Weltweit hat sich eine freiwillige "grüne" Zertifizierung von Immobilien etabliert. Das Ministerium für Naturressourcen und Umweltschutz der RF hat am Ende 2009 eine Verordnung «Über eine freiwillige ökologische Zertifizierung von Immobilien unter Berücksichtigung der internationalen Erfahrung bei der Anwendung von "grünen" Standards" verabschiedet (20). Eines der Bewertungskriterien bei der Zertifizierung ist die Bewertung des Bodenzustandes.

Zusammenfassung

In Russland ist ein enormer ökologischer Schaden aus der Vergangenheit (Altlasten) entstanden. Ein System zur Erfassung und Bewertung von Altlasten beginnt sich zu etablieren. Gegenwärtig fehlen eine präzise Rechtsbasis zum Umgang mit kontaminierten Grundstücken sowie Verfahren, die es erlauben, eine Verantwortung beim Kauf-Verkauf oder bei einer Verpachtung von kontaminierten

Grundstücken zu übertragen. In diesem Zusammenhang wird bislang eine korrekte Altlastensanierung von kontaminierten Böden selten durchgeführt.

Ein dringendes Problem der Revitalisierung von ehemaligen Industrieflächen und kontaminierten Standorten in den Städten der Russischen Föderation wird durch das Fehlen eines klaren rechtlichen Rahmens für den Umgang mit solchen Objekten erschwert und stellt ein Hindernis bei der Entwicklung von Flächen mit Altlasten durch russische und internationale Investoren dar. Die Regierung der RF hat eine Reihe von Gesetzesentwürfen initiiert, die dazu dienen sollen, das russische Umweltrecht mit dem europäischen und internationalen Umweltrecht zu harmonisieren. Das Inkraftsetzen dieser Gesetze wäre ein wesentlicher Ausgangspunkt, u.a. auch beim Umgang mit alten Industrieflächen und ihrer Einführung in eine neue nachhaltige Nutzung.

Zitierte Dokumente:

- (1) MODELLHAFTER ÖKOLOGISCHER KODEX DER GEMEINSCHAFT UNABHÄNGIGER STAATEN (SONDERTEIL) Angenommen an der neunundzwanzigsten Plenarsitzung der interparlamentären Assemblee der GUS (Beschluss Nr. 29-14 vom 31.Oktober 2007)
- (2) MODELLGESETZ ÜBER DEN BODENSCHUTZ. Angenommen an der neunundzwanzigsten Plenarsitzung der interparlamentären Assemblee der GUS (Beschluss Nr. 29-16 vom 31.0ktober 2007)
- (3) MODELLGESETZ ÜBER DIE ÖKOLOGISCHE VERANTWORTUNG BEZÜGLICH DER VERMEIDUNG UND BESEITIGUNG DES UMWELTSCHADENS. Angenommen an der dreiunddreißigsten Plenarsitzung der interparlamentären Assemblee der GUS (Beschluss Nr. 33-10 vom 3.December 2009)
- (4) BODENKODEX DER RUSSISCHEN FÖDERATION vom 25. Oktober 2001 N 136-F7
- (5) FÖDERALES GESETZ ÜBER DEN SANITÄR-EPIDEMIOLOGISCHEN SCHUTZ DER BEVÖLKERUNG vom 30.März 1999 N 52-FZ
- (6) ÖKOLOGISCHER SCHADEN AUS DER VERGANGENHEIT IN DER RUSSISCHEN FÖDERATION. Weltbank, Department für nachhaltige Entwicklung, Region Europa und Zentralasien, Mai 2007
- (7) FÖDERALES GESETZ (ENTWURF) "ÜBER VERÄNDERUNGEN IN EINIGEN GESETZEN DER RUSSSICHEN FÖDERATION (BEZÜGLICH DER REGULIERUNG VON FRAGEN DER SANIERUNG (BESEITIGUNG) VON UMWELTSCHÄDEN, DARUNTER SCHÄDEN AUS DER FRÜHEREN INDUSITRIELLEN TÄTIGKEIT". Publiziert am 21.Juli 2011 durch das Ministerium für Naturressourcen und Umweltschutz der RF
- (8) ROADMAP «VERBESSERUNG DES UNTERNEHMERISCHEN KLIMAS AUF DEM GEBIET DES BAUWESENS». Resolution der Regierung RF vom 16.August 2012 N 1487-r
- (9) ÜBER STADTBÖDEN. Gesetz der Stadt Moskau vom 4.Juli 2007. N 31
- (10) REGELN ZUM BODENSCHUTZ IN SANKT-PETERSBURG. Regionale Norm. Erlass des Vorsitzenden der Regierung von Sankt-Petersburg vom 30.08.94 N 891-r
- (11) REGELN FÜR BODENNUTZUNG UND BAUTÄTIGKEIT der Stadt Kaliningrad. Beschluss des Stadtverordnetenrates der Stadt Kaliningrad N 146 vom 29.Juni 2009

- (12) SanPiN 2.1.7.1287-03 "SANITÄR-EPIDEMIOLOGISCHE ANFORDERUNGEN AN BODENQUALITÄT". Bestätigt durch den Obersten Staatlichen Sanitärarzt RF 16.April 2003
- (13) Hygienenorm GN 2.1.7.2041-06 "MAXIMAL ZULÄSSIGE KONZENTRATIONEN (PDK) AN CHEMISCHEN SUBSTANZEN IN BÖDEN". Beschluss den Obersten Staatlichen Sanitärarzt RF vom 23. Januar 2006 N 1
- (14) Methodische Empfehlungen MU 2.1.7.730-99 "HYGIENISCHE BEWERTUNG DER BODENQUALITÄT IN SIEDLUNGEN. Bestätigt durch den Obersten Staatlichen Sanitärarzt am 7:Februar 1999
- (15) BESTÄTIGUNG DER METHODIK ZUR BERECHNUNG DES UMGANGES DER SCHÄDEN AN BÖDEN ALS SCHUTZGUT. Verordnung des Ministeriums für Naturressourcen und Umweltschutz RF vom 8.Juli 2010 N 238
- (16) REFORMIERUNG DER GESETZGEBUNG DER RUSSISCHEN FÖDERATION AUF DEM GEBIET DES UMWELTSCHUTZES. Rede des Umweltministers Herrn Trutnev beim Präsidium des Staatsrats zu Fragen der Ökologie am 27.Mai 2010
- (17) EU-RUSSLAND. HARMONISIERUNG VON ÖKOLOGISCHEN STANDARDS. 10.4b Besonderheiten der Normung für Bodenverunreinigungen in Russland und im Ausland, Sankt-Petersburg, 2008
- (18) FÖDERALES GESETZ (ENTWURF) «ÜBER DIE ÄNDERUNG IN EINIGEN GESETZLICHEN AKTEN DER RUSSISCHEN FÖDERATION IN TEILEN DER VERVOLLKOMMNUNG DER ÖKOLOGISCHEN NORMIERUNG UND EINFÜHRUNG VON MASSNAHMEN ZUR WIRTSCHAFTLICHEN FÖRDERUNG VON WIRTSCHAFTLICHEN SUBJEKTEN BEI DER EINFÜHRUNG VON BESTEN TECHNOLOGIEN" Zur Erörterung bei der Staatsduma, http://www.asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/(Soravka)?OpenAgent&RN=584587-5
- (19) BESTÄTIGUNG VON METHODISCHEN EMPFEHLUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG DER ERFASSUNG VON OBJEKTEN MIT ENTSTANDENEN UMWELTSCHÄDEN. Erlass N 193 Rosprirodnadzor vom 25.04.2012
- (20) ÜBER EINE FREIWILLIGE ÖKOLOGISCHE ZERTIFIZIERUNG VON IMMOBLIEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER INTERNATIONALEN ERFAHRUNG BEI DER ANWENDUNG VON "GRÜNEN" STANDARDS: Ministeriums für Naturressourcen und Umweltschutz. Erlass vom 30. Dezember 2009 N 75-r



