



Bodenschutzbericht

der Stadt Fürth - Ordnungsamt



Impressum:

Herausgeber: Stadt Fürth – Ordnungsamt

Abteilung Umweltschutz

90744 Fürth

Text: Frau Haag, Frau Drotleff

Foto: Herr Häßler

Erscheinungsjahr: Oktober 2008

Veröffentlicht: www.fuerth.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkung	2
2. Rechtliche Regelungen	5
3. Allgemeines	7
3.1 Begriffe und Definitionen	7
3.2 Sanierungstechniken	13
3.3 Vom Bekanntwerden zur Sanierung (Ablauf einer Altlastenbearbeitung)	21
3.4 Finanzierung von Altlastensanierungsmaßnahmen	26
4. Altstandorte bei der Stadt Fürth	30
4.1 Beginn der Bodenschutzmaßnahmen im Stadtgebiet Fürth	30
4.2 Weitere Maßnahmen	34
4.3 Laufende Altlastensanierungen im Stadtgebiet Fürth	38
4.3.1 Sanierungen zur Gefahrenabwehr	38
4.3.2 Sanierungen als Tatmaßnahmen durch die Stadt Fürth	40
4.4 Abgeschlossene Altlastensanierungen im Stadtgebiet Fürth	44
5. Aktuelle Themen	46
5.1 Natürlicher Schadstoffabbau im Untergrund (Natural Attenuation - NA)	46
5.2 NA am Beispiel der ehem. W. O. Darby-Kaserne	47
5.2.1 Nutzungsgeschichte	48
5.2.2 Geologie und Hydrogeologie	49
5.2.3 Schadstoffverteilung	50
5.2.4 Sanierungsmaßnahmen	51
5.2.5 ENA	54
5.2.6 Kosten	55
6. Entwicklungen im Bodenschutz	56
7. Literatur/Quellen	58

1. Vorbemerkung

Böden sind die mittelbare Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Zugleich leisten sie einen Großteil der stofflichen Abbau- und Umbauprozesse im Naturhaushalt. Sie sind Filter und Speicher für den Wasser- und Stoffhaushalt, Lagerstätte für Bodenschätze und Energiequellen, Grundlage der Land- und Forstwirtschaft und nicht zuletzt Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Böden sind sehr empfindliche Systeme, anfällig für alle Formen von Belastungen durch den Menschen.

Veränderungen – sowohl positive als auch negative - laufen in der Regel sehr langsam ab und können erst mit erheblicher Verzögerung erkannt werden. Einmal eingetragene Schadstoffe können über Generationen hinweg im Boden bleiben und die Bodenfunktionen beeinflussen. In der Folge können auch andere Schutzgüter, wie unsere Gesundheit, unsere Nahrung oder unser Trinkwasser beeinträchtigt werden. Zur Umsetzung des Nachhaltigkeitsprinzips muss es deshalb Ziel sein, dass die Nutzung des Bodens künftig nur noch umweltverträglich erfolgt und keine weiteren Schäden verursacht werden. Nur wenn die Leistungsfähigkeit des Bodens nicht überfordert wird, kann er seine Funktion als ökologische und ökonomische Lebensgrundlage auch in Zukunft erhalten.

Voraussetzung für die umfassende Bewertung der Böden wäre eine hinreichend genaue Kenntnis vom Zustand der Böden und deren Veränderung im Zeitablauf. Es gibt viele Gründe, warum der Zustand der Böden weit weniger bekannt ist als z.B. der von Pflanzen und Tieren, von Luft und Wasser. Böden sind meist bedeckt. Man sieht allenfalls zeitweise ihre Oberflächen, und ihre genauen Eigenschaften lassen sich nur mit aufwändigen Untersuchungen erfassen. Abhängig von einer großen Zahl von Faktoren der Bodenbildung weisen Böden schon natürlicherweise eine erhebliche Variabilität von Eigenschaften auf, die durch den Menschen, der die Böden seit mehreren tausend Jahren nutzt, vielfältig überprägt wurden. Böden bilden ein kompliziertes Muster in ihrer Dreidimensionalität, das nur mit hohem technischem Aufwand erfassbar ist.

Böden in ihrer Gesamtheit sind erst in den achtziger Jahren in das Interesse des Umweltschutzes und der Politik gelangt. Zwar gibt es punktuell umfangreiche, sehr spezifische Informationen über Böden, die aufwändig für eine bodenschutzfachliche Beurteilung ausgewertet werden können. Diese Arbeiten sind jedoch nicht flächendeckend verfügbar.

Als zentrales Instrument des Monitorings wurden in den letzten Jahren in Deutschland von den Ländern Dauerbeobachtungsflächen für Böden eingerichtet, die unterschiedliche Landschaften, Bodenformen, Nutzungen und Belastungen repräsentieren. Auf diesen Flächen wird die Bodenbeschaffenheit durch ein umfangreiches bodenchemisches, -physikalisches und -biologisches Untersuchungsprogramm dokumentiert.

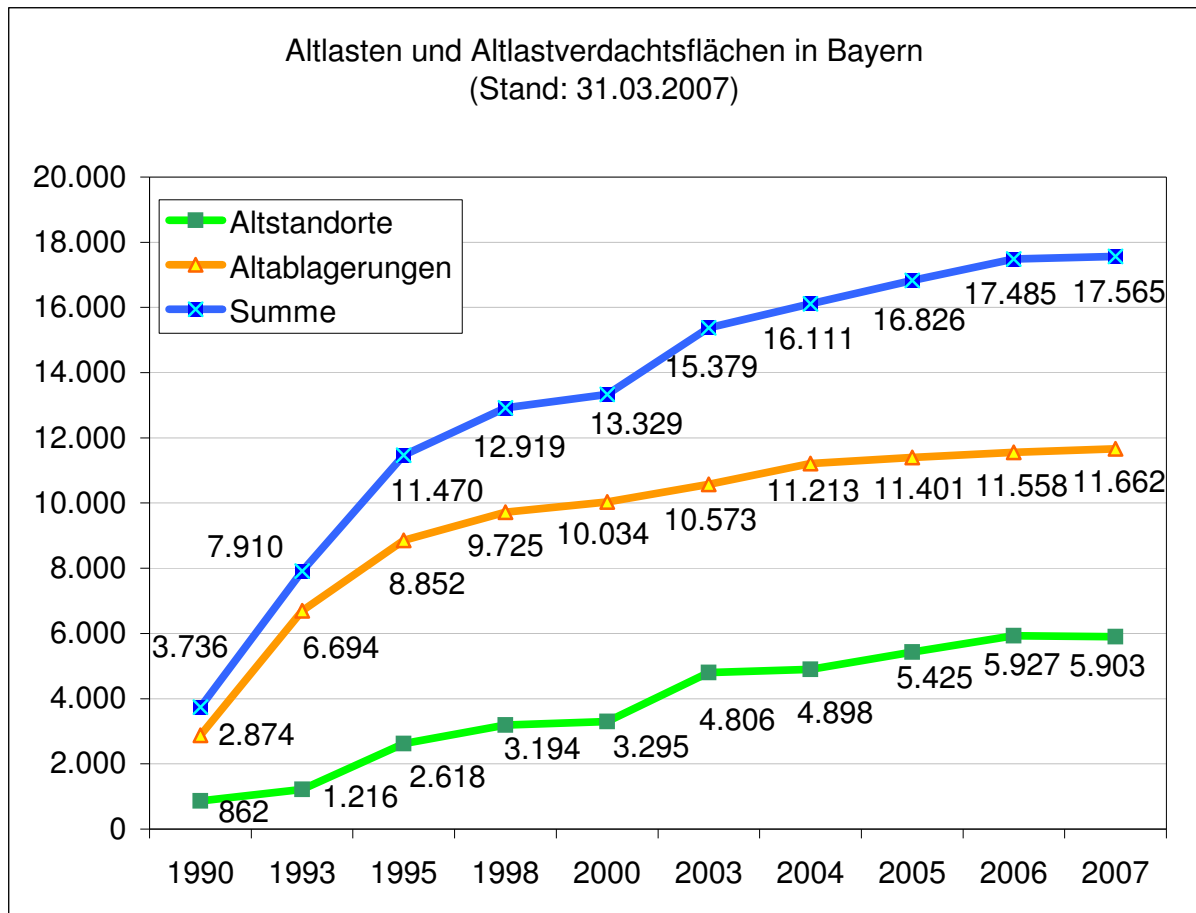
Wesentlich für die Bewertung des Zustandes der Böden sind unter anderem auch Angaben zur Schadstoffanreicherung. Es gibt umfangreiche Untersuchungen über siedlungsbedingt erhöhte Schadstoffgehalte. Vorangeschritten ist auch die Erfassung der Hintergrundgehalte an anorganischen und organischen Schadstoffen, die zur Beurteilung der Verunreinigung von Böden erforderlich sind.

Vergleichsweise wenig bekannt sind dagegen die Schadstoffgehalte in landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Flächen (Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Arzneimitteln, Industriechemikalien verschiedenster Art).

Die Erfassung von Altlastenverdachtsflächen ist weit fortgeschritten.

Verdachtsmomente sind die ehemalige Nutzung und Hinweise auf die verwendeten umweltrelevanten Stoffe.

In Bayern sind ca. 17.500 Altlasten und Altlastenverdachtsflächen registriert. Derzeit werden etwa 2.700 Altlasten saniert bzw. sind saniert. Der Altlastenverdacht ist für 5.000 Verdachtsflächen geklärt. ⁽¹⁰⁾



Die Komplexität der Querschnittsaufgabe Bodenschutz macht es zum wirksamen Schutz der unverzichtbaren Ressource Boden erforderlich, das Bundes-Bodenschutzrecht mit den anderen einschlägigen Rechtsbereichen noch enger zu verzahnen. Darüber hinaus ist zukünftig auch verstärkt darauf zu achten, dass ökonomische Instrumente noch gezielter auf eine vorsorgende Bodenschutzpolitik ausgerichtet werden. ⁽¹⁾

2. Rechtliche Regelungen

Mit der Schaffung des Bodenschutzrechts im Jahr 1999 wurde nach Luft und Wasser auch das Umweltmedium Boden einem spezialgesetzlichen Schutz unterstellt.

Bis zu diesem Zeitpunkt wurden bodenschutzrelevante Regelungen als Querschnittsaufgaben in andere Gesetze integriert; so u. a. im Abfallrecht, Immissionsschutzrecht, Wasserrecht und Naturschutzrecht.

Das Bodenschutzrecht umfasst auf Bundesebene das am 1. März 1999 in Kraft getretene Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten - **Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)** - und die am 17. Juli 1999 in Kraft getretene **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)**.

Ziel des BBodSchG ist es, die vielfältigen Funktionen des Bodens im Naturhaushalt und für die menschliche Nutzung nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Durch das BBodSchG werden Pflichten zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen und zur Sanierung von Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen begründet. Die BBodSchV konkretisiert die Anforderungen an den Bodenschutz und die Altlastensanierung und stellt dadurch einen bundeseinheitlichen Vollzug sicher. Sie sieht u. a. Regelungen über die maßgeblichen Schadstoffwerte (Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmewerte) und Untersuchungsanforderungen vor.

In Bayern ist zeitgleich mit dem BBodSchG zum 01.03.1999 das **Bayerische Bodenschutzgesetz (BayBodSchG)** in Kraft getreten, das vom Spielraum des Bundesgesetzgebers zum Erlass landesrechtlicher Vorschriften umfassend Gebrauch macht. Danach sind für den Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern die Kreisverwaltungsbehörden zuständig. Bei Fragen fachlicher Art beteiligen sie die Wasserwirtschaftsämter oder weitere betroffene Fachbehörden, z.B. die Gesundheitsämter oder die Landwirtschafts- und Forstbehörden.

In Ergänzung zu den o. g. Regelwerken ist am 31.07.2000 die **Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV)** veröffentlicht worden. In ihr werden die wesentlichen Grundlagen für den Vollzug dieses Rechtsgebietes dargestellt, insbesondere werden die Aufgaben und das Zusammenwirken der Behörden sowie der Verfahrensablauf bei der Altlastenbehandlung konkretisiert. ⁽²⁾

Die **Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen für den Bodenschutz und die Altlastenbehandlung in Bayern (VSU Boden und Altlasten)** trat am 01.01.2002 in Kraft. Sie enthält Regelungen für die Zulassung dieser Sachverständigen und Untersuchungsstellen. Zulassungsbehörde ist das Landesamt für Umwelt. Auf der Grundlage dieser Verordnung werden in Bayern zugelassene Sachverständige und Untersuchungsstellen auf der Internetseite des Landesamts für Umwelt (LfU) - vormals Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) – veröffentlicht.

Als Arbeitsmittel stehen den zuständigen Behörden außerdem **Merkblätter des LfU** zur Verfügung.

Regelungen zum Bodenschutz sind nach wie vor auch in anderen Rechtsgebieten außerhalb des Bodenschutzrechts zu finden. So wird z. B. auch im Baugesetzbuch ein schonender und sparsamer Umgang mit Grund und Boden gefordert. Bodenschutz ist also nicht nur das Erkennen und Beseitigen von Altlasten, sondern auch der Schutz des Bodens vor weiterer Versiegelung.

3. Allgemeines

3.1 Begriffe und Definitionen

Altlasten

Durch Altablagerungen und Altstandorte hervorgerufene schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit.

Altablagerungen

Stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind.

Altstandorte

Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist.

Altlastverdächtige Flächen

Altablagerungen und Altstandorte, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit besteht.

Altlastenkataster

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) führt nach Art. 3 BayBodSchG ein bayernweites Kataster, in dem die von den zuständigen Behörden gemeldeten Altlasten und altlastverdächtige Flächen erfasst werden. Dabei werden die Daten von der Erfassung bis zur Beendigung der Sanierung und Entlassung aus dem Altlastenverdacht dokumentiert.

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Sammelbezeichnung für eine Gruppe organischer Verbindungen die eine besondere Bindungsstruktur aufweisen. Hierzu gehören auch die unter der Sammelbezeichnung **BTEX** zusammengefassten Stoffe **Benzol**, **Toluol**, **Ethylbenzol** und **Xylol**; BTEX sind ähnlich wie LHKW mobil und leichtflüchtig; Benzol ist krebserregend und Blut schädigend.

CKW

CKW ist eine Sammelbezeichnung für chlorierte Kohlenwasserstoffe. Man unterscheidet zwischen leichtflüchtigen (LCKW) und schwerflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen. Da LCKW überwiegend unbrennbar und gute Lösungsmittel für Fette sind, findet man sie in einer Vielzahl von Gewerben. Vertreter dieser Stoffgruppe sind Tetrachlorethen, Trichlorethen, Vinylchlorid und Chloroform. Einige LCKW sind karzinogen, d.h. krebsfördernd. Zu den schwerflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen zählen beispielsweise die polychlorierten Biphenyle (PCB), die Chlorphenole sowie viele Pestizide.

Deponie

Abfallentsorgungsanlage, in der Abfälle zeitlich unbegrenzt abgelagert werden und die der Nachsorge bedarf. Die jeweiligen Technischen Anleitungen (TA Siedlungsabfall, TA Abfall) beschreiben, welche Zuordnungskriterien der abzulagernde Abfall für die verschiedenen Deponietypen erfüllen muss.

