

**Der folgende Beitrag ist in der Fachzeitschrift „altlasten spektrum“ 6/2001, Seite 330 – 333, veröffentlicht worden**

## **Bille-Siedlung: Abschluss der Sanierung**

Ralf Kilger

Zur Mitte des Jahres 2001 wurde die Sanierung der ehemaligen Bille-Siedlung in Hamburg-Moorfleet endgültig abgeschlossen. Im letzten Bauabschnitt war eine 17 ha große Fläche durch eine Abdeckung gesichert worden; sie wird schon jetzt als Teil einer öffentlichen Golfanlage genutzt. Die Bille-Siedlung hatte 1991 nach Dioxinfunden im Oberboden überregionale Aufmerksamkeit erlangt. Sie ist nach der Deponie Georgswerder die größte städtische Altlast die Hamburg saniert hat, sowohl von der Fläche als auch vom Investitionsvolumen her.

### **1. Entstehung und Schadstoffbelastung**

Die Bille-Siedlung in Hamburg-Moorfleet wurde in den fünfziger Jahren auf einem rd. 7 m mächtigen Altspülfeld errichtet, das von der Stadt Hamburg aus Elb- und Hafensedimenten ab 1935 angelegt worden war [1]. Vor der Besiedelung war die Fläche mit einer bis zu 1,5 m dicken Schlickschicht überzogen worden, um - aus damaliger Sicht - die gärtnerische und landwirtschaftliche Qualität des Oberbodens zu verbessern. Umweltschadstoffe gelangten in die Siedlung, da sie bereits in den ausgebaggerten Sedimenten enthalten waren.

Im Einzelnen wurden im Oberboden, der ehemaligen Schlickschicht, für Arsen Gehalte bis 211 mg/kg (Mittelwert ca. 80 mg/kg), für Cadmium Gehalte bis 19 mg/kg (Mittelwert 5 mg/kg) und für Dioxin (PCDD/ PCDF) Gehalte zwischen 172 - 3.855 ng/kg I-TEQ (berechnet nach NATO-CCMS, Mittelwert ca. 910 ng/kg I-TEQ) gemessen.

Die gesundheitliche Bewertung aller Untersuchungsergebnisse zeigte 1990/91, dass für Arsen, Cadmium und Dioxin (PCDD/PCDF) insbesondere in der Schlickschicht die Anforderungen an eine gesundheitliche Vorsorge nicht erfüllt werden. Die Böden waren daher nicht uneingeschränkt nutzbar, insbesondere für spielende Kinder, für den Anbau von Nahrungspflanzen oder für das Halten und Verzehren von Kleinvieh und deren Produkten wie z.B. Eier.

Im Untergrund stehen außerdem in einem größeren Bereich methanhaltige Gase teilweise unter Druck an, die sich aus organischer Biomasse im Spülfeld gebildet hatten. Sie konnten in Wohnhäuser gelangen und dort explosionsfähige Gas-Luftgemische bilden. Zwei vorgefundene Ölschäden wiesen darauf hin, dass während oder nach dem Anlegen des Spülfeldes vereinzelt auch Abfallablagerungen erfolgten. Im Zweiten Weltkrieg befand sich eine Flak-Stellung auf dem Gelände, so dass mit Munition gerechnet werden musste.

Den Bewohnerinnen und Bewohnern wurden nach den Dioxinfunden Anfang 1991 von der Stadt Hamburg freiwillige Ankaufangebote gemacht, da die Zukunft der Siedlung und insbesondere deren Sanierbarkeit nicht absehbar waren. Damals lebten auf der 31 ha großen Fläche ca. 760 Bewohnerinnen und Bewohner in knapp 300 Haushalten, meist auf Erbbaurechtsgrundstücken (städtische Flächen) mit Doppelhausbebauung, teils als Mieter einer Baugenossenschaft. Von dem Ankaufangebot machten rd. 85% Gebrauch, insgesamt hat die Stadt über 115 Mio.DM für die Absiedelung aufgewandt.