REVITALISIERUNG VON ALTEN INDUSTRIEBRACHEN IN KALININGRAD –

Projekt zum Erfahrungsaustausch zwischen den Städten Kaliningrad und Hamburg ¹

Teil 2: Anwendung des Leitfadens REVVIN für Altlastensanierung und Flächenrevitalisierung in Kaliningrad ²

Thomas Haupt, Dr. Irina Tschistowskaja, Daniel Luchterhandt, Dr. Ralf Kilger, Prof. Dr. Dr. Joachim Sanden, Prof. Harald Burmeier und Alexandr Pjatikop

Flächenrevitalisierung in Kaliningrad – Ziele des Projektes

Das Projekt "Revitalisierung von Industriebrachen in Kaliningrad als Know-how-Transferprojekt" ist ein Kooperationsprojekt zwischen Kaliningrad und Hamburg, dessen Umsetzung aus der "Gemeinsamen Erklärung über die Zusammenarbeit zwischen der Freien und Hansestadt Hamburg und der Stadt Kaliningrad (2012-2013)" hervorgeht.

Mit dem Transferprojekt ist beabsichtigt, "die Zusammenarbeit der beiden Verwaltungen so voran (...) (zu) treiben, dass die daraus entstehenden Konzepte sowohl maßgeschneiderte Lösungen für den jeweiligen Standort bringen und zugleich auch wichtige, verallgemeinerbare Empfehlungen und Hinweise für ein integriertes Flächenrecycling (zu) geben, wobei die systematischen und praktischen Erfahrungen aus dem REVVIN-Leitfaden zur Industrieflächenrevitalisierung in St. Petersburg integriert werden können."

Im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes REVVIN (Revitalisierung von Industriebrachen), welches gemeinsam vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Freien Hansestadt Hamburg von September 2005 bis Februar 2008 gefördert wurde, sollten methodische und technologische Erfahrungen Hamburgs für die Stadtverwaltung von St. Petersburg im Rahmen der gemeinsamen Städtepartnerschaft übertragen und an Pilotprojekten Grundlagen und Handlungsmöglichkeiten für eine erfolgreiche Flächenrevitalisierung beispielhaft entwickelt werden.

Einen Schwerpunkt bildete die Erarbeitung eines allgemeinen Handlungsleitfadens zur integrierten Flächenrevitalisierung für die Stadt St. Petersburg unter besonderer Berücksichtigung der Altlastenproblematik. Der Leitfaden REVVIN ist zu einem stattlichen Buch von 324 Seiten in deutscher und russischer Sprache geworden³, auf das die Abteilung Bodenschutz/Altlasten der Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt und ihre Partner zu Recht stolz sind.

12 2013/ № 2 2013/ № 2 **13**

¹ Dieses Projekt wurde mit Mitteln des Beratungshilfeprogramms des Bundesumweltministeriums für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas, des Kaukasus und Zentralasiens gefördert und vom Umweltbundesamt fachlich begleitet. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

² Der Beitrag gibt ausschließlich die persönliche Auffassung der Autoren wieder.

³ Leitfaden "Flächenrevitalisierung in St. Petersburg» http://www.hamburg.de/contentblob/321206/data/leitfaden-revvin.pdf

AUTOREN



THOMAS HAUPT ist seit 1994 im Bereich der Altlastensanierung tätig. Er ist für die Bearbeitung von Sanierungsprojekten und Durchführung von Sanierungsuntersuchungen in Hamburg zuständig und trägt die Fachverantwortung für das Aufstellen von Sanierungsprojekten der Freien

und Hansestadt Hamburg. Mit der Entwicklung eines Leitfadens REVVIN zur Industrieflächenrevitalisierung hat er wesentlich zur Qualitätssicherung in der Altlastensanierung beigetragen. Thomas Haupt vertritt immer wieder die Interessen Hamburgs in internationalen Projekten der Städtekooperation mit russischen Partnern.



DR. RALF KILGER, Diplom-Chemiker, ist seit 1985 im Bereich Altlastensanierung in der Hamburger Verwaltung tätig. Derzeit leitet er das Referat "Altlastensanierung Planung und Eigenkontrolle" und ist stellvertretender Leiter der Abteilung "Bodenschutz/ Altlasten" in der Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt.



ALEKSANDR PJATIKOP ist der Abgeordnete des Stadtrates von Kaliningrad seit 1997. In den Jahren 2001-2006 war er Vorsitzender der Kommission für Bodenressourcen und Reklame, im Zeitraum vom 2006 bis November 2012 – Stellvertretender Vorsitzender des Abgeordneten Versammlung der Stadt

Kaliningrad, Vorsitzender der Kommission für Städtebau und Bodennutzung, seit November 2012 - Vorsitzender des Stadtrates der Stadt Kaliningrad.