Enhanced Natural Attenuation – ENA

„In-situ“-Sanierungsmaßnahme, die durch Initiierung, Stimulierung oder Unterstützung von natürlichen Schadstoffminderungsprozessen mit dem Einbringen von Substanzen unter Nutzung naturgegebener Reaktionsräume aktiv in das Prozessgeschehen eingreift.

Ex-situ-Verfahren

In Abgrenzung zu den verschiedenen in-situ-Verfahren bezeichnet man die Sanierungsmaßnahmen, die mit einem Aushub des kontaminierten Bodenmaterials verbunden sind, als ex-situ-Verfahren. Dabei unterscheidet man on-site-Verfahren, die direkt auf dem Gelände der Altlast durchgeführt werden, und off-site-Verfahren, die einen Transport in eine besondere, meist aufwändigere Behandlungseinheit mit sich bringen.

Handlungsstörer

Derjenige, der aufgrund seines Verhaltens oder des Verhaltens von Personen, die seiner Obhut unterliegen, für eine Gefährdung oder Schädigung von Mensch und Umwelt verantwortlich ist.

In-situ-Verfahren

Bei diesen Verfahren, wird der kontaminierte Boden (auf physikalische, chemische oder biologische Art) ohne Bodenaushub am Ort der Kontamination behandelt.

LHKW

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe sind niedrig siedende organische Verbindungen, bei denen Wasserstoff durch ein Halogen (Fluor, Chlor, Brom oder Jod) ausgetauscht wurde. LHKW fanden insbesondere Verwendung als Reinigungs-, Extraktions- und Lösungsmittel.

Sie reichern sich in der Bodenluft an, können aber auch auf die Grundwassersohle vordringen. Im Grundwasser werden sie nicht oder nur im geringen Umfang abgebaut. Neben ihrer Toxizität wirken einige LHKW Ozon schädigend oder krebserregend.

Militärische Altlast

Hierbei spricht man von einer Altlast, die auf eine nach dem 2. Weltkrieg erfolgte militärische Nutzung zurückzuführen ist. Insbesondere handelt es sich dabei um Liegenschaften der Bundeswehr, der ehemaligen Nationalen Volksarmee sowie der NATO oder um von ausländischen Streitkräften genutzte Liegenschaften.

Mineralölkohlenwasserstoffe - MKW

Werden als Grundstoffe der Petrochemie oder als Lösungsmittel eingesetzt. Sie sind daher Bestandteile von Mineral-, Heiz- und Schmieröl sowie von Benzin- und Dieseldieselkraftstoff. MKW sind im Boden unter geeigneten Milieubedingungen relativ leicht abbaubar. Bei Eintritt in das Grundwasser werden sie bis zur Sättigung gelöst und bilden dann als Phase eine Kohlenwasserstoffschicht auf der Grundwasseroberfläche.

Monitoring

Sind alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung, Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs, einer Sanierung, z.B. Grundwassermonitoring.

Natural Attenuation (Natürliche Schadstoffminderungsprozesse) – NA

Physikalische, chemische und biologische Prozesse, die ohne menschliches Eingreifen zu einer Reduzierung der Masse, der Toxizität, der Mobilität, des Volumens oder

der Konzentration von Schadstoffen im Boden oder Grundwasser führen. Zu diesen Prozessen zählen der biologische Abbau, die Fällung, die Zersetzung, die Sorption, die Verdünnung und die Verflüchtigung.

Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK

Verbindungen, deren Molekülgerüst aus mehreren Benzolringen besteht (z. B. Naphthalin, Benzopyren). PAK sind natürliche Bestandteile von Erdöl und Kohle, sie können auch bei unvollständigen Verbrennungsprozessen entstehen. Fast alle PAK sind nachweislich krebserregend.

Rüstungsaltpasten

Bei diesen Altpasten geht die Gefährdung von Boden, Wasser und Luft durch Chemikalien aus Kampfmitteln aus. Als rüstungsspezifisch gelten Stoffe wie Sprengstoffe, chemische Kampf- oder Reizstoffe, Brand-, Nebel- und Rauchstoffe, Treib- und Zündmittel, aber auch Vor-, Zwischen- und Abfallprodukte der Explosiv- und Kampfstoffherstellung sowie Rückstände aus der Kampfmittelvernichtung und Produkte der natürlichen Stoffumwandlung der genannten Stoffe (Metabolite). Bei Grundstücken, auf denen mit solch rüstungsspezifischen Stoffen umgegangen wurde, besteht grundsätzlich der Verdacht auf Rüstungsaltpasten.

Sanierung

Im Sinne des Bodenschutzrechts versteht man hierunter Maßnahmen, die zur Beseitigung oder Verminderung von Schadstoffen (Dekontaminationsmaßnahmen) führen, die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindern oder vermindern, ohne die Schadstoffe zu beseitigen (Sicherungsmaßnahmen) sowie solche, die schädliche Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Bodens vermindern oder beseitigen.

Sanierungsuntersuchungen

Sie dienen im Bereich der Altpastensanierung zur Ermittlung geeigneter, erforderlicher und angemessener Maßnahmen zur Gefahrenabwehr. Zu berücksichtigen sind dabei u. a. die schadstoff-, boden-, material- und standortspezifische Eignung der Verfahren, die technische Durchführbarkeit, der erforderliche Zeitaufwand, die Wirksamkeit im Hinblick auf das Sanierungsziel, die Auswirkung auf Betroffene im Sinn

des BBodSchG und auf die Umwelt, das Erfordernis von Genehmigungen sowie das Verhältnis von Kosten und Wirksamkeit.

Sanierungsmaßnahmen

Unter Sanierungsmaßnahmen versteht man verschiedene Teilschritte einer Altlastensanierung, die in ihrer Gesamtheit sicherstellen sollen, dass von der Altlast nach der Sanierung keine Gefahren für Leben und Gesundheit des Menschen sowie keine Gefährdungen für die belebte und unbelebte Umwelt im Zusammenhang mit der vorhandenen oder geplanten Nutzung des Standortes ausgehen.

Sanierungsvertrag

Bei dem Sanierungsvertrag handelt es sich um einen öffentlich-rechtlichen Vertrag, der zwischen der Behörde und dem Sanierungspflichtigen geschlossen wird. Es können auch Dritte in den Vertrag einbezogen werden. Die Möglichkeit, einen Sanierungsvertrag abzuschließen, wird in § 13 Abs. 4 BBodSchG eröffnet.

Der Sanierungsvertrag sollte insbesondere folgende Regelungen beinhalten:

- die Feststellung der Sanierungsverpflichtung des Verantwortlichen
- die Festsetzung der Sanierungsziele
- die Festlegung des räumlichen Geltungsbereichs
- die Festlegung, dass die Sanierung entsprechend dem vorgelegten Sanierungsplan durchzuführen ist (Sanierungsplan als Bestandteil des Vertrags)
- die Leistung von Sicherheiten, insbesondere bei langfristigen Sicherungsmaßnahmen (vgl. § 10 Abs. 1 Satz 2 BBodSchG)
- Vertragsstrafen für den Fall der Nichterfüllung bestimmter Pflichten oder der Nichteinhaltung gesetzter Fristen
- Regelungen, unter welchen Voraussetzungen es notwendig wird, über den Vertrag neu zu verhandeln
- Verpflichtung der Behörde, dass bei Erreichen des Sanierungsziels keine weiteren behördlichen Forderungen gestellt werden.

Da Sanierungsverträge sehr komplex sind und immer an den jeweiligen Schadensfall anzupassen sind, können sie recht unterschiedlich gestaltet sein. Mit Hilfe des Sanie-

rungsvertrags können einvernehmliche Regelungen vereinbart werden, was dazu beiträgt, Rechtsstreitigkeiten zu vermeiden.

Wirkungspfad

Ist der Weg des Schadstoffs von der Quelle bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut. Die BBodSchV differenziert den Wirkungspfad nach folgenden Schutzgütern:

- Boden – Mensch
- Boden – Grundwasser
- Boden – Nutzpflanzen.

Der Wirkungspfad Boden – Mensch wird weiterhin nutzungsbezogen differenziert nach:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegrundstücke.

Zustandsstörer

Inhaber der tatsächlichen Gewalt über eine Sache, Eigentümer einer Sache oder Berechtigter an einer Sache, von der eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung ausgeht.

3.2 Sanierungstechniken

Maßnahmen zur Abwehr bzw. Beherrschung von Umweltauswirkungen aus kontaminierten Bereichen können in die vier Gruppen

- Schutz und Beschränkungsmaßnahmen, d.h. Empfehlungen, Beschränkungen und Verbote bestimmter Nutzungen,
- Sicherungsmaßnahmen, d.h. die Verminderung bzw. Unterbindung einer weiteren Schadstoffexposition,
- Dekontaminationsmaßnahmen, d.h. die Herabsetzung des Schadstoffgehaltes durch die Behandlung der betroffenen Schutzgüter, sowie
- Umlagerung

eingeteilt werden. ⁽⁴⁾

Sicherungsverfahren sind:

- Oberflächenabdichtung
- Oberflächenabdeckung
- Dichtwände
- Passive hydraulische Verfahren
- Passive pneumatische Verfahren
- Immobilisierung.

Dekontaminationsverfahren sind:

- Mikrobiologische Verfahren
- Thermische Verfahren
- Waschverfahren
- Aktive pneumatische Verfahren
- Aktive hydraulische Verfahren.

Oberflächenabdichtung

Unter Oberflächenabdichtung versteht man die Sicherung der Oberfläche von Altablagern, Altstandorten oder Deponien, um nachteilige Wirkungen auf Schutzgüter zu verhindern. Ziel ist eine Minimierung des Schadstoffaustrages sowie des Nieder-

schlagswassereintrages durch die Unterbrechung des Wirkungspfades „Versickerung von verunreinigtem Grundwasser“ mittels einer technischen Barriere.

Die Oberflächenabdichtung besteht i. d. R. aus einem System mit folgendem Aufbau:

- Überdeckung als Schutz vor Witterungseinflüssen, Erosion, mechanischer Beschädigung und ggf. zur Bepflanzung,
- Drainage zur Ableitung von Niederschlagswasser,
- Dichtungsschicht als Wasser- und/oder Gassperre,
- Gasdrainage.

In der TA Abfall/TA Siedlungsabfall werden Oberflächenabdichtungssysteme mit vorsorgendem Charakter für die Sicherung von Deponien vorgeschrieben. Diese Vorgaben gelten nicht für Altlasten, da insbesondere bei Gefahrenabwehrmaßnahmen die Dichtungssysteme einzelfallspezifisch abgeleitet und begründet werden müssen. Die Anforderungen aus dem Abfallrecht können aber als Orientierung bei der Festlegung der Anforderungen mit herangezogen werden.

Oberflächenabdeckung

Im Gegensatz zur Oberflächenabdichtung verfügt die Oberflächenabdeckung über keine definierte Dichtfunktion gegenüber einem Niederschlagswassereintritt oder Gasaustritt. Die Oberflächenabdeckung hat das Ziel, Staub- und Abfallverwehungen und den Direktkontakt zur Kontamination zu unterbinden. Zusätzlich kann sie den Eintrag von Niederschlagswasser vermindern.

Die Oberflächenabdeckung weist in der Regel nur eine Schicht auf, die z.B. aus Erdmaterial, Reststoffen oder Recyclingmaterialien besteht. Im Einzelfall werden, insbesondere bei temporären Maßnahmen, auch Folien eingesetzt. Je nach Art der Bepflanzung ist zusätzlich kulturfähiger Boden vorzusehen.

Dichtwände

Dichtwände haben die Aufgabe, zu verhindern, dass in der gesättigten Bodenzone liegende Bodenverunreinigungen von Grundwasser durchströmt werden und das Grundwasser verunreinigen.

Für den Spezialtiefbau wurde eine Reihe von Dichtwänden entwickelt, die zum Teil auch bei der Einschließung von Altlasten eingesetzt werden.

Passive hydraulische Verfahren

Passive hydraulische Maßnahmen haben gezielte Veränderungen der hydromechanischen Verhältnisse des Grundwassers zum Gegenstand. Im Gegensatz zu aktiven hydraulischen Maßnahmen wird bei diesen Verfahren das Grundwasser nicht entnommen, um es zu behandeln. Passive hydraulische Maßnahmen haben die Aufgabe, die Ausbreitung von schadstoffbelastetem Grundwasser einzuschränken, zu verhindern oder erforderlichenfalls umzulenken und setzen deshalb außerhalb des Verunreinigungsherdens an. Bei der Planung derartiger Maßnahmen sollten auch Grundwasserströmungsmodelle eingesetzt werden.

Bei durchströmten in-situ-Reinigungswänden handelt es sich um eine neuartige Technologie, die zu den passiven hydraulischen Verfahren gezählt wird. Man unterscheidet Adsorptionswände und reaktive Wände. In beiden Fällen handelt es sich um unterirdische, meist quer zur Strömungsrichtung des Grundwassers angeordnete Wände. Diese können mit Leitwänden und Fenstern als Funnel-&-Gate-System oder als vlldurchströmte Wände ausgebildet werden. Bei Adsorptionswänden besteht die Füllung aus Adsorbermaterial, an der die im Grundwasser enthaltenen Schadstoffe zurückgehalten werden sollen. Reaktive Wände bewirken eine Reaktion der Schadstoffe mit der Wandfüllung.

Passive pneumatische Verfahren

Wenn pneumatische Verfahren ohne aktive Absaugmaßnahmen eingesetzt werden, spricht man von einer passiven Entgasung. Es wird damit das Ziel verfolgt, Gasphasen (i. d. R. Deponiegas) in Gasdränagen zu fassen und z. B. über Gasbrunnen abzuleiten, um das Eindringen in unbeeinflusste Randbereiche der Altlast zu verhindern.

Damit erfolgt eine Sicherung gegenüber

- Explosionen von Deponiegas-Luft-Gemischen (z.B. in Kellerräumen),
- Erstickungsgefahr,
- Gesundheitsgefahren aufgrund toxikologisch bedenklicher Spurenstoffe,
- Wachstumsstörungen bei Pflanzen und
- Geruchsbelästigungen.

Immobilisierung

Unter Immobilisierung werden alle mobilitätshemmenden Maßnahmen verstanden, die an den Schadstoffen selbst ansetzen, und die Verfügbarkeit der Schadstoffe für Emissionsvorgänge herabsetzen.

Es lassen sich folgende (grundsätzliche) Wirkungsmechanismen unterscheiden:

- "physikalische Immobilisierung" (Verfestigung),
- "Chemische Immobilisierung" (z. B. Fällung, Oxidation, Reduktion),
- "Chemisch-physikalische Immobilisierung" (Kombination der beiden o. g. Verfahren).

Der Einsatz von Immobilisierungsverfahren bei der Altlastensanierung muss aufgrund des ungeklärten Langzeitverhaltens vorsichtig beurteilt werden. Daher werden Immobilisierungsverfahren meist nur mit zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen (z. B. Einkapselung) eingesetzt.

Mikrobiologische Verfahren

Bei der mikrobiologischen Bodenbehandlung findet mit Hilfe von Mikroorganismen im Idealfall ein Abbau der organischen Schadstoffe oder Cyanide z. T. über Zwischenprodukte zu Kohlendioxid und Wasser statt.