## **2. Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen**

### **2.1 Wohngrundstücke und Ölschäden**

Das Sanierungskonzept [2], das unter der Federführung der Hamburger Umweltbehörde 1992 aufgestellt, 1994 fortgeschrieben und jeweils vom Hamburger Senat beschlossen wurde, sah den Erhalt der Wohnbebauung für die Teilbereiche der Siedlung vor, die im Untergrund keine Gase aufwiesen. Dort wurde auf rd. 100 Wohngrundstücken (rd. 11 ha) zwischen 1992 und 1996 die ehemalige Schlickschicht – als Träger der Hauptschadstoffbelastung - durch einen Bodenaustausch flächendeckend entfernt [3]. Hochbelastete Böden (insgesamt 6.200 t insbesondere mit PCDD/PCDF-Gehalten über 1.000 ng/kg I-TEQ) wurden der Bodenwäsche zugeführt oder mussten – bei zu hohen Schluffgehalten – deponiert werden. Der überwiegende Anteil des Bodenaushubs (rd. 85.000 m<sup>3</sup>), der minderbelastet war, wurde im Bereich der Grünfläche (Kap. 2.2) zur Modellierung wiederverwandt. Die gasfreien sanierten Wohngebiete wurden zusätzlich durch eine Dichtwand (bis zu 11 m tiefe Stahlspundwand mit kunststoffgedichteten Schlössern) gesichert, um das Zuwandern von Gasen zu verhindern. Die ehemalige Flak-Stellung wurde geräumt. Alle frei gewordenen Grundstücke sind zwischenzeitlich – teils nach Neuzuschnitt – wieder verkauft worden.



**Abb. : Sanierungskonzept Februar 1994**

- |          |                       |   |                                  |
|----------|-----------------------|---|----------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Wohngebiet I</b>   | <b>4</b>  | <b>Grünfläche</b>                |
| <b>2</b> | <b>Wohngebiet IIa</b> | <b>5</b>  | <b>Option auf Wiederbebauung</b> |
| <b>3</b> | <b>Wohngebiet IIb</b> |  | <b>Ölschäden</b>                 |

Die sog. „Optionsflächen auf Wiederbebauung“ (siehe Abb.), die eventuell nach dem Verschwinden des Methans in der Zukunft einer Wohnnutzung zugeführt werden können, wurden mit unbelastetem Boden abgedeckt. Die beiden Ölschäden wurden durch einen Bodenaustausch bzw. werden durch das Entfernen der fließfähigen Ölphase als passive hydraulische Maßnahme saniert.

Die Sanierungskosten für die Wohngrundstücke und die Ölschäden belaufen sich auf rd. 27 Mio.DM (inkl. MWSt.). Durch den Verkauf sanierter Grundstücke nahm die Stadt bis 1996 ca. 14 Mio.DM ein, zusätzliche 5 Mio.DM sollten durch weitere Verkäufe hinzukommen.

## 2.2 Grünfläche

Der Bereich der Bille-Siedlung, in dem insbesondere wegen der Gase kein weiteres Wohnen möglich ist, wird als Grünfläche genutzt. Laut Senatsbeschluss aus 1996 ist hier eine öffentliche Golfanlage entstanden. Nachdem die erforderliche Änderung des Bebauungsplanes durchgeführt worden war, hatte 1999 ein privater Investor mit dem Bau einer 9-Loch-Anlage begonnen. Im Zuge der Baumaßnahme wurde eine 17 ha große Fläche mit einer 0,6 m mächtigen Schicht aus unbelastetem Boden abgedeckt, zur Sicherung gegen Direktkontakt und Verwehungen. Die Umweltbehörde trägt diese Sicherungskosten von rd. 4 Mio.DM (inkl. MWSt.).



Abbildung 2 und 3: Blicke auf die errichtete öffentliche Golfanlage

## 3. Bürgerbeteiligung

Mit dem Sanierungsfall Bille-Siedlung war die Stadt Hamburg - und im Besonderen die fachlich zuständige Umweltbehörde - 1989/90 erstmals mit einer *bewohnten* Altlast befasst. Neben ungeklärten fachlichen Fragen lagen zu Beginn keine Erfahrungen im konfliktmindernden oder gar -lösenden Umgang zwischen der Stadt und den Betroffenen vor, was zu starken Auseinandersetzungen mit einem Teil der Betroffenen führte. Erst zu einem späteren Zeitpunkt waren konstruktive Dialoge möglich.

Im Ergebnis wurden alle Sanierungsschritte auf breiter Basis in einem sog. „Sanierungsbeirat“ abgestimmt, der vom Senat eingesetzt worden war [4]. Die Wahl eines eigenen Fachgutachters und eines Rechtsbeistands waren den Betroffenen dabei finanziell ermöglicht worden. Andernfalls wäre die Umsetzung des Gesamtsanierungskonzeptes auf erhebliche Verzögerungen und Schwierigkeiten gestoßen.