PROFESSOR DIPL.-ING. HARALD BURMEIER ist Professor an der Fachhochschule Nordostniedersachsen in Suderburg , 1. Vorsitzender des Ingenieurtechnischen Verbandes Altlasten e. V. (ITVA), Geschäftsführer des Instituts für angewandte Abfallwirtschaft Suderburg e. V. (IFAAS), Geschäftsführender

Gesellschafter Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH



DR. IRINA TSCHISTOWSKAJA ist ein Experte mit langjährigen Erfahrungen in verschiedenen Bereichen des Umweltschutzes. Ihre praktischen Erfahrungen beziehen sich auf die Risikobewertung unterschiedlicher Objekte auf die Umwelt, Erarbeitung von Konzepten zur Revitalisierung

von kontaminierten Flächen und Implementierung von innovativen Technologien. Sie befasst sich mit dem Know how- und Technologie-Transfer aus Deutschland ins Ausland, berät internationale Firmen bei der Geschäftsentwicklung in den ehemaligen UdSSR-Staaten, führt Audits bezüglich der Einhaltung von Anforderungen der Umweltgesetzgebung durch.



APL. PROF. DR. IUR. DR. RER. POL. JOACHIM SANDEN ist nach Tätigkeiten im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und an verschiedenen Universitäten seit 2007 Leiter der Abteilung Bodenschutz/Altlasten der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der

Freien und Hansestadt Hamburg sowie außerplanmäßiger Professor an der Leuphana Universität Lüneburg.



DANIEL LUCHTERHANDT, Dipl.-Ing. Stadtplaner, hat Raumplanung an der Universität Dortmund studiert und war nach Tätigkeiten in Stadtplanungsbüros in Dortmund als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Hamburg-Harburg und der HafenCity Universität Hamburg tätig. 2005-2007 war er

als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Freie und Hansestadt Hamburg, am Forschungsprojekt REVVIN "Revitalisierung von Industriebrachen in St. Petersburg" beschäftigt. 2006 gründete er das büro luchterhandt mit den Schwerpunkten Städtebau, Wettbewerbsmanagement, Steuerung von Planungsverfahren (Planung, Moderation, Öffentlichkeitsarbeit). Das Büro besteht heute aus ca. 10 Ingenieuren. Daniel Luchterhandt lebt und arbeitet in Hamburg.

Das Ziel des aktuellen Vorhabens ist es, die Stadtverwaltung von Kaliningrad bei der Einführung einer Methodik der Altlastensanierung zu unterstützen.

Grundlage hierfür sind die Erfahrungen und Methoden der Freien und Hansestadt Hamburg bei der Bewertung und Wiedernutzbarmachung von innerstädtischen Industriebrachen. Dabei wird anhand eines Beispielprojektes (Modellstandort) die theoretische Anwendung der REVVIN-Methodik aufgezeigt. Das Projekt mündet in Empfehlungen an die Stadt Kaliningrad zum künftigen Umgang mit Altlasten, die auf die Bedingungen der Stadt Kaliningrad übertragen und angepasst sind.

Das Projektbeispiel der ehemaligen Zellulosefabrik in Kaliningrad und ihrer Deponie

Kaliningrad hat in den letzten zwei Jahrzehnten bereits einige Erfahrungen mit dem Thema der Flächenrevitalisierung gesammelt. Der Standort der ehemaligen Zellulosefabrik samt ihrer Deponie übersteigt in seiner Komplexität der technischen und planerischen Herausforderungen die bisher entwickelten Areale: Altlastensanierung, Bodenschutz, Denkmalschutz, Landschaftsentwicklung greifen hier eng ineinander.

Insgesamt hat die Stadt Kaliningrad die Chance, an dieser Fläche exemplarisch seinen Anspruch an die eigene Stadtentwicklung abseits von Wiederaufbaufragen eines historischen Königsbergs an einer nicht minder anspruchsvollen Aufgabe unter Beweis zu stellen und wichtige Signale zum Strukturwandel zu setzen. Ebenso gibt es Anreize, spürbar die Lebensverhältnisse in der Stadt im Hinblick auf Ökologie und Hygiene zu verbessern - konkret durch das Löschen der brennenden Deponie. Nicht zuletzt bietet das Proiekt der "ehemaligen Zellulosefabrik" die Möglichkeit, an die europäische Tradition einer Industrieflächenrevitalisierung anzuknüpfen, wie sie u.a. in England, Deutschland, inzwischen auch in Moskau und anderen russischen Städten, seit einigen Jahrzehnten praktiziert wird - vielleicht auch ein willkommener Anlass, mit anderen europäischen Metropolen in Austausch zu treten und sie für Kaliningrad und die Kaliningrader Region zu interessieren.

Von der historischen Erkundung zum Sanierungskonzept – notwendige Vorbereitungsschritte für eine belastbare Sanierungskonzeption

Die Erkundung, Bewertung und Sanierung von Altlasten ist ein mehrstufiger Prozess, wobei die einzelnen Bearbeitungsphasen und der damit verbundene

Erkenntniszugewinn aufeinander aufbauen. Die Bewertung der Situation jeweils am Ende einer Projektphase begründet die Fortsetzung der Bearbeitung in der nächsten Phase.

Im Rahmen der **Phase 1** (Historischen Erkundung) werden die verfügbaren Informationen über den Standort zusammengestellt.

In der **Phase 2** wird im Rahmen der Orientierenden Erkundung und der Detailerkundung der Altlastenverdacht überprüft und das Schadstoffinventar erfasst.

Die Gefährdungsabschätzung in **Phase 3** dient der Überprüfung, ob die Schadstoffe eine Gefährdung für Menschen oder Schutzgüter darstellen.

In der **Phase 4** werden im Rahmen der Sanierungsuntersuchung Sanierungsvarianten geprüft und ein Sanierungskonzept aufgestellt.

Im Sanierungsplan der **Phase 5** ist die auszuführende Sanierungsvariante im Einzelnen darzustellen ausführungsreif zu beschreiben.

Die Umsetzung der Sanierung in **Phase 6** ist abgeschlossen, wenn die in der Sanierungsplanung genannten Sanierungsziele erreicht wurden.

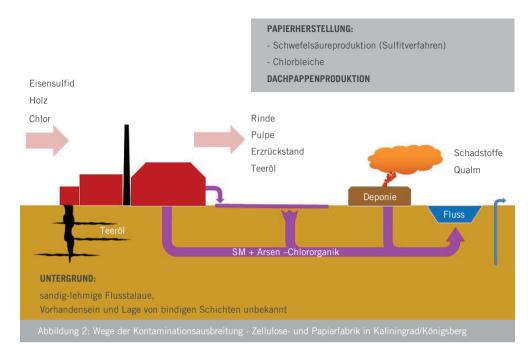
Nach der Durchführung der Sanierung ist in **Phase 7** zu prüfen, ob die Sanierungsziele (Dekontamination oder Sicherung) nachhaltig (dauerhaft) erreicht wurden.