Der Erfolg mikrobiologischer Verfahren hängt dabei insbesondere von der im Einzelfall vorliegenden Boden- und Schadstoffmatrix ab. Voraussetzung für den mikrobiellen Abbau ist eine Bioverfügbarkeit der Schadstoffe.

Mikrobiologische in-situ-Verfahren befinden sich noch weitgehend in der Erprobung. Sie werden meist in Verbindung mit hydraulischen Maßnahmen eingesetzt.

Gründe für häufig fehlende Erfolge bei der in-situ-Sanierung sind Inhomogenitäten des Bodens und des Schadstoffinventars sowie Probleme bei der Versorgung mit Nährstoffen und Sauerstoff.

Thermische Verfahren

Thermische Verfahren sind in erster Linie zur Reinigung von Böden geeignet, die mit organischen Schadstoffen belastet sind. Eine Eignung ist auch für flüchtige anorganische Verbindungen, z.B. Cyanide, gegeben. Schwermetalle mit Ausnahme von Metallen mit niedrigem Siedepunkt (z.B. Quecksilber, eingeschränkt Cadmium) werden in der Regel nicht entfernt, sondern können bei einer Hochtemperaturbehandlung zum Teil keramisch eingebunden und in ihrer Verfügbarkeit herabgesetzt werden. Die Eignung der Verfahren für bestimmte Schadstoffe hängt wesentlich vom Siedepunkt dieser Stoffe und den erreichbaren Temperaturen im Behandlungsraum ab.

Waschverfahren

Bei Waschverfahren wird der verunreinigte Boden nach Aushub und Vorbehandlung, die hauptsächlich aus Sortieren, Klassieren und Zerkleinern besteht, unter Einsatz einer wässrigen Waschflüssigkeit und gegebenenfalls unter Zufuhr von mechanischer Energie gereinigt.

Als Waschflüssigkeit kann Wasser ohne oder mit Zusätzen wie z. B. Tensiden, Säuren, Laugen eingesetzt werden. Mittels der auf den Einzelfall abgestimmten schadstoffspezifischen Waschflüssigkeit und gegebenenfalls einem Eintrag von mechanischer Energie werden die Schadstoffe vom Boden abgetrennt und liegen gelöst und/oder dispergiert in der Waschflüssigkeit vor.

Der Reinigungsgrad der Waschverfahren hängt stark von der Bodenart und –zusammensetzung ab. Bei kiesigen bis sandigen Böden sind die besten Ergebnisse zu erwarten, während bei feinkörnigen Böden mit hohem Schluffanteil deutlich geringere Reinigungseffekte erzielbar sind, da diese Bodenfraktionen sehr stabile Suspensionen mit der Waschflüssigkeit bilden.

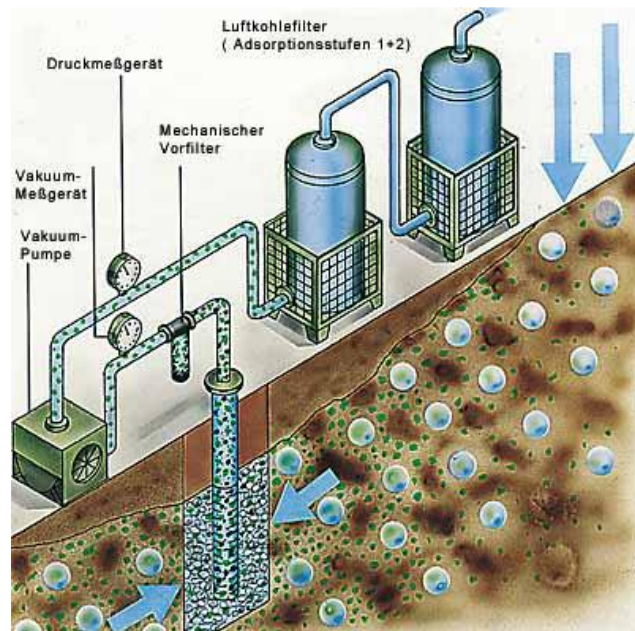
Aktive pneumatische Verfahren

Bei aktiven pneumatischen Verfahren werden leichtflüchtige Schadstoffe aus dem Boden (Bodenluftsanierung) oder Gasphasen (Deponiegas und Spurenstoffe) aus Altablagerungen (Entgasung) abgesaugt und behandelt.

Das Verfahren der Bodenluftsanierung wird in der Regel bei Verunreinigungen insbesondere durch leichtflüchtige halogenierte, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe eingesetzt. Dabei werden gasförmige Schadstoffe aus der ungesättigten Bodenzone unter Ausnutzung der Durchlässigkeit mit geeigneten Aggregaten abgesaugt (Bodenluftabsaugung) und on-site behandelt (Bodenluftreinigung). Eine Bodenluftabsaugung sollte nur mit einer anschließenden Reinigung der abgesaugten Bodenluft erfolgen, da ansonsten nur eine Verlagerung der Schadstoffe in die Luft erfolgt.

Für die Effizienz einer Bodenluftabsaugung sind neben den Eigenschaften des Untergrundes (z.B. Durchlässigkeit, Feuchte, Versiegelungsgrad) auch die Eigenschaften der abzusaugenden Schadstoffe von großer Bedeutung. Da i. d. R. eine Restbelastung im Boden verbleibt, erfolgt häufig nach Abschluss der Sanierung ein erneutes Ansteigen der Bodenluftgehalte durch ein Nachliefern der Gasphase.

Als Verfahren zur vollständigen Dekontamination ist die Bodenluftsanierung in der Regel nicht geeignet. Für die Entgasung von Altablagerungen wird auf die Erfahrungen aus der Deponie-technik zurückgegriffen.

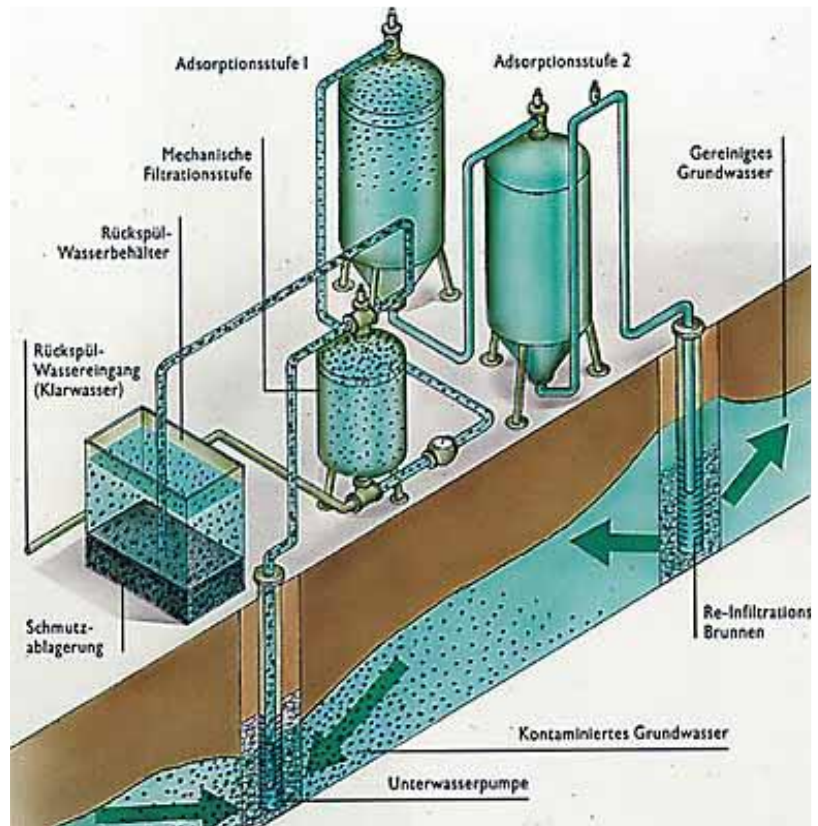


Schematische Darstellung einer Bodenluftsanierungsanlage (vom Bodenluftabsaugbrunnen über das Absaugaggregat zur Abluftreinigung) ⁽⁶⁾

Aktive hydraulische Verfahren

Aktive hydraulische Verfahren dienen der Fassung und anschließenden Behandlung des schadstoffbelasteten Grund- oder Sickerwassers.

Die Behandlung des Wassers ist auf seine Inhaltsstoffe abzustimmen. Hier kann auf die bekannten Techniken der Abwasserbehandlung und Trinkwasseraufbereitung (physikalische, chemische oder biologische Behandlung) zurückgegriffen werden.



Schematische Darstellung einer Grundwassersanierungsanlage (von der Grundwasserentnahme über Filtration und Schadstoffadsorption zur Reinfiltration) ⁽⁶⁾

Dabei kommen je nach Kontaminationsspektrum folgende, z. T. auch kombinierbare, Techniken zur Anwendung:

- Mechanische Trennverfahren und chemisch-physikalische Vorbehandlung (Fällung, Flockung, Sedimentation, Filtration, Ölabscheidung),
- Luftstrippen,
- Aktivkohleadsorption für die Gas- und Wasserphase,
- Biologische Reinigung,
- Chemische Oxidation,
- Ionenaustausch und
- Umkehrosmose.

In vielen Fällen kommen Verfahrenskombinationen zum Tragen.

Sanierungsmaßnahmen für Militärische Altlasten unterscheiden sich prinzipiell nicht von der Sanierung ziviler Altlasten. Besonderheiten können bei einigen militärchemischen Altlasten auftreten, die eine besondere Vorgehensweise bei der Sicherung bzw. Sanierung erfordern. Lange Kontaminationszeiträume und die Adsorptionseigenschaften militärchemischer Schadstoffe führen häufig dazu, dass sich wesentliche Schadstoffe in den Mikroporen oder in den Tonmineralen anreichern. Mit herkömmlichen Sanierungsmethoden lassen sich diese Anteile nicht entfernen.

(5)

3.3 Vom Bekanntwerden zur Sanierung (Ablauf einer Altlastenbearbeitung)

Erfassung und Erhebung

Bestehen Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderung, so ist von der Kreisverwaltungsbehörde im Rahmen der Amtsermittlung zunächst die Erhebung der Verdachtsfläche vorzunehmen. Dabei werden Informationen aus Aktenbeständen gesammelt und nach Anhaltspunkten für das Vorliegen von schädlichen Bodenveränderungen oder sonstigen Gefahrenmomenten ausgewertet.

Bei bestehendem Anfangsverdacht werden die Daten von der Kreisverwaltungsbehörde an das LfU gemeldet, welches ein bayernweites Altlastenkataster führt. Darin werden die Daten des Erhebungsbogens, die Bearbeitungspriorität sowie Informationen zum jeweiligen Verfahrensabschnitt der Bearbeitung dokumentiert. Das LfU wertet diese Daten statistisch aus.

Historische Erkundung

An die Erfassung und Erhebung schließt sich die von den Kreisverwaltungsbehörden durchzuführende historische Erkundung für den betreffenden Standort an.

Hierbei sollen durch Recherche ausreichende Erkenntnisse über Standortbedingungen, frühere und aktuelle Nutzungen erhoben werden, um eine Einstufung der Altlastenverdachtsfläche vornehmen zu können. Es soll eine Abschätzung des Gefährdungspotentials für den Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Grundwasser erfolgen und dessen Ergebnis im Altlastenkataster festgehalten werden.

Ziel der historischen Erkundung ist, eine Grundlage für die Erstellung einer zielgerichteten Beprobungsstrategie für die orientierende Untersuchung zu erhalten. Dafür sollen u. a. möglichst exakt die Altlastenverdachtsfläche lokalisiert, die Standortverhältnisse ermittelt sowie Produktions- und Verfahrensabläufe rekonstruiert werden. Im Hinblick auf die Auswahl des zur Haftung heranzuziehenden Störers sind frühere Eigentums- und Besitzverhältnisse zu prüfen.

Bei der historischen Erkundung stellt die Recherche in behördlichen Unterlagen ein wichtiges Instrument dar. Insbesondere die Auswertung von Lage- und Kanalisationsplänen mit ihren gekennzeichneten Gebäudefunktionen kann Aufschluss über angewandte Produktionsverfahren und eingesetzte Stoffe geben.

Weitere Informationen können durch die Befragung von Zeitzeugen, die Auswertung historischer Karten oder durch Ortsbegehung der Altlastenverdachtsfläche erschlossen werden.

Orientierende Untersuchung

Auf der Grundlage der fachlich geprüften Ergebnisse führt das zuständige Wasserwirtschaftsamt (hier: Wasserwirtschaftsamt Nürnberg), das zugleich amtlicher Sachverständiger der Kreisverwaltungsbehörde ist, im Rahmen der Amtsermittlung eine orientierende Untersuchung durch.

Ziel der orientierenden Untersuchung ist es, den Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung bzw. einer Altlast auszuräumen oder diesen im Sinn des § 9 Abs. 2 Satz 1 BBodSchG zu bestätigen.

Wesentliche Schritte einer orientierenden Untersuchung sind:

- Durchführen einer gemeinsamen Ortseinsicht (Kreisverwaltungsbehörde, Wasserwirtschaftsamt, ggf. weitere Fachbehörden und beauftragter Sachverständiger)
- Planen von Untersuchungen auf der Grundlage der historischen Erkundung (Festlegen der Untersuchungsmethodik, der Probenahmepunkte und des Analysenumfangs)
- Durchführen von Untersuchungen (z. B. organoleptische Prüfungen, Bagger-schürfen, geophysikalische Messungen, Entnahme von Wasser-, Bodenluft und Bodenproben sowie chemische Analysen)
- Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse, um für die anschließende Sickerwasserprognose notwendige Erkenntnisse zu erhalten
- Nach der Erstellung der Sickerwasserprognose ist eine Aussage zu treffen, ob der Verdacht erhärtet oder ausgeräumt ist.

Das Merkblatt 3.8/1 des ehem. Landesamtes für Wasserwirtschaft (LfW) - jetzt Landesamt für Umwelt (LfU) – enthält Hinweise für die Bewertung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser.

Für die Bewertung analytisch-chemischer Befunde von Boden- und Bodenluftuntersuchungen werden folgende Hilfwerte zur Gefährdungsabschätzung herangezogen:

Anorganische Leitparameter	Einheit	Hilfwert 1	Hilfwert 2
Blei (Pb)	mg/kg	100	500
Cadmium (Cd)	mg/kg	10	50
Kupfer (Cu)	mg/kg	100	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	2	10
Organische Leitparameter			
PAK, gesamt	mg/kg	5	25
LHKW (Bodenluft)	mg/m ³	5	50
MKW	mg/kg	100	1.000
BTEX (Bodenluft)	mg/m ³	10	100

Auszug aus der Wertetabelle des Merkblattes 3.8/1

Bei Unterschreitung der Hilfwerte 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Verunreinigung. Bei Überschreitung sind weitere Untersuchungen erforderlich. Die Hilfwerte 2 können als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung (u. a. bei der Sickerwasserprognose) herangezogen werden.

Um den Umfang der orientierenden Untersuchungen auf das notwendige Maß zu beschränken, sind nicht alle Untersuchungen zwingend durchzuführen, wenn der Verdacht ausreichend erhärtet ist.