Der Beirat arbeitete nach dem Prinzip des „konsensorientierten Dialogs“. Dabei wurde der Gesamtkomplex in handhabbare Teilbereiche untergliedert, die einzeln bearbeitet wurden. Sobald dann über einen Bereich oder eine Sachfrage Einvernehmen hergestellt worden war, wurde diese möglichst schnell umgesetzt. Mit dieser Vorgehensweise war es möglich, bereits ein Jahr nach den Dioxinfunden ein Sanierungskonzept vorzulegen und kurz danach eine Testsanierung auf einzelnen Grundstücken durchzuführen. Schon nach fünf Jahren konnte die Sanierung aller Wohngrundstücke abgeschlossen werden.

#### **4. Epidemiologische Untersuchung**

##### **4.1 Ergebnisse**

Anlass für das Angebot des Senats, eine epidemiologische Untersuchung durchzuführen, waren die 1991 erfolgten Dioxinfunde im Boden der Bille-Siedlung, nachdem schon zwei Ölschäden, Arsen und Schwermetalle sowie Methan in der Bodenluft festgestellt worden waren. Geklärt werden sollte, ob und in welchem Umfang es durch die Bodenbelastung zu einer erhöhten Schadstoffbelastung des Organismus gekommen war und welche gesundheitlichen Auswirkungen hiermit verknüpft sind.

Teilgenommen haben an der Studie 915 Personen (804 Erwachsene und 111 Kinder). Davon waren 613 (auch ehemalige) Bewohnerinnen und Bewohner aus der Bille-Siedlung sowie 302 Personen aus 2 Vergleichsgruppen (Luftbelastung der gleichen Region/städtische Bodenbelastung und städtische Luft- und Bodenbelastung).

Untersucht wurden Dioxine (PCDD/PCDF) im Blut, Arsen und ausgewählte Schwermetalle im Blut, Urin und Haar sowie im Hausstaub. Neben einer individualmedizinischen Untersuchung und Beratung wurden u.a. klinische Laborparameter für Niere, Leber, Schilddrüse und Blutbild bestimmt. Einbezogen wurden auch pädiatrische, dermatologische und internistische Untersuchungen sowie Befragungen zur Befindlichkeit und bei Frauen zur Schwangerschaft und Unfruchtbarkeit.

Ausgewertet und aufbereitet wurden die Daten u.a. von der Firma NORDIG, epidemiologischen und klinischen Instituten des Hamburger Universitätskrankenhauses Eppendorf und des Allgemeinen Krankenhauses Barmbek. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden im Rahmen von Expertenanhörungen unter Beteiligung von in- und ausländischen Wissenschaftlern und -schaftlerinnen bewertet. Die Bewohner und Bewohnerinnen der Bille-Siedlung wurden am Verfahren durch einen vom Senat eingesetzten „Gesundheitsbeirat“ beteiligt. Die Gesamtkoordination der zwischen 1991 und 1996 durchgeführten Studie lag bei der Hamburger Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales [5]. Der Mittelbedarf für die Untersuchung betrug rd. 3,3 Mio.DM.

Ergebnisse:

- „Zwischen Körperlasten und Bodenbelastung waren keine systematischen Zusammenhänge - bis auf Unterschiede im Variationsbereich - festzustellen. Ein relevanter Expositionspfad durch die in der Region produzierten tierischen Nahrungsmittel (Dioxin/Eierpfad) kann als nachgewiesen angesehen werden.“ [6]
- "Zur Frage, ob und in welchem Umfang es durch die vorliegenden Bodenbelastungen zu einer erhöhten Schadstoffbelastung des Organismus gekommen ist, bestätigen die Gutachter, daß für Arsen und Schwermetalle keine systematischen Mittelwert-Abweichungen festzustellen waren. Die Tatsache, daß Extremwerte insbesondere bei Kindern und Jugendlichen ausschließlich aus der Bille-Siedlung stammen, wurde gleichwohl als Hinweis auf eine zusätzliche Exposition in der Bille-Siedlung gewertet." [5]
- „Im Bereich der gesundheitlichen Wirkungen bei Kindern und Jugendlichen erlaubte die unzureichende Datengrundlage nur eine eingeschränkte, nicht statistisch abgesicherte Bewertung. Es konnten keine Veränderungen bei klinischen Laborparametern und im körperlichen Status festgestellt werden. Nachuntersuchungen wurden für nicht sinnvoll gehalten.“ [6]
- „Zur Frage, ob gesundheitliche Wirkungen verknüpft mit dem Wohnen in der Bille-Siedlung festzustellen sind, bestand weitgehend Einigkeit über Auffälligkeiten in einzelnen gesundheitlichen Indikatoren. ... diesen wurde allerdings keine klinische Relevanz zugesprochen (Schilddrüse, Blutbildung, Niere, Leber). Ein für Bille-Siedler typisches Muster von Veränderungen war daraus nicht abzuleiten. [5]

- „Die Relevanz von Befindlichkeitsstörungen als gesundheitliche Beeinträchtigung wurde allgemein anerkannt. Diese Auffälligkeiten wurden jedoch als reversibel betrachtet.“ [6]

Ergänzt werden die bisherigen Mortalitätsanalysen durch eine Kohortenstudie (Recherche der Todesursachen aller bisher verstorbenen Bewohnerinnen und Bewohner der Bille-Siedlung), die 2001 abgeschlossen werden soll.