- 1 noch existierender Schornstein
- 2 Kesselhaus mit Dampfmaschinen und Turbinen
- 5 Holzaufbereitung (Schälen, Schnitzen)
- 6 Kochhalle

- 7-9 Sulfitspiritusproduktion
- 13-14 Schwefelkieslagerung und -röstung
- 12- Laugenturm

Abbildung 1: Rekonstruktion des technologischen Ablaufes auf dem Gelände der Zellulose- und Papierfabrik in Kaliningrad/Königsberg (Historische Fotos wurden dankenswerterweise durch Herrn Jürgen Freimann zur Verfügung gestellt, s. auch http://www.koenigsberg-pr.de)



Der Zustand der ehemaligen Zellulosefabrik in Kaliningrad und ihrer Deponie heute – Feststellungen und Annahmen (Historische Erkundung, Phase 1)

Gelände der Papierfabrik

Rund 3 Kilometer östlich des Stadtzentrums von Kaliningrad, Oblast Kaliningrad, Russland, befindet sich in der Nähe des Pregels eine 1895 gegründete Zellstofffabrik sowie das ehemalige Deponiegelände. Auf dem Standort erfolgte die Zellulose- und Papierproduktion seit Ende des 19. Jahrhunderts bis zur Stilllegung in 1998. Das Gelände der ehemaligen Papierfabrik wird bis heute als Gewerbefläche für verschiedene Nutzungen (Lebensmittelproduktion, Kleingewerbe, Lagerung von Gütern etc.) verwendet. Eine Altlastenuntersuchung wurde auf dem Standort bisher nicht durchgeführt. Bestandsunterlagen aus früheren Nutzungen während der deutschen und sowjetischen Zeit stehen nicht zur Verfügung. U.a. blieb eine Nachfrage bei der Rechtsnachfolgerin der Feldmühle AG ohne Erfolg.

Auf der Grundlage der historischen Recherchen aus offenen Quellen und mehreren Vor-Ort-Begehungen wurden der technologischer Ablauf sowie die Lage einzelner technologischer Schritte rekonstruiert (Abb. 1). Ein besonderes Augenmerk wurde den Stellen gewidmet, wo potenzielle Gefährdungen auf Grund der Lagerung oder Verwendung von umweltrelevanten Stoffen

entstehen konnten. Diese Erkenntnisse sind auf der Abbildung 2 zusammengefasst. Daraus werden potenzielle Kontaminationen und Schadstoffpfade abgeleitet.

Geologie und Hydrogeologie

Zur Geologie werden aufgrund der Lage am Pregel und der Situation am gegenüberliegenden Ufer folgende Annahmen getroffen: Das Gelände wird aus sandig-schluffigen Flusstalsanden gebildet. Über das Vorhandensein oder die Lage von bindigen Schichten im Untergrund ist nichts bekannt. Das Urgelände liegt analog zur gegenüberliegenden Pregel-Insel nur wenig oberhalb des Wasserspiegels, daher ist von einer 2-4 m mächtigen Auffüllung auszugehen. Für das Grundwasser ist anzunehmen, dass der Pregel die Vorflut für die Fläche darstellt. Als zusätzliche Entwässerung ist der ehemalige Industriekanal auf der Fläche zu sehen. Hier kann es jedoch durch langjährige Sedimentation zu einer hydraulischen Isolierung der Gewässersohle gekommen sein. Aufgrund der angetroffenen Wasserstände in den Oberflächengewässern ist von einem Grundwasserflurabstand von 3-4 m im Bereich der Papierfabrik auszugehen.

Kontaminationen

Die Kontamination des Standortes ist im Zusammenhang mit der früheren Nutzung zu sehen: Belastungen des Bodens und des Grundwassers entstehen bei der Papierproduktion, bei der Herstellung und Verarbeitung von weiteren Neben- und Endprodukten sowie durch eingesetzte Betriebs- und Hilfsstoffe. Auf dem Grundstück verbleibende Reststoffe führen ebenfalls zu einer Umweltbelastung (s. Abb. 1 und 2).

Papierproduktion:

- Schwermetalle und Arsen aus der Schwefelkiesverarbeitung,
- Phenole und Chlororganische Verbindungen aus der Papierbleichung, hauptsächlich Di- und Trichlorphenol, aber auch chlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane.

Nebenprodukte:

- Antibiotika und Alkohole aus der Sulfitspritproduktion,
- BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol), PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstofffe), Naphthalin und div. weitere Kohlenwasserstoffe aus der Dachpappenherstellung.

Betriebsstoffe:

- PAK aus Kohlen und Koks sowie MKW aus Heizöl, als Energieträger im Produktionsprozess,
- Technische Öle als Schmierstoffe beim Betrieb von Maschinen

Reststoffe:

- Schwefel, mit Schwermetallen und Arsen verunreinigter Schwefelkies als Reststoff aus der Schwefelkiesverarbeitung,
- Phenole und Chlororganische Verbindungen, hauptsächlich Di- und Trichlorphenol und chlorierte Dibenzodioxine/-furane aus Spül- und Waschvorgängen.

Erkundung des Standortes der Zellulosefabrik (Phase 2)

Mit der orientierenden Erkundung (OE) und der Detailerkundung (DE) soll der Altlastenverdacht überprüft und das Schadstoffinventar von Altlastenflächen erfasst und präzisiert werden.

Für den Standort der Papierfabrik in Kaliningrad kann ein räumliches Konzept der Altlastenuntersuchung folgendermaßen aussehen:

- \bullet Unversiegelte Fläche: Schürfe im Raster 50 x 50 m bis 2 m Tiefe,
- Versiegelte Fläche: Sondierungen im Raster 25 x 25 m bis 5 m Tiefe.
- Verdichtung des Bohrraster im Bereich von vermuteten Hot-Spots.
- Beprobung der Oberflächengewässer,
- Beprobung der Gewässersedimente,
- Bau von Grundwassermessstellen.
- Ermittlung der Grundwasserstände, -stockwerke und Fließrichtung,
- · Beschaffenheit des Grundwassers.