Detailuntersuchung

Hat sich der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast erhärtet, wird in der Regel eine Detailuntersuchung durchgeführt. Sie dient dazu, Art und Umfang der Verunreinigung näher zu konkretisieren, sowie deren räumliche Ausdehnung abzugrenzen. Hierbei soll durch eine abschließende Gefährdungsabschätzung geklärt werden, ob Sanierungsmaßnahmen oder Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen nach § 2 Abs. 8 BBodSchG zur Gefahrenabwehr notwendig sind.

Der erste Schritt der Detailuntersuchung ist, ein zielführendes Untersuchungsprogramm zu erstellen, auf dessen Grundlage dann vertiefte Erkundungen zur Beurteilung des Schadstofftransports in den Untergrund durchgeführt werden. Außerdem sollen die Belastungszentren lokalisiert werden, und deren Ausbreitung in vertikaler und horizontaler Richtung sowie in den Bereichen gesättigte und ungesättigte Bodenzone abgegrenzt werden. Dort gilt es, das Schadstoffinventar nach Art, Menge und räumlicher Verteilung zu ermitteln und dessen Einstufung in mobile und mobilisierbare Anteile vorzunehmen. Zum Abschätzen der zeitlichen Entwicklung des Schadstoffinventars sind ggf. geeignete Stofftransportmodelle anzuwenden. Anschließend werden Grundwasseruntersuchungen durchgeführt und eine Sickerwasserprognose erstellt, die unter Zuhilfenahme von Prüfwerten zur abschließenden Gefährdungsabschätzung dient. Hiernach wird beurteilt, inwieweit Maßnahmen für den Wirkungspfad Boden-Gewässer erforderlich sind.

Nachfolgende Stufenwerte dienen der Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen:

Anorganische Leitparameter	Einheit	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert
Blei (Pb)	µg/l	25	100
Cadmium (Cd)	µg/l	5	20
Kupfer (Cu)	µg/l	50	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	1	4
Organische Leitparameter	µg/l		
PAK, gesamt	µg/l	0,2	2
LHKW	µg/l	10	40
MKW	µg/l	200	1.000
BTEX (Bodenluft)	µg/l	20	100

Auszug aus der Wertetabelle des Merkblattes 3.8/1

Bei Konzentrationen unter dem Stufe-1-Wert liegt keine oder nur eine geringfügige Grundwasserverunreinigung vor. Wird der Stufe-1-Wert überschritten, so liegt eine erhebliche Grundwasserverunreinigung vor und es besteht aus bodenschutzrechtlicher Sicht der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast. Die Stufe-2-Werte dienen als Entscheidungshilfe für die abschließende Gefährdungsabschätzung und für das Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen.

Sanierungsuntersuchung/-planung

Die Sanierungsuntersuchung umfasst die notwendigen Untersuchungen zur Entscheidung über Art und Umfang erforderlicher Maßnahmen zur Gefahrenabwehr. Die Sanierungsuntersuchung erstreckt sich auf die Ermittlung aller wissenschaftlich-technischen, organisatorischen, rechtlichen und finanziellen Randbedingungen, die für solche Entscheidungen von Bedeutung sind.

Wesentliches Ergebnis einer Sanierungsuntersuchung ist die Darstellung der zur Ausführung vorgeschlagenen Sanierungsvariante (Sanierungskonzept).

Dieses beinhaltet die Beschreibung der festgelegten Sanierungsziele, Angaben über die zu sanierenden Flächen, Teilflächen bzw. Sanierungszonen, Nachweis der Eignung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen, Angaben zu sanierungsbegleitenden Maßnahmen, Angaben zu Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen sowie zu Überwachungsmaßnahmen, Darlegung von Zulassungserfordernissen, Kostenschätzungen für Haupt- und Nebenleistungen, Anforderungen an den Arbeitsschutz.

Sanierung

Die Sanierung einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderung umfasst die Durchführung aller notwendigen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bzw. Schadensbeseitigung sowie deren Erfolgskontrolle einschließlich einer Überwachung. Das Ziel ist, durch Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen verursachte Verunreinigungen so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen mehr davon ausgehen.

Die Wahl des Sanierungsverfahrens (s. Punkt 3.2) erfolgt einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der Standortbedingungen und der aktuellen bzw. geplanten Nutzung.

Entlassung

Nach Abschluss der Sanierung bzw. Sicherung erfolgt in Abstimmung mit den Fachbehörden die Entlassung der Fläche aus dem Altlastenverdacht.

(2), (3), (4)

3.4 Finanzierung von Altlastensanierungsmaßnahmen

Die Kosten von Altlastensanierungsmaßnahmen hat nach § 4 Abs. 3 BBodSchG zunächst der Verursacher oder dessen Gesamtrechtsnachfolger (u. a. Erben), alternativ der Grundstückseigentümer bzw. der Inhaber der tatsächlichen Gewalt (z. B. Pächter) zu tragen. Doch in vielen Fällen sind die Verursacher nicht mehr greifbar oder nicht ausreichend leistungsfähig, um die meist sehr hohen Erkundungs- und Sanierungskosten zu tragen. Das BBodSchG bietet für diese Fälle weitere Finanzierungsmöglichkeiten:

- Auch der frühere Grundstückseigentümer kann herangezogen werden, soweit er sein Grundstück nach dem 1. März 1999 übertragen hat und die schädliche Bodenveränderung bzw. Altlast kannte oder kennen musste (§ 4 Abs. 6 BBodSchG)
- Sicherheitsleistungen des Verpflichteten, falls dieser eine Sanierung durch Sicherungsmaßnahmen vornimmt (§ 10 Abs. 1 BBodSchG)
- Wertausgleichsanspruch der Kreisverwaltungsbehörde gegenüber dem Grundstückseigentümer (§ 25 BBodSchG) im Fall der Ersatzvornahme.

Nach einem Beschluss des Bundesverfassungsgerichtes vom 16.02.2000 sind Grundstückseigentümer lediglich bis zur Höhe des Verkehrswertes ihres Grundstückes zur Sanierung haftbar.

Im Freistaat Bayern wurden drei Finanzierungsinstrumente geschaffen, ein viertes Finanzierungsinstrument bieten Europäische Kofinanzierungsmittel:

Bayerisches Altlastenkreditprogramm – Hilfe für kleine und mittlere Unternehmen

Im Zuge des Umweltpakts Bayern hat sich der Freistaat Bayern 1995 dazu verpflichtet, einen Altlastensanierungsfonds einzurichten. Der Fonds soll kleine und mittlere Unternehmen (KMU) der gewerblichen Wirtschaft eine eigenverantwortliche Altlast-

tensanierung ermöglichen, wenn der Sanierungsaufwand die Existenz des Unternehmens gefährden würde.

Seit 01. Juli 1997 besteht das Bayerische Altlastenkreditprogramm zur Förderung von Altlastensanierungen in Form von zinsverbilligten Darlehen.

Kleine und mittlere Unternehmen mit Sitz oder Niederlassung in Bayern, bei denen eine Altlast vorliegt, können für die Kosten, die im Rahmen von Detailuntersuchungen, Sanierungsplanung sowie für die Durchführung der Sanierungsmaßnahmen entstehen, ein Darlehen beantragen. Diese öffentlich-rechtliche Finanzierungshilfe wird in der Regel über die Hausbank des Antragstellers beantragt und eingereicht.

Die Landesanstalt für Aufbaufinanzierung (LfA) entscheidet, ggf. im Einvernehmen mit dem fachlich zuständigen Ministerium, über die Subventionierung.

Nicht antragsberechtigt sind öffentliche Träger, Unternehmen, an denen die öffentliche Hand direkt oder indirekt mit mehr als 20 % beteiligt ist sowie Unternehmen, die sich vorsätzlich oder grob fahrlässig über Umweltvorschriften hinweggesetzt und dadurch Altlasten verursacht haben.

Die GAB mbH - Partner der Landkreise und kreisfreien Städte

Schon 1989 hat der Freistaat Bayern gemeinsam mit der Bayerischen Wirtschaft die Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern mbH (GAB mbH) gegründet. Sie haben sich verpflichtet, der GAB mbH über 10 Jahre jährlich jeweils 3 Mio. DM zur Verfügung zu stellen, um die Untersuchung und Sanierung von Altlasten mit gewerblicher bzw. industrieller Herkunft zu unterstützen. Hierzu hat sich die Bayerische Wirtschaft für weitere 10 Jahre - also bis zum Jahr 2009 - verpflichtet.

Die GAB mbH beteiligt sich mit den zur Verfügung gestellten Mitteln entsprechend ihrer Satzung an der Detailuntersuchung altlastverdächtiger Flächen und den erforderlichen Maßnahmen bis zum Abschluss der Sanierung, wenn die Kreisverwaltungsbehörde die erforderlichen Maßnahmen aus tatsächlichen oder rechtlichen Gründen gegenüber einem Verpflichteten nicht oder nicht auf dessen Kosten durchsetzen kann.

Eine Beteiligung der GAB mbH ist erst bei hinreichendem Verdacht einer Altlast möglich. Bei Antragstellung soll die Amtsermittlung bzw. die orientierende Untersuchung gem. § 2 Abs. 3 BBodSchG bereits abgeschlossen sein.

Eine Beteiligung erfolgt nicht bei der Sanierung von Verunreinigungen, die durch Betriebe des bayerischen Handwerks, dazu zählen auch chemische Reinigungen, verursacht wurden, da diese bisher nicht zur Finanzierung der GAB mbH beigetragen haben.

Finanzausgleich für Landkreise und kreisfreie Gemeinden

Landkreise und kreisfreie Gemeinden können seit 01. August 1998 gem Art. 7 Abs. 4 Gesetz über den Finanzausgleich zwischen Staat, Gemeinden und Gemeindeverbänden - Finanzausgleichsgesetz (FAG) vom Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz ergänzende Finanzausweisungen erhalten, soweit sie Kosten für Amtsermittlung, Erkundung und Sanierung von Altlasten, die den Betrag von 2 Euro je Einwohner und Jahr übersteigen, zu tragen haben. Voraussetzung ist, dass die Kosten nicht auf Dritte - insbesondere den Störer oder die GAB mbH - übertragen werden können. Außerdem müssen die anstehenden Maßnahmen jeweils in der vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz geführten Liste der fachlich vordringlichsten Vorhaben aufgenommen sein. Die Aufnahme in diese Liste muss für jedes Jahr neu beantragt werden.

Bezüglich der von der Stadt Fürth – Ordnungsamt beantragten Finanzmittel wird auf Punkt 4.3.2 (Seite 40) verwiesen.

EFRE-Mittel - Europäische Kofinanzierungsmittel für Kommunen

Altlastensanierung und Brachflächenrecycling können auch aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) gefördert werden.

Es sollen dabei vor allem Kommunen, die sich kontaminierter Flächen annehmen um diese einer Neunutzung zuzuführen, eine finanzielle Hilfestellung erhalten, wenn nicht das Verursachungsprinzip vorrangig greift. Förderfähig sind Maßnahmen, die über die gesetzliche Verpflichtung der Kommunen zur Gefahrenabwehr nach § 4 Abs. 3 BBodSchG hinausgehen, um eine höherwertige Nutzung der Fläche zu erreichen.

Darüber hinaus sind Forschungs- und Entwicklungsvorhaben förderfähig, die neue oder verbesserte Verfahren zum Flächenrecycling oder zur Altlastensanierung zum Ziel haben. In diesem Zusammenhang können auch Kosten einer Gefahrenabwehr nach § 4 Abs. 3 BBodSchG erstattet werden, wenn innovative Verfahren mit Pilotcharakter angewendet werden.

Anträge sind an die jeweils zuständige Regierung zu richten, die Entscheidung trifft dann das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.⁽⁷⁾

Einen Gesamtüberblick über Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme gibt der "Leitfaden über Finanzierungsmöglichkeiten und -hilfen in der Altlastenbearbeitung und im Brachflächenrecycling" (www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/altlast/web1/berichte/finanz/finanz.htm).

4. Altstandorte bei der Stadt Fürth

Im vorliegenden Bericht werden nur die von der Stadt Fürth – Ordnungsamt bearbeiteten Altstandorte im Stadtgebiet Fürth betrachtet.

Altablagerungen werden von der Stadt Fürth – Amt für Umweltplanung, Abfallwirtschaft und städtische Forste betreut.

4.1 Beginn der Bodenschutzmaßnahmen im Stadtgebiet Fürth

LHKW (insbesondere Trichlorethen und Tetrachlorethen) wurden häufig in chemischen Reinigungen als Lösungs- und Extraktionsmittel für Fette und Öle, bei der Bearbeitung von Metallen zur Entfettung sowie bei der Tierkörperverwertung und Lackherstellung verwendet. Diese Stoffgruppe ist in Kontaktklebern, Schuhcremes und Wachsentrfernern enthalten.

In Deutschland wurde der erste Schadensfall einer Boden- und Grundwasserverunreinigung durch LHKW in den 1970er Jahren festgestellt. Mitte der 1980er Jahre wurden im großen Umfang eine besorgniserregende Verschmutzung von Grundwasser und die daraus folgende Gefährdung des Trinkwassers durch Lösemittel offenkundig. Im Juli 1986 wurde daher vom Bayerischen Staatsministerium des Innern – Oberste Baubehörde eine Information für Anwender von LHKW herausgegeben. Zum damaligen Zeitpunkt wurden in der BRD ca. 200.000 Tonnen LHKW jährlich verbraucht. Bis Anfang der 1990er Jahre erfolgte dennoch ein sorgloser Umgang mit diesen Stoffen, da die Gefahren für Umwelt und Gesundheit noch nicht in vollem Umfang bekannt waren.

Im Stadtgebiet Fürth wurde bei einer Betriebskontrolle zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bereits im August 1986 die Kontamination eines Brauchwasserbrunnens mit LHKW festgestellt. Eine Sanierung wurde zum damaligen Zeitpunkt noch nicht für erforderlich gehalten, zumal der Betrieb angab, in Kürze keine weiteren LHKW mehr zu verwenden. Es erfolgte lediglich eine regelmäßige Beprobung des Brunnens. Im Rahmen der technischen Gewässeraufsicht wurden zusätzliche Be-

etriebsbrunnen durch das Wasserwirtschaftsamt Nürnberg überprüft, die weitere Verunreinigungen aufzeigten.

Der erste alarmierende LHKW-Schadensfall wurde Anfang 1987 bekannt. Im Zuge eines Programms zur Erkundung von Altdeponien wurden mehrere Brunnen und Weiher untersucht. Bei der Untersuchung im Bereich der Altdeponie an der Herrnstraße/Dambacher Straße wurde eine sehr starke Belastung des Grundwassers mit LHKW (Tetrachlorethen) festgestellt.

Aufgrund der unmittelbaren Lage zum Wasserschutzgebiet waren weitere Untersuchungen durchzuführen. Eine akute Gefährdung der Wasserfassung bestand demnach nicht. Die Kontamination konnte aber auch nicht auf den Deponiebetrieb zurückgeführt werden. Da als Hauptschadstoffkomponente Tetrachlorethen ermittelt wurde, fand eine Überprüfung von Betrieben, insbesondere von chemischen Reinigungen, als Hauptanwender von Tetrachlorethen, in der Umgebung statt. Zunächst wurden 33 Betriebe überprüft, die durch einen möglichen Umgang mit LHKW als Schadensverursacher in Frage gekommen wären. Die Prüfung wurde auf alle damals bekannten LHKW-Anwender ausgedehnt. Dieser Schadensfall war der Beginn der systematischen Erkundungen zum Umgang mit LHKW.