## 4.2 Schlussfolgerungen

Der Hamburger Senat hat aus den Ergebnissen der epidemiologischen Studie 1997 im Hinblick auf die erfolgten Sanierungsmaßnahmen folgende Schlussfolgerungen gezogen [6]:

- „Auch der Senat hält weiterhin die durchgeführten Maßnahmen für angemessen: Die Sanierung der Liegenschaftsgrundstücke war unter Vorsorgegesichtspunkten erforderlich, da andernfalls deren inzwischen erfolgter Verkauf nicht möglich gewesen wäre, nicht einmal Baugenehmigungen (z.B. für Anbauten) hätten erteilt werden können. Bereits in der Drucksache 15/1246 sah sich der Senat darin bestätigt, 1991 den Wegziehwilligen Ankaufangebote gemacht zu haben, da Sanierungsmaßnahmen sonst nicht durchführbar gewesen wären. Auch ließ das Vorhandensein von Methangas in der Bodenluft, das in geschlossenen Räumen explosionsfähige Gas-Luftgemische bilden kann, in weiten Teilen der Bille-Siedlung kein gefahrloses Wohnen zu.“
- „Das Bille-Untersuchungsprogramm hat in einzelnen gesundheitlichen Merkmalen Auffälligkeiten aufgezeigt, die auf das Wohnen in der Bille-Siedlung zurückgeführt werden können. Schwellenwerte der Schadstoffkonzentrationen im Boden für gesundheitliche Effekte konnten nicht abgeleitet werden. Infolgedessen sollten vergleichbare Altlasten weiterhin einer Einzelfallprüfung im Hinblick auf mögliche Gesundheitsuntersuchungen und Sanierungsnotwendigkeit unterzogen werden.“

## Literatur

- [1] **Kilger, R.**, „Sanierung der Bille-Siedlung in Hamburg“ in: Handbuch der Altlastensanierung (Hrsg. Franzius, V., Wolf, K., Brandt, E.), 2. Aufl., Beitrag 9200.06.3, C.F. Müller Verlag, Heidelberg 1995.
- [2] **Kilger, R., Marg, K.**, „Die Bille-Siedlung – eine bewohnte Altlast“ in: „Altlastensanierung in Hamburg – Dekontaminieren oder Sichern?“, Fachtagung 27./28.09.1999 (Hrsg. Freie und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde), S. 121 – 130, 1999. Siehe auch [http://www.hamburg.de/Behoerden/Umweltbehoerde/Berichte/Altlast1/220a\\_242.htm](http://www.hamburg.de/Behoerden/Umweltbehoerde/Berichte/Altlast1/220a_242.htm)

- [3] **Grabe J., Kilger, R., Marg, K., Brandt, H.**, „Sanierung der Bille-Siedlung - Planung und Ausführung“ in: altlasten spektrum 2/1995, S.73-83, Erich-Schmidt-Verlag, Berlin.
- [4] **Kilger, R.**, „Fallbeispiel bewohnte Altlast Bille-Siedlung Hamburg“, in: Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis Bd.88 („Sanierung bewohnter Altlasten“, Hrsg. Pflugrath, H.-J., Bloser, M.), S.120-135, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1996.
- [5] **Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales**, „Epidemiologisches Untersuchungsprogramm Bille-Siedlung“, Bde. 1-4, Verlag Peter Lang, Frankfurt am Main 1997.
- [6] **Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg**, Drs. 15/7457 vom 13.05.1997, „Abschließende Berichterstattung ... Umweltmedizinische Beratungs- und Untersuchungsangebote für die Bille-Siedlung“.

**Anschrift des Autors:**

Dr. rer.nat. Ralf Kilger  
Umweltbehörde Hamburg  
Fachamt Altlastensanierung  
Billstraße 84  
20539 Hamburg  
Tel.: 040/42845-3542  
e-mail: [ralf.kilger@ub.hamburg.de](mailto:ralf.kilger@ub.hamburg.de)