Gefährdungsabschätzung (Phase 3)

Anhand der Ergebnisse der orientierenden und Detailerkundung der Phase 2 soll eine Gefährdungsabschätzung für den Standort der Zellulosefabrik durchgeführt werden, wobei sowohl kontaminierte Medien und Schutzgüter als auch die



Foto 1: Ortsbegehung der Arbeitsgruppe aus Hamburg mit Studenten aus Kaliningrad (Foto: D. Luchterhandt

Ausbreitungspfade betrachtet werden sollen:

Belastete Medien / Schutzgüter:

- Boden.
- Oberflächengewässer,
- · Grundwasser.

Pfad Boden - Mensch:

- Oberboden Direktkontakt.
- Deponiebrand Luftbelastung: ca. 40.000 Einwohner direkt betroffen.

Pfad Boden - Oberflächengewässer, Grundwasser:

- Liegt in der Wasserschutzzone 500 m, geringster Abstand zum Pregel 200 m,
- Im Werks- und Deponiebereich befindliche Kanäle, Gräben, Teiche.

Auswahl möglicher Sanierungstechnologien – Anwendung des REVVIN-Leitfadens/ Technologiefinders (Bestandteil der Sanierungsuntersuchung, Phase 4)

Der Technologie-Finder ist ein Instrumentarium, mit dessen Hilfe für einen vorliegenden Altlastenfall geeignete Technologien zu dessen Bearbeitung bestimmt werden können. Dabei werden anhand festgelegter Auswahlkriterien aus einem Fundus von Sanierungstechnologien grundsätzlich geeignete Technologien sondiert. Ziel ist die Selektion solcher Technologien, die die Sanierungsziele optimal (ökologisch und ökonomisch) erreichen. Ungeeignete Technologien müssen erkannt und aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden. Ausführliche Informationen zum Technologie-Finder sind unter http://www.hamburg.de/contentblob/321206/data/leitfaden-revvin.pdf zu finden.

Sanierungsplanung (Phase 5)

Als wesentliche Komponenten der Planung für die Sanierung des Geländes der Zellulosefabrik sollen folgende Komponenten betrachtet werden:

- Gebäuderückbau.
- · Bodensanierung,
- Grundwassersanierung,
- Deponiesanierung.

Im Sanierungsplan sind die auszuführenden Sanierungsvarianten für die einzelnen Pfade darzustellen; der Sanierungsplan bildet die Grundlage für die Genehmigung der Maßnahmen.

Sanierungsdurchführung (Phase 6)

Als Vorschlag für ein Sanierungskonzept für die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen auf dem Gelände der Zellulosefabrik in Kaliningrad wird folgendes empfohlen:



oto 2: Die brachliegenden Flächen der ehemaligen Papierfabrik in Kaliningrad eröffnen ein großes Intwicklungspotential, verbunden mit der Notwendigkeit einer Altlastensanierung unter Berücksichtigung dei Inforderungen des Denkmalschutzes (Foto: Th. Haunt)

Gebäuderückbau

Am Anfang der Sanierungsarbeiten steht der Gebäuderückbau, soweit nicht einzelne Bauwerke aus Gründen des Denkmalschutzes oder zur Folgenutzung erhalten werden können. Zu diesem Zweck wird zuerst eine Bestandsaufnahme zur Festlegung von Denkmalschutz und Erhalt von historischer Bausubstanz durchgeführt.

Damit einher geht die Aufstellung eines Schadstoffkatasters, insbesondere das Vorhandensein von Asbest aus Isoliermaterialien und Dichtungen, PCB (polychlorierte Biphenyle) aus Transformatoren und Farbanstrichen sowie PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstofffe) aus Dachpappe oder Beschichtungen.

Damit beinhalten Arbeitsprozesse bei Sanierung und Rückbau von Gebäuden folgende Elemente:

- Gebäudedekontamination.
- 2. Entkernung der Gebäude(Denkmalschutz!),
- 3. Konventioneller Abbruch.
- 4. Sortentrennung Abbruchmaterial Holz, Metall, Reststoffe,
- 5. Brechen, zerkleinern von Bauschutt,
- 6. Wiederverwertung z.B. Baustraßen.

Bodensanierung

Die Bodensanierung umfasst zwei wesentliche Bausteine: den flächigen Abtrag von Oberboden und Auffüllung, soweit diese kontaminiert sind, sowie die Entfernung von Belastungsschwerpunkten, sog. Hot-Spots. Für die Festlegung der Sanierungsbereiche ist zunächst eine flächendeckende Erkundung durchzuführen, dabei werden in einem Raster Bodenuntersuchungen und Schürfe durchgeführt. Das Raster orientiert sich an der früheren Nutzung des Geländes: Im Bereich der Lagerung und Verarbeitung von Schwefelkies und Röstabbrand, entlang der Transportwege auf der Fläche sowie im Bereich der Produktionsstellen für Chlorbleiche sind die Belastungsschwerpunkte aus der Papierproduktion zu erwarten. Bereiche, in denen sich die Produktion von Dachpappe befunden hat, sind genauso detailliert zu untersuchen wie Bereiche der Lagerung und Betrieb von Kraftwerken und Maschinenparks mit den dazugehörigen Tankanlagen und Tanklägern.

Es ist zu erwarten, dass sich eine Sanierungsnotwendigkeit im Bereich der ehemaligen Kiesröstöfen ergibt; hier ist vermutlich ein Bodenaustausch bis zum Grundwasser vorzunehmen. Ein flächendeckender Bodenaustausch wird im Bereich der Lagerplätze für Schwefelkies und Röstabbrand sowie entlang der Schienenwege auf der Fläche erforderlich sein. Die Produktionsbereiche für Dachpappe sind noch zu ermitteln; dort ist mit einer massiven Bodenverunreinigung mit PAKs bis in größere Tiefen zu rechnen. Belastungsschwerpunkte müssen entfernt werden, dabei ist vermutlich ein

Bodenaustausch bis in den gesättigten Bereich über geeignete Verfahren wie Großbohrpfähle erforderlich. Die so sanierten Primärquellen schaffen die Voraussetzung für eine erfolgreiche Sanierung des kontaminierten Grundwassers.

Aufgrund des Umfangs der zu vermutenden Sanierungsaktivitäten auf der Fläche ist frühzeitig ein geeignetes Stoffstrommanagement einzuführen: Flächen für die Zwischenlagerung von Bodenaushub sind vorzubereiten und z.B. mit einer Wasserfassung und -aufbereitung zu versehen, ein Konzept für eine reibungslose Probenahme und Deklaration ist aufzustellen und die Kriterien für eine Verwertung oder Entsorgung der belasteten Böden sind festzulegen, Entsorgungswege sind vorzusehen und vertraglich zu sichern.