Im Zuge dieser Untersuchungen wurde eine massive Grundwasserkontamination, hervorgerufen durch den Betrieb einer chemischen Reinigung entdeckt.

Im Mai 1987 wurden 4 Betriebe, bei denen ein Umgang mit LHKW erfolgte, ersucht, ihre Betriebsbrunnen überprüfen zu lassen. Im Oktober 1987 wurden weitere 12 Betriebe zu Untersuchungen aufgefordert.

Die Stadt Fürth - Ordnungsamt traf im September 1987 die ersten Anordnungen auf Grundlage des Wasserrechts zur Durchführung umfassender Sanierungen. Weitere Anordnungen folgten.

Bis Dezember 1987 konnten sieben Standorte mit LHKW-Kontaminationen ermittelt werden.

Im Juli 1988 wurden 13 Betriebe aufgefordert, Bodengasuntersuchungen durchführen zu lassen. Zu diesem Zeitpunkt waren 29 LHKW-Anwender bekannt. Insbesondere in der Umgebung der Betriebsstätten wurden bislang 68 Grundwasseruntersuchungen durchgeführt (52 Brunnen sowie 16 Grundwasserpegel). Im folgenden Monat wurden weitere 37 Brunnen untersucht. An zwei Brunnen konnten erhöhte Werte festgestellt werden. Nach und nach folgten weitere Untersuchungen durch das Wasserwirtschaftsamt Nürnberg sowie im Auftrag durch die Stadt Fürth - Ordnungsamt.

Weitere Anwender von LHKW (vordringlich Großanwender) wurden aufgefordert, Bodengasuntersuchungen durchführen zu lassen (12 Aufforderungen im Februar 1989). Bei 6 Betrieben wurde die Verwendung von FCKW ermittelt.

Nach Abschluss der Untersuchungen bei Großanwendern sollten zusätzlich Kleinanwender wie Kfz-Betriebe untersucht werden.

Die Erfassung der Betriebe nach Branchenzugehörigkeit erfolgte durch Auswertung des Gewerberegisters.

Ab Januar 1989 begann die Untersuchung von Druckereien als LHKW-Anwender in zumindest geringem Umfang. Zu Beginn wurden Druckereien telefonisch zum Umgang mit LHKW befragt. Im Oktober 1991 wurden annähernd 40 Druckereien schriftlich aufgefordert, weitere Angaben zur Verwendung von LHKW zu machen.

Um weitere Altlastenstandorte zu erkennen, wurde 1990 ein Sachverständigenbüro beauftragt, in 37 Fällen Bauakten im Hinblick darauf auszuwerten, wo vermutlich ein Umgang mit LHKW sowie mit Quecksilber erfolgte.

Außerdem wurden bei den Kasernen Johnson und William O' Darby Untersuchungen durchgeführt bzw. veranlasst, da hier ebenfalls große Wäschereien betrieben wurden. Insbesondere deutete die Kontamination des Notbrunnens Weikershof mit LHKW auf einen zuströmenden Schaden aus dem Bereich der Johnson-Kaserne hin.

Bis zum Jahr 1992 wurde ein Großteil der Altlasten erfasst. Weitere LHKW-Verunreinigungen wurden eher zufällig entdeckt. So wurden beim Bau der U-Bahn

teilweise erhöhte Konzentrationen im Grundwasser festgestellt. Außerdem kamen noch vereinzelte Altlastenfälle mit anderen Verunreinigungen zum Vorschein.

Im September 1993 waren 97 Standorte mit LHKW-Verunreinigungen ausgemacht. Davon wurden im Jahr 1994 insgesamt 56 LHKW-Schadensfälle durch die Stadt Fürth - Ordnungsamt betreut. Im Zeitraum 1988 – 1995 konnten 49 Fälle abgeschlossen werden, die entweder nicht sanierungsbedürftig waren oder sowohl bodenluft- als auch grundwasserseitig als saniert galten.

1995 waren bei der Stadt Fürth - Ordnungsamt 61 Schadensfälle in Bearbeitung. An 26 Standorten wurde eine Sanierung durchgeführt, an den übrigen 35 liefen entsprechende Erkundungsmaßnahmen oder/und Rechtsbehelfsverfahren.

1997 waren Tankstellen aufgrund einer Gesetzesänderung dazu verpflichtet, Umrüstungen durchzuführen. Hierzu waren umfangreiche Grabungsarbeiten erforderlich. Im Zuge dessen wurde die Vorlage von Bodenuntersuchungen gefordert. Hierbei ermittelte Schadensfälle durch MKW wurden von der Stadt Fürth – Ordnungsamt weiter bearbeitet und in die Schadensfallliste aufgenommen.

Der Stadt Fürth - Ordnungsamt liegen bisher Erkenntnisse über 197 untersuchte Grundstücke vor. Nicht berücksichtigt sind hierbei die vorhandenen Altablagerungen.

4.2 Weitere Maßnahmen

Die Durchsetzung einer Sanierungspflicht kann sich unter Umständen als sehr schwierig erweisen.

Bis zum Beginn der eigentlichen Sanierung sind umfangreiche Voruntersuchungen durchzuführen.

Zunächst muss geklärt werden, wer zur Durchführung der Maßnahmen verpflichtet werden kann. Diese Möglichkeiten wurden bereits dargestellt. Eine Rangfolge zwischen den einzelnen Betroffenen besteht nicht, die Behörde muss nach pflichtgemäßem Ermessen entscheiden, wen sie heranzieht.

Da Sanierungen sehr kostenintensiv sind (Kosten für die Errichtung der Sanierungsanlage, Gutachterkosten, Kosten für Probenahmen und Analysen, Stromkosten, Kanaleinleitungsgebühren), werden diese selten auf freiwilliger Basis durchgeführt. In diesen Fällen muss die Vollzugsbehörde die Sanierung förmlich anordnen.

Solche Anordnungen können langwierige Gerichtsverfahren nach sich ziehen. Hierbei wird durch die Verpflichteten oft vorgebracht, dass sie nicht mit LHKW umgegangen sind, sondern die Kontamination durch mögliche Vorbesitzer verursacht wurde oder es sich bei ihrer Betriebsstätte nicht um den Schadensort handelt, sondern bereits verunreinigtes Grundwasser auf das Grundstück zuströme. Der Nachweis der Handlungsstörereigenschaft muss durch die Behörde erbracht werden. Hierfür müssen zum Ausschluss spekulativer Erwägungen und bloßer Vermutungen objektive Faktoren als tragfähige Indizien vorhanden sein, die den Schluss rechtfertigen, dass zwischen dem Verhalten der Person und der eingetretenen Gefahrenlage ein gesicherter Ursachenzusammenhang besteht. Da seit dem Schadenseintritt oft bereits sehr lange Zeit vergangen ist, ist dieser Nachweis nur schwer zu erbringen, so dass dann u. a. auch die aktuellen Eigentümer eines Grundstücks als Zustandsstörer zu Sanierungsmaßnahmen verpflichtet werden können.

Ein weiteres Argument gegen Sanierungsanordnungen ist die finanzielle Leistungsfähigkeit, die allerdings vom Verpflichteten durch Vorlage entsprechender Nachweise belegt werden muss.

Gegen die ersten Anordnungen der Stadt Fürth wurden mehrfach Widersprüche erhoben. In fünf Schadensfällen, in denen den Widersprüchen nicht abgeholfen werden konnte, wurden Klagen beim Bayer. Verwaltungsgericht Ansbach eingereicht. In zwei Fällen bestätigte das Gericht die Anordnungen der Stadt Fürth. Die anderen drei Fälle wurden abschließend vom Bayer. Verwaltungsgerichtshof München entschieden. Dabei ist die Stadt Fürth in einem Fall unterlegen (die angeordneten Maßnahmen wären nach Ansicht des Gerichts noch im Rahmen der Amtsermittlung seitens des Wasserwirtschaftsamtes Nürnberg durchzuführen gewesen). Im zweiten Fall wurde die Anordnung des Sofortvollzugs aufgehoben, in der Hauptsache wurde die Entscheidung der Stadt Fürth jedoch von der Widerspruchsbehörde (Regierung von Mittelfranken) bestätigt. Im dritten Fall entschied der Bayer. Verwaltungsgerichtshof, dass die angeordneten Untersuchungen (bezogen auf einen bestimmten Grundstücksteil) auf Grund der ungeklärten Störerfrage nicht vom Bescheidempfänger durchzuführen waren.

In diesen Fällen verzögerte sich aufgrund der zum Teil lange andauernden Verwaltungsstreitverfahren der Beginn der Sanierungsmaßnahmen.

Auch aktuell ist ein solches Verfahren beim Bayer. Verwaltungsgerichtshof München anhängig, eine Entscheidung ist noch nicht ergangen.

Neben der Bestimmung des Sanierungsverpflichteten müssen weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um das Maß der Verunreinigung genauer ein- und abgrenzen zu können.

So müssen neue Untersuchungspegel errichtet werden, an denen Pumpversuche durchgeführt, die Schadstoffbelastung und die Grundwasserfließrichtung bestimmt werden.

Besonders im Innenstadtbereich und in dicht besiedelten Gebieten kann die Errichtung von Pegeln aufgrund des geringen Platzangebots, der schweren Zugänglichkeit von Räumen (z. B. Kellern) oder der geologischen Gegebenheiten problematisch sein. Pegel sind dann unter Umständen auf öffentlichen Plätzen oder im Bereich von

Straßen nieder zu bringen, die Stellen sind entsprechend abzusichern. Dies erfordert die Zusammenarbeit mit anderen städtischen Dienststellen, wie dem Tiefbauamt als Unterhaltungsverpflichteten von gewidmeten Flächen, die eine Sondernutzungserlaubnis für die Niederbringung aussprechen müssen oder dem Straßenverkehrsamt zur Sicherstellung eines reibungslosen Verkehrsflusses auf öffentlichen Straßen.

Bei Grundwassersanierungen mittels pump & treat muss geklärt werden, wohin das geförderte und abgereinigte Wasser abgeleitet werden kann. Mögliche Alternativen sind dabei die Einleitung in ein Oberflächengewässer (das sich allerdings eher selten in unmittelbarer Nähe eines Schadensfalles befindet) oder das Wiedereinleiten in das Grundwasser mit Hilfe sog. Schluckbrunnen, die errichtet werden müssen. Bei letzterer Methode besteht oft die Gefahr der Verockerung der Brunnen durch Eisen- und Manganablagerungen. Zu beachten ist hierbei auch, dass nahestehende Gebäude nicht durch Vernässungen in Mitleidenschaft gezogen werden.

Häufig muss deshalb die Einleitung des gereinigten Wassers in die städtische Kanalisation erfolgen. Hierfür ist beim Stadtentwässerungsbetrieb Fürth eine Anschluss- und Benutzungsgenehmigung zu beantragen. Bei der Einleitung sind bestimmte Grenzwerte einzuhalten, die auch während der gesamten Dauer regelmäßig überprüft werden müssen. Bei dieser Alternative fallen zusätzlich zu den Sanierungskosten noch z. T. hohe Kanalbenutzungsgebühren an.

Bei der Konzeption einer Sanierungsanlage sind darüber hinaus, vor allem in Gebieten mit dichter Wohnbebauung, zur Vermeidung von Lärmbelästigungen die geltenden Immissionsschutzvorschriften zu beachten.

Zwischen der Behörde und dem Sanierungsverpflichteten kann auch ein Sanierungsvertrag geschlossen werden.

Bisher hat die Stadt Fürth in zwei Fällen einen solchen Vertrag geschlossen.

In den Fällen, in denen die Stadt Fürth Sanierungen als Tatmaßnahmen durchführt (siehe Punkt 4.3.2), können Aufträge nur unter Beachtung der geltenden Vergabevorschriften/Vergaberichtlinien und unter Beteiligung des Rechnungsprüfungsamtes sowie evtl. des Finanz- und Verwaltungsausschusses der Stadt Fürth vergeben werden.

Die Stadt Fürth – Ordnungsamt berichtet dem Umweltausschuss regelmäßig über den Fortgang aller Sanierungsmaßnahmen.

Das Wasserwirtschaftsamt Nürnberg sowie – bei Bedarf – das Landratsamt Fürth - Gesundheitsamt unterstützen die Stadt Fürth – Ordnungsamt als amtliche Sachverständige.

4.3 Laufende Altlastensanierungen im Stadtgebiet Fürth

4.3.1 Sanierungen zur Gefahrenabwehr

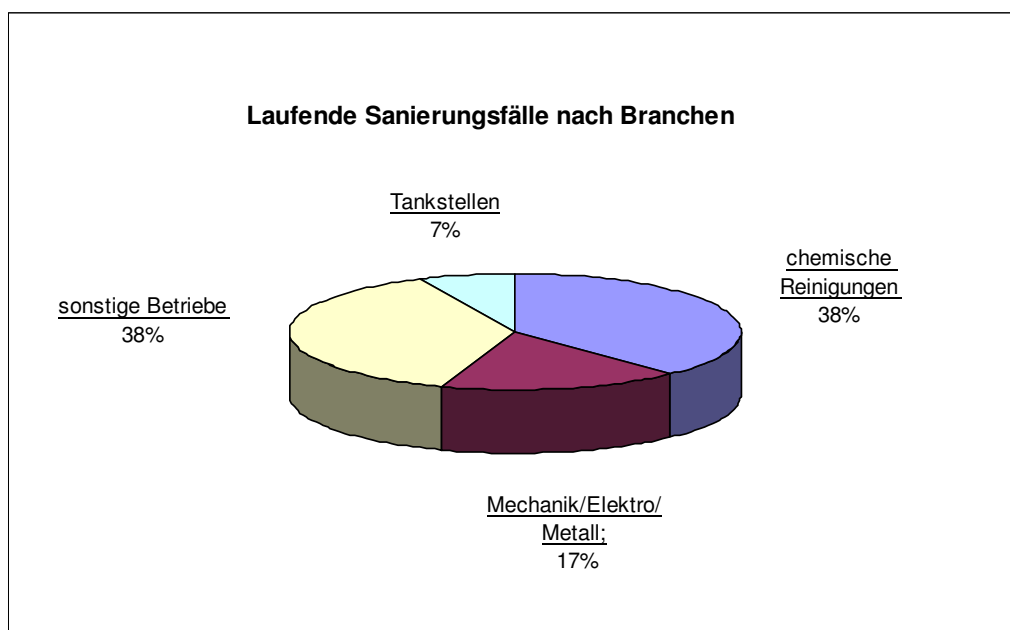
Derzeit wird noch in 29 Fällen eine Bodenluft- und/oder Grundwassersanierung bzw. ein Grundwassermonitoring durchgeführt.

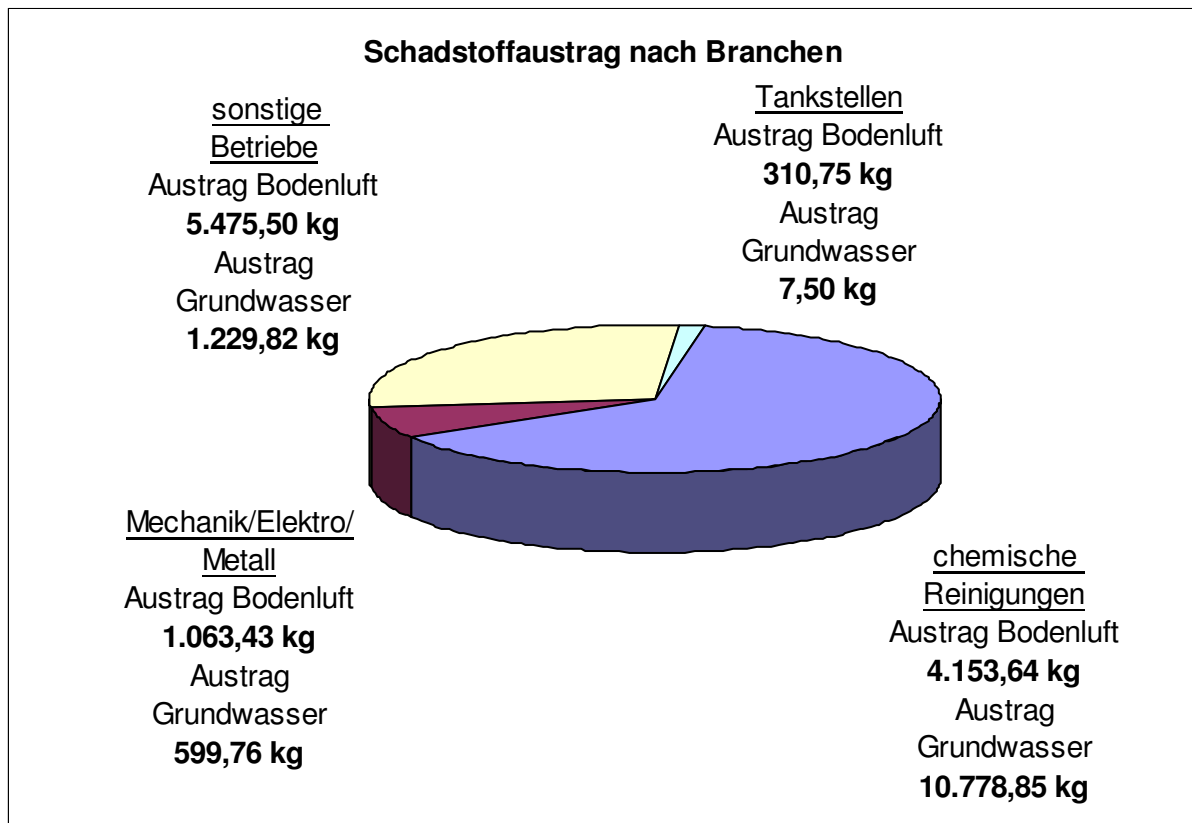
Drei weitere Maßnahmen ruhen aufgrund ungeklärter Zustromproblematik. In sechs Fällen dauern die Ermittlungen noch an.

Von den laufenden Sanierungen betreffen 11 Fälle ehemalige chemische Reinigungen. Seit Beginn der Sanierungen wurden dort insgesamt 3.306,64 kg LHKW sowie 847 kg Alkane aus der Bodenluft und 10.672,85 kg LHKW sowie 106 kg MKW aus dem Grundwasser entfernt.

16 Sanierungsfälle betreffen hauptsächlich (ehemalige und noch bestehende) Betriebe mit Metallwarenverarbeitung, Herstellung mechanischer Erzeugnisse, von Munition, Prägefolien und Spielwaren. Hier wurden bisher insgesamt 6.538,93 kg LHKW aus der Bodenluft und 1.814,196 kg LHKW sowie 15,38 kg Quecksilber aus dem Grundwasser ausgetragen.

Bei der Sanierung von 2 Tankstellen wurden bisher 310,75 kg BTEX aus der Bodenluft und 7,5 kg Alkylaromate aus dem Grundwasser entfernt.





Der Gesamtaustrag aller laufenden Sanierungen beträgt bisher 9.845,57 kg LHKW, 847 kg Alkane sowie 310,75 kg BTEX aus der Bodenluft und 12.487,81 kg LHKW, 106 kg MKW, 15,38 kg Quecksilber sowie 7,5 kg Alkylaromate aus dem Grundwasser.

4.3.2 Sanierungen als Tatmaßnahmen durch die Stadt Fürth

Die Stadt Fürth - Ordnungsamt führt bei sechs Schadensfällen die Sanierungen als Tatmaßnahmen zur Gefahrenabwehr durch. In drei dieser Fälle waren die Verpflichteten finanziell nachweislich selbst nicht in der Lage, die Maßnahmen durchführen zu lassen; drei Sanierungen erfolgen zum Schutz des nahestehenden Trinkwassergewinnungsgebietes.

Nach Abschluss der Sanierung müssen die Verpflichteten auf Grund der durch die Sanierung bedingten Wertsteigerung ihres Grundstückes einen dann festzusetzenden Wertausgleich an die Stadt Fürth leisten. Zur Sicherung dieses Wertausgleiches wurde auf Antrag der Stadt Fürth - Ordnungsamt vom Amtsgericht Fürth ein Bodenschutzlastvermerk in das entsprechende Grundbuch eingetragen. Die Grundstücke sind somit belastet, es besteht zunächst (bis zum Abschluss der Sanierung) eine Wertminderung.

Die Stadt Fürth leistete bereits hohe Aufwendungen für sanierungsvorbereitende Maßnahmen, wie die Niederbringung entsprechender Pegel, Leitungsverlegungen und die Errichtung von Sanierungsanlagen. Weiterhin entstehen bei den Sanierungen laufende Kosten in Form von Gutachterkosten, Kosten für Probenahmen und Analysen, Stromkosten und Kanalbenutzungsgebühren.

Für das Jahr 2006 war vorherzusehen, dass (auf Grund des Beginns von zwei Sanierungen) die von der Stadt Fürth zu tragenden Kosten der Tatmaßnahmen den selbst zu leistenden Sockelbetrag von 225.012 € überschreiten werden. Es wurden daher über die Regierung von Mittelfranken beim Bayerischen Staatministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Finanzmittel im Rahmen des Finanzausgleichs beantragt (s. auch Seite 28). Der Stadt Fürth wurden 2006 Mittel i. H. v. insgesamt 125.807 € bewilligt. Weitere Finanzzuweisungen waren in den Folgejahren nicht mehr möglich, da die laufenden Sanierungskosten den o. g. Sockelbetrag nicht mehr überschritten haben.

Erhält die Stadt Fürth von dritter Seite Kostenerstattungen oder Wertausgleichsleistungen, so sind diese Zuweisungen ganz oder teilweise zurück zu erstatten.

Sanierungsmaßnahme Nr. 1

Diese Boden- und Grundwasserverunreinigung wurde durch den Betrieb einer chemischen Reinigung verursacht. Die Sanierung wurde notwendig, da in der Bodenluft Werte von 320 mg/m³ und im Grundwasser von 310 µg/l LHKW gemessen wurden. Seit Beginn der Sanierung im November 2004 konnten ca. 15 kg LHKW aus dem Grundwasser sowie 71 kg LHKW aus der Bodenluft entfernt werden.

Durch die Stadt Fürth wurden Kosten i. H. v. 187.758 € aufgewendet.

Sanierungsmaßnahme Nr. 2

Auch in diesem Fall wurde die Boden- und Grundwasserverunreinigung durch den Betrieb einer chemischen Reinigung verursacht. Anfangs wurden in der Bodenluft Werte bis zu 434 mg/m³ und im Grundwasser von 220 µg/l LHKW gemessen. Mit der Bodenluft- und Grundwassersanierung wurde im Januar 2006 begonnen. Im August 2006 konnte die Bodenluftsanierung aufgrund sehr geringer Konzentrationen bereits beendet werden. Bisher konnten ca. 15 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt werden, ein Austrag über die Bodenluft war nicht möglich.

Durch die Stadt Fürth wurden Kosten i. H. v. 60.751 € aufgewendet.

Sanierungsmaßnahme Nr. 3

Die Maßnahme betrifft zwei nebeneinander liegende Grundstücke. Auf dem einen Grundstück befand sich früher eine chemische Reinigung, auf dem anderen wird aktuell noch eine chemische Reinigung betrieben. Auf letzterem Anwesen wird die Bodenluftsanierung durch den Grundstückseigentümer/Verursacher veranlasst.

Die Bodenluftsanierung des ersten Anwesens sowie die gemeinsame Grundwassersanierung beider Grundstücke erfolgt als Tatmaßnahme durch die Stadt Fürth.

In der Bodenluft wurden Werte bis zu 42.000 mg/m³ und im Grundwasser bis zu 26.000 µg/l LHKW gemessen. Mit der Bodenluft- und Grundwassersanierung wurde im August 2006 begonnen. Bisher konnten ca. 116 kg LHKW aus dem Grundwasser und 31 kg aus der Bodenluft entfernt werden.

Durch die Stadt Fürth wurden Kosten i. H. v. 397.378 € aufgewendet.

Sanierungsmaßnahme Nr. 4

Die Boden- und Grundwasserverunreinigung wurde ebenfalls durch den Betrieb einer chemischen Reinigung verursacht. Anfangs wurden in der Bodenluft Werte bis zu

3.800 mg/m³ und im Grundwasser bis zu 53.000 µg/l LHKW gemessen. Um ein mögliches Abströmen belasteten Grundwassers in Richtung Wasserschutzgebiet zu unterbinden und um die Schadstoffe aus dem Untergrund auszutragen, wurde im Mai 1990 mit der Bodenluft- und Grundwassersanierung begonnen. Die Bodenluftsanierung konnte im Juni 2008 beendet werden, derzeit wird nur noch ein Grundwassermonitoring durchgeführt.

Seit Beginn der Sanierung konnten ca. 29,3 kg LHKW aus dem Grundwasser sowie 391,8 kg LHKW aus der Bodenluft entfernt werden.

Die Stadt Fürth hatte mit den Sanierungsverpflichteten (Verursacher und Grundstückseigentümer) einen Vergleichsvertrag geschlossen, demzufolge diese zur Kostenerstattung i. H. v. 35 % (56.000 €) bzw. 38 % (60.000 €) der zum damaligen Zeitpunkt aufgewendeten Sanierungskosten verpflichtet waren. Darüber hinausgehende Kosten trägt die Stadt Fürth im Rahmen der Tatmaßnahme.

Durch die Stadt Fürth wurden bisher Kosten i. H. v. 407.270 € aufgewendet.

Sanierungsmaßnahme Nr. 5

Die Fläche liegt innerhalb einer Altablagerung und zum Großteil im Wasserschutzgebiet. Im Zuge der Beprobung dieser Altablagerung wurden LHKW- Grundwasserverunreinigungen von bis zu 3.000 µg/l festgestellt. Zur Frage der Herkunft der Verunreinigungen mit LHKW ließen sich keine eindeutigen Aussagen treffen, so dass kein Verursacher zu deren Beseitigung verpflichtet werden konnte. Es handelt sich um eine sog. „herrenlose Altlast“.

Die Grundwassersanierung wurde im Oktober 1989 begonnen. Sie war im öffentlichen Interesse geboten und zeitlich unaufschiebbar, um Beeinträchtigungen der Trinkwasserversorgungsanlagen der infra fürth gmbh abzuwehren. Sie konnte im Dezember 2006 beendet werden, derzeit wird nur noch ein Grundwassermonitoring durchgeführt.

Seit Sanierungsbeginn wurden 104 kg LHKW aus dem Grundwasser ausgetragen.

Durch die Stadt Fürth wurden bisher Kosten i. H. v. 359.112 € aufgewendet.

Sanierungsmaßnahme Nr. 6

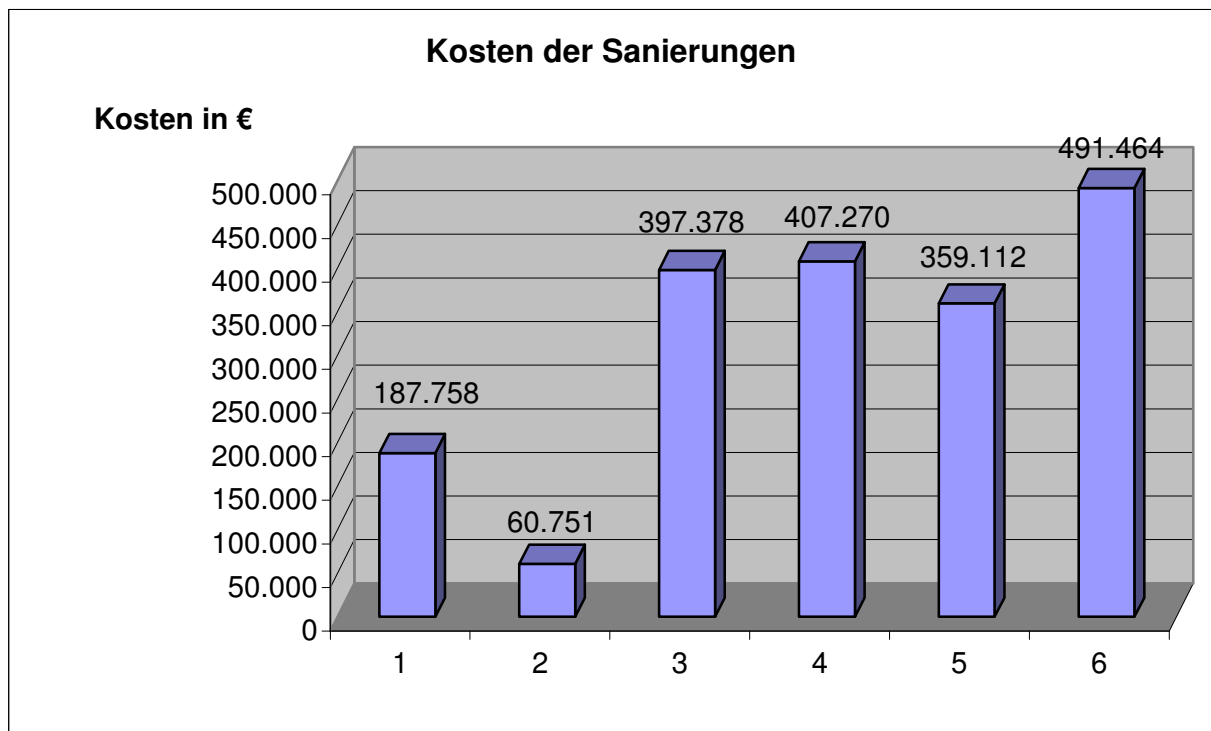
Auch diese Fläche ist eine „herrenlose Altlast“ und liegt, wie die oben genannte, innerhalb einer Altablagerung. Die Fläche wurde beprobt, weil in den Trinkwasserbrunnen der infra fürth gmbh LHKW-Verunreinigungen vorgefunden wurden.

Es erfolgte kein Umgang mit LHKW auf dem Grundstück, die Schadensquelle für die Verunreinigung (es wurden Werte bis zu 820 µg/l festgestellt) ist nicht ermittelbar.