Zur besseren Vermarktbarkeit, insbesondere um für zukünftige Nutzer eine Rechtssicherheit bzgl. eventuell noch verbliebener Restkontaminationen auf der Fläche herzustellen, ist eine detaillierte Beweissicherung der durchgeführten Maßnahmen inkl. Beprobung der Aushubsohlen vorzunehmen. Alle Arbeiten sind sorgfältig zu dokumentieren, Wiedereinbau von Bodenmaterial auf der Fläche ist in einem Kataster zu erfassen.

Grundwassersanierung

Durch den jahrzehntelangen Betrieb der Papierfabrik und der nachfolgenden Produktionsschritte, z.B. bis zur fertigen Dachpappe, ist zu vermuten, dass Schadstoffe über den Eintrag in den Boden auch in das Grundwasser gelangt sind. Dies sind vor allem Schwermetalle und Arsen aus dem Sulfit-Verfahren als Ausgangsprozess zur Kochlaugenherstellung, Phenole aus der Ligninentfernung, chlororganische Verbindungen aus der Papierbleichung und aromatische Kohlenwasserstoffe aus den zur Dachpappenherstellung eingesetzten Teerölen. Für die genannten Schadstoffe kommen unter den vorliegenden Standortverhältnissen grundsätzlich folgende Sanierungsverfahren in Frage:

- Dekontamination und Sicherung mit "pump + treat",
- Sicherung im Abstrom mit reaktiver Wand "funnel + gate" oder
- mikrobiologische in-situ-Sanierung

Aufgrund der räumlichen Nähe des Fabrikgeländes zum Vorfluter Pregel ist bereits heute von einem Schadstoffeintrag in die Oberflächengewässer auszugehen. Wirksame Sanierungsmaßnahmen bestehen daher zunächst aus einer Unterbrechung der Schadstoffeinträge z.B. durch eine Schutzbrunnengalerie am Pregel. Sofern sich einzelne, voreinander unabhängige Schadstofffahnen auf der Fläche ausweisen lassen, können angepasste Sanierungsverfahren wie in-situ-Verfahren oder passive Verfahren zum Einsatz kommen.

Nachsorge (Phase 7)

1. Erfolgskontrolle der Dekontamination

Nach der Durchführung der Sanierung ist zu prüfen, ob die Sanierungsziele nachhaltig (dauerhaft) erreicht wurden. Diese Phase der sog. "Nachsorge" kann bei



Foto 3: Reststoffdeponie der ehemaligen Papierfabrik, auf der die Baumrinden aus dem Produktionsprozess abgelagert wurden. Unkontrollierte Brände erschweren eine Sanierung der Fläche (Foto: Th. Haupt)

einer Dekontamination der (ehemaligen) Altlast durch Bodenaushub vergleichsweise kurz ausfallen und sich darauf beschränken, dass im Nachgang zur Sanierung erneut Bohrungen mit der Entnahme von Bodenproben ausgeführt werden, um mögliche Restkontaminationen zu detektieren. Bei einer Dekontamination des Grundwassers ist durch ein Monitoring (Probenahme Grundwasser) an Pegeln im Bereich der ehemaligen Altlast oder auch im Abstrom (Grundwasser) zu prüfen, ob ein erneuter Anstieg der Schadstoffkonzentration im Grundwasser erfolgt. Eine solche Anreicherung resultiert aus einer unvollständigen Entfernung von Schadstoffen aus der Bodenmatrix.

2. Verhalten der gesicherten Altlast

Bei Sicherungsmaßnahmen ist eine dauerhafte Nachsorge durchzuführen, um zu gewährleisten, dass die Schadstoffemissionen zukünftig immer auf ein hinnehmbares Maß reduziert bleiben. Da gesicherte Altlasten, wie z.B. gekapselte Deponien, Bauwerke sind, müssen sie im Rahmen der Nachsorge dauerhaft überwacht werden. Hierzu gehört ein Überwachungskonzept, bestehend aus regelmäßigen Kontrollen und Begehungen sowie einer Reihe von Einzelmessprogrammen zur Beobachtung des Sicherungsbauwerkes (z.B. Setzungen), des Schadstoffinventars (z.B. Stauwasser und Gasmessungen) und der benachbarten Schutzgüter (z.B. Grundwasser und Oberflächengewässer). Die Nachsorge sollte grundsätzlich von einem vom Verantwortlichen unabhängigen Gutachter durchgeführt werden; die Untersuchungsmaßnahmen sind zu dokumentieren.

3. Wirksamkeit der Pfadunterbrechungssysteme

Die Funktion der Sicherungsbauwerke an der Deponie sind regemäßig zu kontrollieren, insbesondere hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gegen Deponiebrände. Das Monitoringprogramm ist entsprechend der gewählten Oberflächenabdichtung zu wählen.

4. Zustand der Schutzgüter

Der Schutz der Schutzgüter – hier insbesondere der Mensch (Anwohner, Beschäftigte der umliegenden Betriebe, Besucher öffentlicher Einrichtungen wie Kindergärten und Schulen) und die Oberflächengewässer (Pregel, Gräben und Teiche auf der Fläche) – sind das oberste Ziel der Sicherungsmaßnahmen. Die Wirkungspfade sind durch ein geeignetes Monitoringprogramm zu kontrollieren.

Brennende Baumrindendeponie

Auf der in der Nachbarschaft zur Papierfabrik gelegenen Werksdeponie wurden Rindenmulchabfälle, flüssige und feste Rückstände aus der Produktion sowie mineralische Abfälle abgelagert. Vermutlich aufgrund von spontanen Selbstentzündungen brennt es im Inneren der Halde seit mittlerweile mehr als 10 Jahren auf einer Fläche von rund 5 ha. Im Kernbereich der Halde sind aufgrund der erkennbaren Rauchentwicklung mehrere Schwelbrandherde visuell auszumachen.

Aufgrund der Tatsache, dass die genaue Lage der Brandherde innerhalb des Deponiekörpers unbekannt sind und ein Betreten der unterirdisch brennenden Halde mit Lebensgefahr verbunden ist, konnte der Standort bisher nicht vertieft untersucht werden. Art und Zusammensetzung der Brandgase sind ebenfalls nicht bekannt. Durch die vorherrschende Windrichtung aus westlichen Richtungen sind Belästigungen oder gar gesundheitliche Beeinträchtigungen der Nachbarschaft durch die Brandrauchgase nicht auszuschließen.