Die Grundwassersanierung wurde im März 1991 begonnen. Sie war im öffentlichen Interesse geboten und zeitlich unaufschiebbar, um Beeinträchtigungen der Trinkwasserversorgungsanlagen der infra fürth gmbh abzuwehren.

Seit Sanierungsbeginn wurden 923 kg LHKW aus dem Grundwasser ausgetragen.

Durch die Stadt Fürth wurden bisher Kosten i. H. v. 491.464 € aufgewendet.



Insgesamt wurden bisher von der Stadt Fürth für die Tatmaßnahmen Aufwendungen i. H. v. **1.903.733 €** getragen.

4.4 Abgeschlossene Altlastensanierungen im Stadtgebiet Fürth

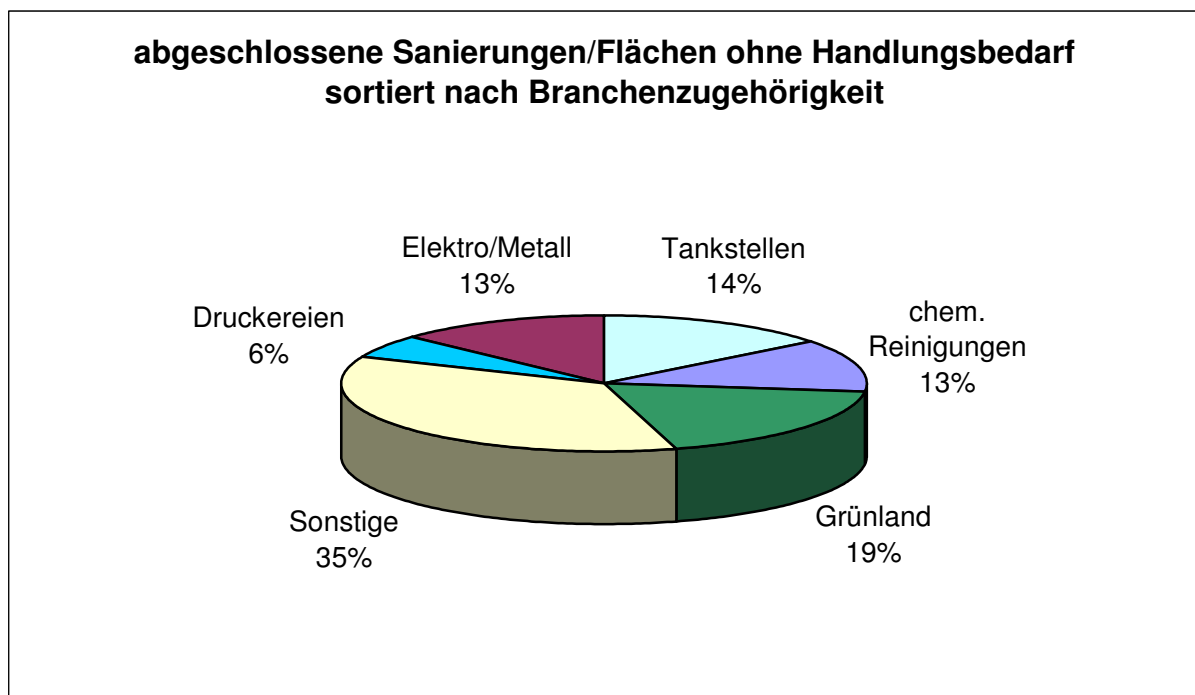
Zur Ermittlungen von Schadensfällen wurden zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Doch nicht jede Untersuchung deckte einen sanierungsrelevanten Schadensfall auf. In 111 Fällen waren keine bzw. keine sofortigen Maßnahmen notwendig.

Auf Flächen, wo kein sofortiger Handlungsbedarf bestand bzw. noch Restbelastungen im Boden bzw. in der Bodenluft verblieben sind, sind bei Umnutzungen oder künftigen Bodeneingriffen in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt evtl. weitere Maßnahmen (z. B. Bodenaushub oder weitere Untersuchungen) zu veranlassen.

In 49 Fällen wurde eine Sanierung in Form von Bodenluft- oder Grundwassersanierung oder durch Bodenaustauschmaßnahmen durchgeführt.

Durch Bodenluftsanierungen wurde ein dokumentierter Austrag von 514 kg LHKW, 12,8 kg BTEX und 18,3 kg Alkane erzielt. Dem Grundwasser konnten mehr als 12 kg LHKW entzogen werden.

Bei den Sanierungen handelte es sich um Verunreinigungen durch Betriebe unterschiedlichster Branchen. Untersuchungen von Grünlandflächen erfolgten durch das Landesamt für Umwelt.



Insgesamt wurden bei allen laufenden und abgeschlossenen Sanierungsmaßnahmen 10.359,57 kg LHKW, 865,3 kg Alkane und 323,55 kg BTEX aus der Bodenluft sowie 12.499,81 kg LHKW, 106 kg MKW, 15,38 kg Quecksilber sowie 7,5 kg Alkylaromate aus dem Grundwasser ausgetragen.

Nur 1 g LHKW ist ausreichend, um 100.000 l (100 m³) Trinkwasser nachhaltig so zu verunreinigen, dass der zulässige Grenzwert der Trinkwasserverordnung (0,01 mg/l) überschritten wird.

Mit der aus dem Grundwasser ausgetragenen Menge an LHKW könnten somit 1.249.981.000 m³ Trinkwasser verunreinigt werden. Diese Menge würde, bei einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 6.900.000 m³ Trinkwasser in Fürth (Stand: 2007), ausreichen, um die Stadt für ca. 181 Jahre mit Wasser zu versorgen.

5. Aktuelle Themen

5.1 Natürlicher Schadstoffabbau im Untergrund (Natural Attenuation - NA)

Natural Attenuation (NA) bezeichnet den unter natürlichen Bedingungen stattfindenden Rückgang der Schadstoffkonzentrationen bzw. -frachten im Grundwasser im Abstrom einer Kontaminationsquelle. Sofern die schadstoffspezifischen Eigenschaften in Kombination mit den hydrogeochemischen und hydrogeologischen Bedingungen einen Abbau bzw. Rückhalt der Schadstoffe begünstigen, können diese Prozesse im Rahmen der Altlastenbearbeitung genutzt werden.

Nach § 4 Abs. 3 BBodSchG sind schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten sowie durch sie verursachte Verunreinigungen von Gewässern so zu sanieren, dass „dauerhaft keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen“. Hierfür kommen unter Berücksichtigung als Sanierungs- bzw. Gefahrenabwehrmaßnahmen neben Dekontaminations- auch Sicherungsmaßnahmen in Betracht, die eine Ausbreitung von Schadstoffen langfristig verhindern.

Im Sinne des § 2 Abs. 7 BBodSchG werden mit dem Sanierungsbegriff insbesondere technische Maßnahmen verknüpft, die ein aktives Handeln bedingen. NA umfasst dagegen im Untergrund selbstständig ablaufende natürliche Prozesse, die ohne äußere aktive Eingriffe zum Abbau oder Rückhalt von Schadstoffen führen. Damit entspricht die Ermittlung von NA einer Standortcharakterisierung und stellt keine Gefahrenabwehrmaßnahme dar.

Unter **Monitored Natural Attenuation (MNA)** wird die dauerhafte Überwachung von zuvor eingehend untersuchten und charakterisierten schadstoffmindernden Prozessen verstanden, ohne dabei aktiv in das ablaufende Prozessgeschehen der Schadstoffminderung einzugreifen.

Bei **Enhanced Natural Attenuation (ENA)** wird auf Basis einer eingehenden Untersuchung und Charakterisierung von NA sowie der Gesamtsituation mit Hilfe von bio-

logischen, chemischen und physikalischen technischen Verfahren aktiv in das Prozessgeschehen eingegriffen und eine Sanierung mit Schwerpunkt auf in-situ-Maßnahmen durchgeführt (z. B. Initiierung oder Stimulation des aeroben Abbaus durch Einbringen von Sauerstoff und Nährstoffen).

Für die Berücksichtigung von NA bei der Altlastenbearbeitung fehlen bislang bundesweit fachliche und rechtliche Regelungen. Das ehem. Landesamt für Wasserwirtschaft – jetzt Landesamt für Umwelt, LfU – hat unter Mitwirkung der GAB das Merkblatt 3.8/3 erstellt, dessen Ziel es ist, Hinweise für die Erkundung, Bewertung und Überwachung von im Untergrund stattfindenden Prozessen zum natürlichen Schadstoffminderungsvermögen bei Grundwasserverunreinigungen zu geben.

(8)

In den USA liegen seit Mitte der 1990er Jahre bereits verschiedene Regelungen und Arbeitshilfen zu Natural Attenuation- Prozessen vor, und es wurden Erfahrungen bzgl. der Einbeziehung von Natural Attenuation- Prozessen in die Praxis der Altlastenbearbeitung gemacht.

Demgegenüber gibt es kaum Ausführungserfahrungen zur Nutzung von NA in Deutschland.

5.2 NA am Beispiel der ehem. W. O. Darby-Kaserne

Bei militärischen Altlasten handelt sich um begrenzte Flächen, die auf vergleichsweise sehr großen Liegenschaften im Altlastenverdacht stehen.

Das Schadstoffspektrum umfasst überwiegend Verunreinigungen des Bodens mit Mineralölkohlenwasserstoffen und ähnlichen Substanzen (Treibstoffe) sowie mit halogenierten Kohlenwasserstoffen. Häufig finden sich beträchtliche Schadstoffmengen, wenn Leckagen nicht erkannt wurden bzw. über einen längeren Zeitraum ein allzu sorgloser Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgte.

Lange Kontaminationszeiträume und die Adsorptionseigenschaften militärchemischer Schadstoffe führen oft dazu, dass sich wesentliche Schadstoffe in den Mikroporen oder in den Tonmineralen anreichern.

Mit herkömmlichen Sanierungsmethoden lassen sich diese Anteile nicht entfernen, da das gestellte Sanierungsziel aufgrund lange andauernder Schadstoffnachlieferung nicht oder nur unzureichend erreicht wird. ⁽¹¹⁾

Bisher wurden Sanierungen des Grundwassers meist mit sogenannten pump- and treat-Verfahren (Grundwasser wird entnommen und über geeignete Behandlungsanlagen abgereinigt) durchgeführt. Diese hydraulischen Maßnahmen sind oft mit einem hohen energetischen und finanziellen Aufwand verbunden.

Hier kann NA unter bestimmten Randbedingungen als zusätzliche Sanierungsstrategie eingesetzt werden.

5.2.1 Nutzungsgeschichte

Das Gelände der ehem. W. O. Darby-Kaserne liegt im südlichen Bereich von Fürth zwischen Flößaustraße, Waldstraße, Fronmüllerstraße und Steubenstraße.

Der Standort, dessen militärische Nutzung bis in das Jahr 1893 zurück reicht (1893 – 1918 Nutzung durch verschiedene Einheiten des Deutschen Heeres, 1918 – 1945 Nutzung durch die Reichswehr, Schutz- und Landespolizei sowie gewerblich), wurde von 1945 bis 1995 von der US Army als militärische Unterkunft- und Nachschubeinrichtung genutzt. Die Fläche umfasste ca. 25 ha und bestand aus Verwaltungsgebäuden, Tankstellen, Kfz-Werkstätten, befestigten Kfz-Stellflächen, Waschplätzen und einer chemischen Reinigung.

Ende des Jahres 1995 räumten die amerikanischen Streitkräfte die W. O. Darby-Barracks. Die Konversion des Geländes begann im Jahr 1997.

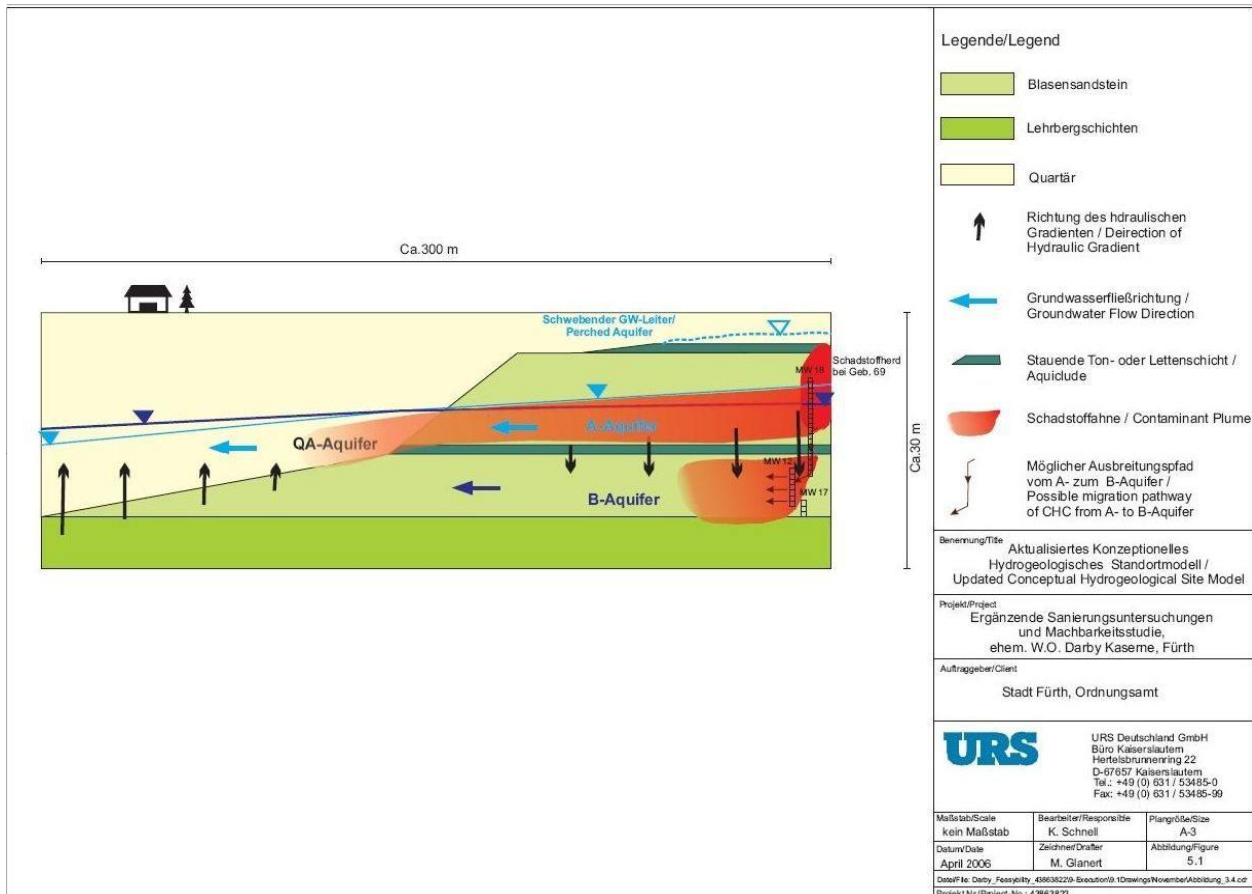
5.2.2 Geologie und Hydrogeologie

Geologisch liegt der Standort im sog. Fränkischen Keuperbecken, das folgendes Profil aufweist (beginnend mit der jüngsten/obersten bis zur ältesten/tiefsten Schicht):

- Quartäre Terrassenablagerungen aus Sanden, Kiesen und Schluffen in einer Mächtigkeit von 2 bis 16,5 m. Hier verläuft der quartäre Lockergesteinsaquifer (zwischen 4 und 16 m) mit einem Grundwasserleiter.