Aufgrund der bekannten Probleme mit der Rindendeponie sollte in der Vergangenheit bereits mehrmals der Brand beseitigt werden, die noch verwertbare Rinde, wenn möglich, in die Vermarktung gehen (z.B. in einem Blockheizkraftwerk), ansonsten einer langzeitbeständigen Deponierung zugeführt werden und der Standort entwickelt und anschließend in die Vermarktung gegeben werden.

Im Rahmen des Projekts wurden folgende Vorschläge zur Erkundung und Sanierung der Deponie gemacht:

Brandgasanalyse aus Gründen des Nachbarschaftsschutzes und des Arbeitsschutzes für die weiteren geplanten Untersuchungen

Die Ergebnisse von Brandgasanalysen könnten für eine Gefährdungsabschätzung der Bevölkerung herangezogen und die Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten bei der weiteren Erkundung des Deponiekörpers bzw. bei der Brandbekämpfung angepasst werden. Als Parameter bei den Emissionsmessungen kommen hierbei organische und anorganische Brandgase in Betracht, die auf Produkte aus der Verschwelung abzielen. Zur Kostenersparnis würden wir den Analytikumfang bei den Immissionsmessungen auf leicht detektierbare Leitparameter reduzieren.

In Verbindung mit Temperaturmessungen könnten im Idealfall auch Brandnester lokalisiert und beurteilt werden. Die Probenahmetechniken können dabei auf die vor Ort verfügbaren Analyseverfahren abgestimmt werden. So können z.B. Tedlar-Beutel, Sammelröhrchen oder evakuierte Gas-Dosen genutzt werden. Zur

Atemluftüberwachung bei der Erkundung und Brandbekämpfung ist auf direktanzeigende Messgeräte zurückgreifen. Zur Ermittlung von Freisetzung und Ausbreitung bei den Immissionsmessungen würden wir die Ergebnisse der Wettersituation vor Ort genauestens erfassen. Aus den Immissionsmessungen könnten abschließend Parameter für eine mögliche Dauerüberwachung abgeleitet werden.

Durch einfache Verhaltensregeln wie z.B. "Arbeiten vor dem Wind" und die Verwendung von Kombinationsatemschutzfiltern auch gegen Kohlenstoffmonoxid und Stickoxide kann ggfs. auf den Einsatz eines umgebungsluftunabhängigen Atemschutzes verzichtet werden.

Aufmaß der Rindendeponie mit Umgebung und Lokalisierung der Brandherde mittels Wärmebildkamera

Grundlage für das Anlegen von Zuwegungen zum eigentlichen Brandherd und zur Herstellung von Testfeldern ist die Ermittlung vorhandener Brandnester mit Hilfe einer Wärmebildkamera sowie ein Aufmaß der Größe und Mächtigkeit der Rindendeponie.

Da ein Aufmaß per fußläufigem Messtrupp aus sicherheitstechnischen Überlegungen zu verwerfen und das Aufmaß per Opticopter technisch zu aufwendig ist, würden wir das Aufmaß und die Erfassung der Deponie mit einer Wärmebildkamera von einer Hubarbeitsbühne favorisieren.

Brandbekämpfung und Anlage von Testfeldern zur Überprüfung von Tragfähigkeit, Inhaltsstoffen und Umlagerungsfähigkeit

Um Aussagen über den vorhandenen Untergrund und die Zusammensetzung des Deponiekörpers zu erhalten ist zunächst Testfelder zu errichten, von denen aus Boden- und Bodenluftproben genommen und Brandbekämpfungskonzepte erprobt werden können. Grundlage für die Auswahl geeigneter Bereiche und die Errichtung der Testfelder sind u.a. die zuvor erwähnten Arbeitsschutzkonzepte auf Grundlage der Emissionsanalytik und die Wärmebildauswertung.

Ausgehend von der Zuwegung im Norden der Deponie soll vesucht werden, je nach Tragfähigkeit des vorhandenen Untergrundes, standsichere Flächen zu errichten von denen Brandbekämpfungsmaßnahmen wie z.B. Umlagerung des Deponats, Injektion mit Stickstoff, Wasser oder Bentonitsuspension erprobt werden könnten.

Zur Abdeckung von Entstehungsbränden in den Testfeldern sowie die Herstellung eines tragfähigen Untergrundes sollte Bodenmaterial im Umfeld des Deponiekörpers bereitstehen, zur Bekämpfung von größeren, offenen Bränden ist eine Löschleitung mit leistungsstarken Pumpen zielführend.

Neuen Antrieb haben die Maßnahmen zur Brandbekämpfung vor dem Hintergrund der



Foto 4: Oberflächennahe Ablagerung von Röstabbrand und Schwefel aus der Schwefelsäureproduktion geben Hinweise auf die frühere industrielle Nutzung des Standortes (Foto: Th. Haupt)

Baumaßnahmen im Zuge der Fußball-WM 2018 erhalten. Die Entwicklung der Pregel-Insel und der geplante Standort des WM-Stadions in der Nachbarschaft der brennenden Deponie machen Sanierungsmaßnahmen an der Deponie unumgänglich. Auf dem ehemaligen Fabrikgelände entsteht ein Industriepark. Das Deponiegelände konnte in der jetzigen Situation trotz aller Anstrengungen der Stadtverwaltung Kaliningrad bislang noch nicht vermarktet werden. Eine wirtschaftliche Nutzung der Baumrinden schließt sich aufgrund der zu vermutenden Schadstoffe in der Deponie aus.

Erkenntnisse und Empfehlungen für Kaliningrad

Im Rahmen des Projektes konnten belastbare Erfahrungen deutscher Kollegen an die russischen Partner weitergegeben werden. Zwar handelte es sich überwiegend noch nicht um konkrete Instrumentvorschläge für die Zellstofffabrik oder andere Projekte des Flächenrecyclings und der Altlastenbearbeitung in Kaliningrad. Es sind aber Einschätzungen, Erfahrungen, Ideen und erste konkrete Tipps. Ziel dieses Projektes war es auch nicht, einen kompletten Technologieleitfaden zu schreiben.

Ziel ist vielmehr der Transfer der Erfahrungen und Methoden der Freien und Hansestadt Hamburg bei der Bewertung und Wiedernutzbarmachung von innerstädtischen Brachen sowie eine Intensivierung des Informationsaustausches zur Erfahrungsvermittlung und Methodenanwendung mit der Stadt Kaliningrad. Während der Veranstaltungen im Rahmen des Projektes wurde versucht, die gemeinsamen aber auch die gegenseitigen Beobachtungen zu verarbeiten. Darüber wurden in Hamburg und in Kaliningrad lange Diskussionen geführt, die schließlich im Rahmen des Projektes zu "Empfehlungen für das künftige Verwaltungshandeln" in Kaliningrad führten. Es handelt sich um sechs Punkte:

1. Altlastenhinweiskataster anlegen!

Wichtigste Grundlage für einen professionellen Umgang mit dem Thema Altlasten ist die Existenz eines Altlastenhinweiskatasters. Das Wissen um die bestehenden Probleme und möglichen Gefahren versetzt alle Beteiligten, insbesondere die Stadtverwaltung, in die Lage, verantwortungsvoll mit kontaminierten Standorten umzugehen. Das gilt auch für eine Nutzung der Informationen für die Belange der sog. Generalplanung für die Stadt.

2. Transparente Informationslage schaffen!

Alle, die bei der Revitalisierung von Industriebrachen Verantwortung übernehmen und Geld investieren, brauchen eine verlässliche Informationslage. Dies betrifft insbesondere jene Informationen über mögliche Entwicklungshemmnisse – etwa den Denkmalschutz, angrenzende Nutzungen, Lärmeinträge auf das Grundstück und nicht zuletzt Altlasten. Für Investoren und für die beteiligten Komitees (z.B. auch das für Architektur) müssen die erforderlichen Informationen soweit transparent gemacht werden, wie sie für die Entscheidungsprozesse erforderlich sind. Dabei sind natürlich die Anforderungen an den Datenschutz zu berücksichtigen.

Eine frühzeitige Kooperation zwischen Stadt und Investoren ist also aus Sicht der Altlastensanierung wesentlich für eine vertrauensvolle und zukunftsorientierte Zusammenarbeit, die insgesamt auch zu einem positiven Wirtschaftsklima in der Stadt beiträgt.

3. Verantwortung übernehmen und tragen!

Hamburg hat in der Vergangenheit die Erfahrung gemacht, dass die Entwicklungshemmnisse durch Altlasten nicht durch Verschweigen aus der Welt geschafft werden können. Vielmehr hat sich die Strategie bewährt, der "Wahrheit ins Gesicht zu schauen". Das Erkennen von Altlasten (Erfassung), die Gefahrenabschätzung und die Gefahrenabwehr sind wichtige städtische Aufgaben, die verantwortungsvoll und engagiert von der Verwaltung erfüllt werden müssen.

Im Einzelfall muss die Stadt – auch wenn sie für die Gefahren nicht verantwortlich ist – selbst aktiv werden und auf eigene Kosten Erfassung, Gefahrenabwehr und Sanierungen betreiben, um Entwicklungshemmnisse aus der Welt zu räumen.

4. Vernetzungen intensivieren und Kompetenzen weiterentwickeln!

Die Schaffung einer Abteilung für die Altlastensanierung in der Stadtverwaltung wäre ein wichtiger Schritt, den Herausforderungen an die Altlastenbeseitigung einen größeren Stellenwert einzuräumen. Insbesondere erscheint es uns sinnvoll, für wichtige Einzelvorhaben projektbezogene Arbeitsgruppen einzurichten, die sich ausschließlich der Bearbeitung der jeweiligen Sonderfälle widmen. Gerade diese Arbeitsgruppen können die Funktion "strategischer Pilotprojekte" übernehmen, weil an ihnen die stets neue Zusammenarbeit mit Investoren und anderen Komitees erprobt werden kann.

5. Neue Kooperationen aufbauen!

Der Kontakt mit den Universitäten und Hochschulen im Rahmen dieses Projektes hat die Notwendigkeit offenbart, diese Zusammenarbeit auch in Zukunft fortzusetzen. Die exzellenten Bildungseinrichtungen leisten einen wichtigen Beitrag zur Ausbildung qualifizierten Nachwuchses. Auch aus Sicht der Verwaltung erscheint uns diese Kooperation dringend geboten, da hier sehr hilfreiches Know-How vorliegt und engagierte Professoren und Wissenschaftliche Mitarbeiter bereit sind, sich an der Lösung des

Altlastenproblems zu beteiligen. Auf diese Weise sind die kontinuierliche Verbindung mit Wissenschaft und Forschung und der Kontakt zum "Stand der Technik" und zu Innovation weit über die Grenzen Kaliningrads hinaus gegeben.

6. Aktive Öffentlichkeitsarbeit betreiben!

Die Notwendigkeit, die Öffentlichkeit über Kontaminationen zu informieren, hat pragmatische und strategische Gründe zugleich:

Es wird vertrauensbildend sein, die Altlastenproblematik der Stadt und die damit verbundenen Entwicklungshemmnisse sowie ggf. bestehende Gefahren offen zu thematisieren. Ziel ist nicht, die Akzeptanz in der Öffentlichkeit für die Existenz von Altlastenflächen zu erhöhen. Das Ziel ist vielmehr, Rückhalt für die Behebung des Problems in der Öffentlichkeit zu erhalten. Die Bürger sind hier als Partner zu begreifen, die sehr sensibel auf Gefahren reagieren und nützliche Hinweise auf bestehende Belastungen und Einschränkungen der Lebensqualität geben können. Ebenso ist die Beteiligung von Bürgern im Hinblick auf den ggf. erforderlichen Umgebungsschutz im Rahmen einer Sanierungsmaßnahme erforderlich.

AUTOREN

THOMAS HAUPT.

Diplom-Chemiker, ist seit 1985 im Bereich Altlastensanierung in der Hamburger Verwaltung tätig.

DR. RALF KILGER.

Diplom-Chemiker, ist seit 1985 im Bereich Altlastensanierung in der Hamburger Verwaltung tätig.

PROF. DR. DR. JOACHIM SANDEN,

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg,

Tel.: +4940 / 4 28 45 35 93,

e-mail: thomas.haupt@bsu.hamburg.de

DR. IRINA TSCHISTOWSKAJA

Unternehmensberatung, Riechheim, Deutschland, Tel. +49 177 608 51 74, e-mail: irinatsch@gmx.de; Irina.Tschistowskaja@gmail.com

DANIEL LUCHTERHANDT,

büro luchterhandt, Shanghaiallee 6, 20457 Hamburg,

Tel. +4940-707080-70,

e-mail: luchterhandt@luchterhandt.de

PROF. HARALD BURMEIER.

Fachhochschule Nordostniedersachsen, Herbert-Meyer-Straße 7, 29556 Suderburg

ALEXANDR PJATIKOP.

Vorsitzender des Stadtrates der Stadt Kaliningrad, 236040 Kaliningrad, Pl. Pobedy, 1