- Triassisches Festgestein des Mittleren Keupers („Blasensandstein“, Sandsteine im Wechsel mit tonigen Zwischenlagen, großlöchrige Verwitterungen) in einer Mächtigkeit von 34 – 40 m. Im oberen Bereich des Blasensandsteins befindet sich in einer Tiefe von 15 – 20 m das Grundwasserstockwerk A mit einem ungespannten Kluftgrundwasserleiter. Die Sohle wird durch eine Lettenlage gebildet, dadurch erfolgt die hydraulische Trennung zum darunter folgenden Grundwasserstockwerk B.
Unterhalb der Lettenlage liegt im unteren Bereich des Blasensandsteins das Grundwasserstockwerk B mit einem gespannten Kluftgrundwasserleiter, der bis 30 m unter Geländeoberkante (GOK) erkundet wurde.

- Tonige Schichten und Festgesteine triassischen Alters („Lehrbergsschichten“, vorwiegend tonige Ablagerungen, bröcklige Letten mit Steinmergelbänken) in einer Mächtigkeit von 25 – 30 m.



5.2.3 Schadstoffverteilung

Im Jahr 1988 wurde festgestellt, dass der Untergrund der ehemaligen chemischen Reinigung im Bereich des Gebäudes 69 auf dem W. O. Darby-Kasernengelände erheblich mit LHKW verunreinigt ist. Als Hauptkontaminant tritt Tetrachlorethen (Per) hervor. Daneben sind Abbauprodukte im geförderten Grundwasser nachweisbar.

Der LHKW-Schaden wird in Teilbereichen von einem Mineralölschaden überlagert, der vermutlich ins Jahr 1965 zurückdatiert und sich ca. 50 m südlich von der ehemaligen chemischen Reinigung ereignet hat. So entstanden auch Boden- und Grundwasserunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW), polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), sowie den aromatischen Kohlenwasserstoffen Benzol, Toluol, Ethylbenzole, Xylol (BTEX).

In dem am stärksten betroffenen A-Aquifer breitet sich die LHKW-Fahne im Grundwasser ausgehend vom Schadenszentrum nach West-Nordwest hin aus. Die Länge

der Fahne im A-Aquifer muss mindestens mit 650 m angesetzt werden, die Breite der Fahne beträgt ca. 200 m.

Die Kontamination ist im Bereich des Schadensherds bis in den B-Aquifer vorge-
drungen. Die Belastungen des Grundwassers und die Ausdehnung der Schadstoff-
fahne im B-Aquifer erscheinen jedoch deutlich geringer. Auch im B-Aquifer erfolgt die
Ausbreitung entsprechend der Grundwasserfließrichtung nach westlicher Richtung.

Im Bereich des Schadensherdes und im näheren Abstrom liegt das hydraulische Po-
tenzial im A-Aquifer höher als im unterlagernden B-Aquifer. In diesem Bereich ist ei-
ne vertikal nach unten gerichtete Strömungskomponente und damit verbunden eine
Verfrachtung von Schadstoffen in tiefere Bereiche möglich.

Bei den Messstellen im A-Aquifer nimmt mit zunehmendem Abstand vom Schadens-
herd der prozentuale Anteil der entstehenden Abbauprodukte Methan, Ethan und
Ethen signifikant zu, was auf natürliche Schadstoffabbauprozesse (NA-Prozesse)
schließen lässt. Die deutlichsten Anzeichen für ablaufende NA-Prozesse finden sich
entlang der zentralen Fahnenachse. Dieser Bereich deckt sich auffällig gut mit der
Verbreitung der Co-Kontaminanten MKW und BTEX. Das Vorliegen der Co-
Kontaminanten wirkt sich unterstützend auf die NA-Prozesse und damit auf den
LHKW-Abbau am Standort aus.

5.2.4 Sanierungsmaßnahmen

Im Juni 1991 wurde mit der Sanierung der Bodenluft und des Grundwassers begon-
nen. Die Sanierungsanlage (Grundwasserstripanlage) befindet sich neben dem Heiz-
kraftwerk der infra fürth gmbh.

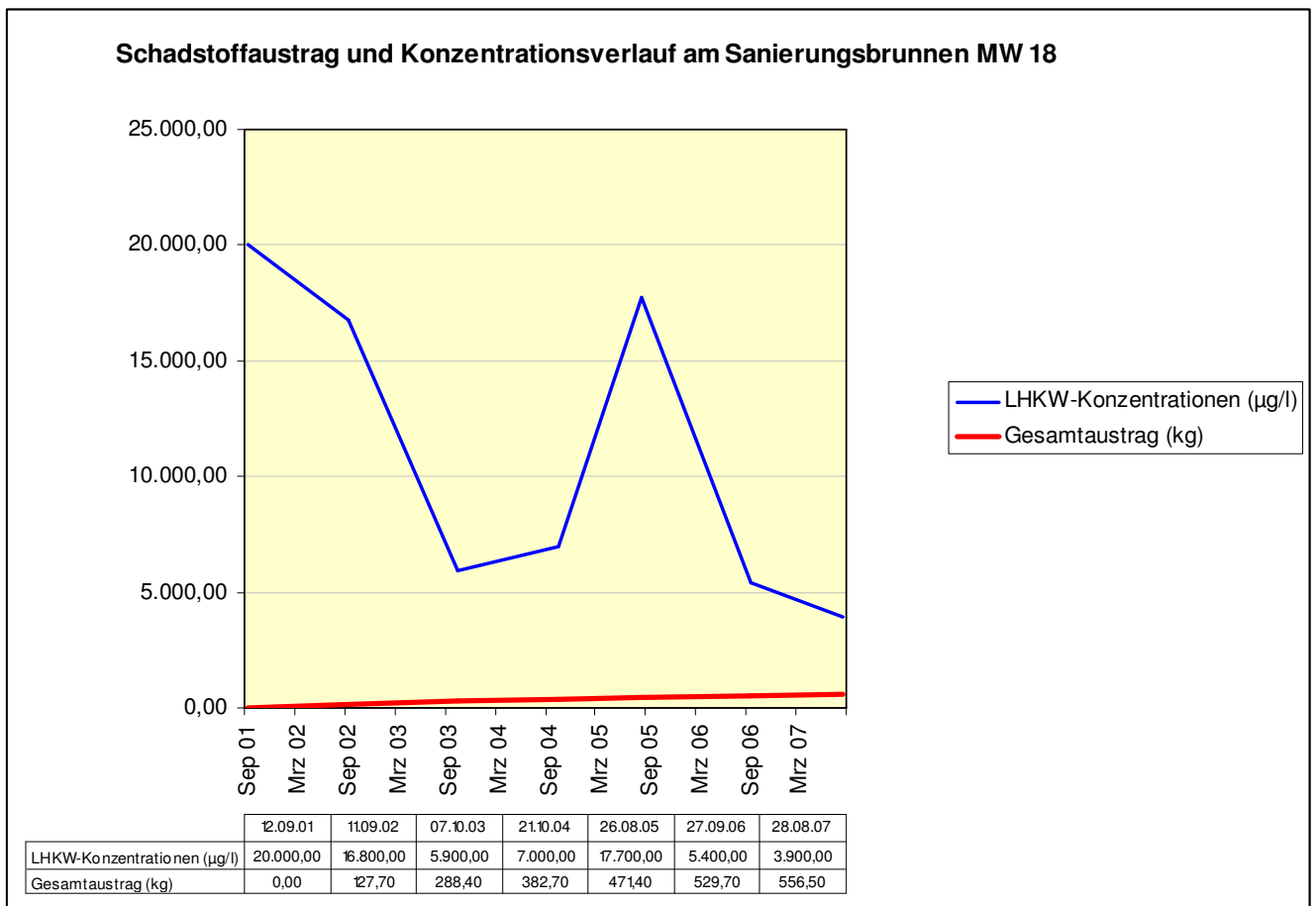
Die Sanierungsmaßnahme wurde im Laufe der Jahre erweitert, so dass eine Förde-
rung von Grundwasser und Bodenluft aus bis zu 8 Sanierungsbrunnen und 7 Boden-
luftpegeln erfolgte. Durch die Sanierung sollte auch verhindert werden, dass belaste-
tes Grundwasser in Richtung der Wasserfassung des Wasserschutzgebietes Red-
nitztal der infra fürth gmbh abfließt, die sich in ca. 700 m Entfernung zum Schadens-
herd befindet.

Im Jahr 2001 wurde die Bodenluftabsaugung aufgrund von stark zurückgegangenen Schadstoffkonzentrationen (< 5 mg/m³ LHKW bzw. MKW) eingestellt.

Die LHKW-Konzentrationen des Grundwassers liegen nach wie vor auf einem sehr hohen Niveau (April 2008: bis zu 8.230 µg/l).

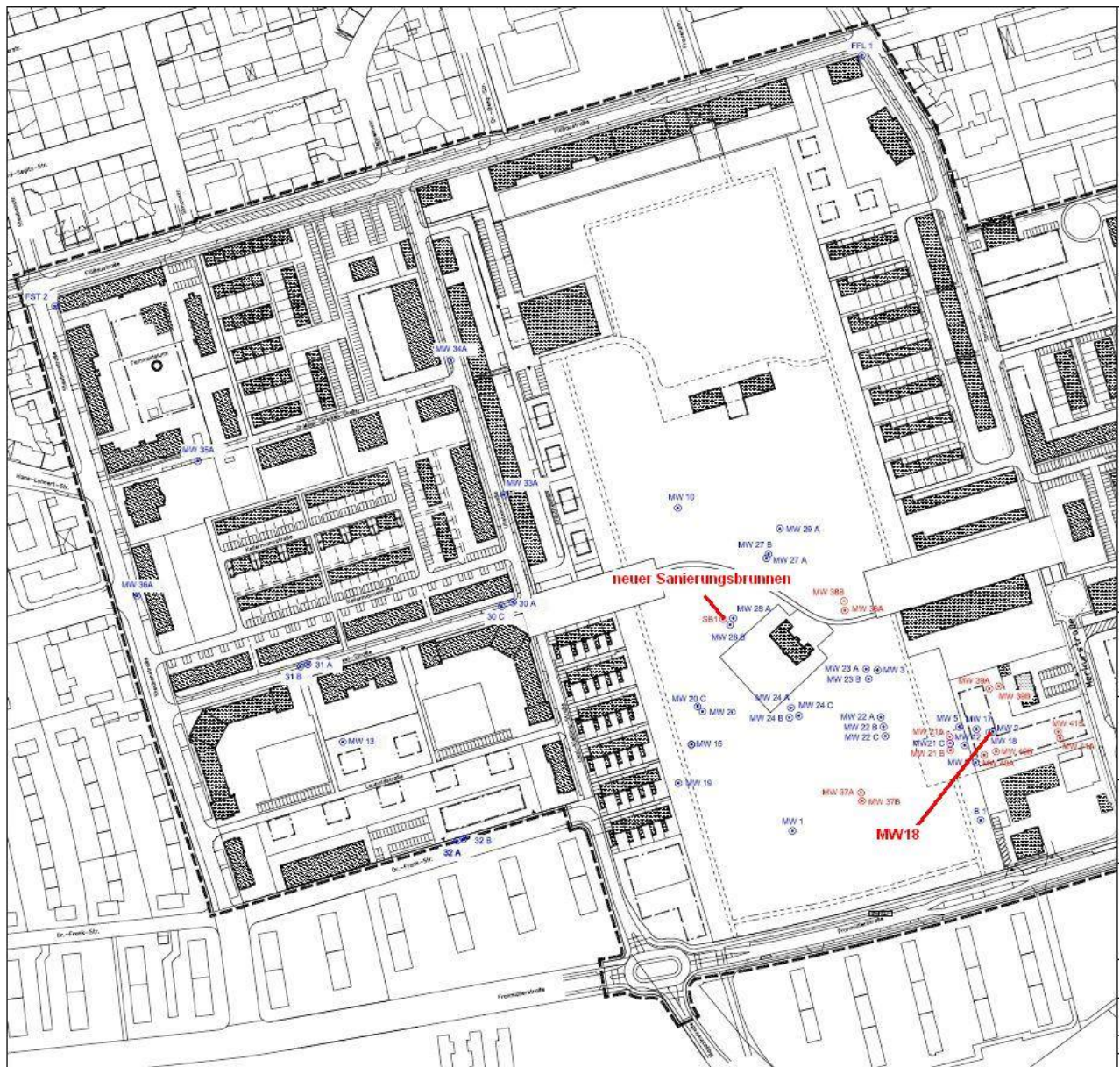
Seit Sanierungsbeginn konnten 1.509 kg LHKW und 106 kg MKW aus dem Grundwasser sowie 602 kg LHKW und 847 kg Alkane aus der Bodenluft ausgetragen werden. Noch mal zum Vergleich: 1 g LHKW verunreinigt 100.000 l Trinkwasser in der Weise, dass der zulässige Grenzwert von 10 µg/l überschritten wird.

Über einen Ölabschöpfbrunnen konnten in den Jahren 1991 und 1992 ca. 8.000 l freie Ölphase aus dem Untergrund zurück gewonnen werden.



Gegenwärtig ist nur ein Brunnen (MW 18) in die hydraulische Sanierung eingebunden. Andere Brunnen und Pegel mussten wegen extremer Verockerung oder deutlichem Rückgang der Ergiebigkeit außer Betrieb genommen werden.

Auch die drei Versickerungsbrunnen, in die das bei der Sanierung abgereinigte Wasser eingeleitet werden sollte, können wegen starker Verockerung und Verwurzelung trotz chemisch-mechanischer Regenerierungsmaßnahmen seit Jahren nicht mehr genutzt werden.



Lageplan der Grundwassermessstellen



URS Deutschland GmbH
Büro Kallerslautern
Europaslee 3-5
D-67657 Kallerslautern
Tel: +49 (0) 631 534 85-0
Fax: +49 (0) 631 534 85-99

5.2.5 ENA

Um die Sanierung effizienter gestalten zu können, wurden in den Jahren 2003/2004 und von Mai 2005 bis September 2005 durch die Firma URS Deutschland GmbH (URS) umfangreiche basisgeologische Untersuchungen durchgeführt. Es wurden ein hydrogeologisches konzeptionelles Modell und eine Machbarkeitsstudie hinsichtlich der Anwendbarkeit von alternativen Sanierungsverfahren im Schadenszentrum erarbeitet.

Da durch die laufenden Sanierungsmaßnahmen nicht zu erwarten war, dass sich in absehbarer Zeit ein angemessener Sanierungserfolg einstellt, wurde von URS ein Sanierungskonzept entwickelt, das eine Sanierung der Schadensquelle nach dem Enhanced Natural Attenuation (ENA)-Verfahren sowie eine hydraulische Sicherung der Abstromfahne (Pump & Treat) beinhaltet.

In Abstimmung mit den Fachbehörden - Wasserwirtschaftsamt Nürnberg (amtlicher Sachverständiger) und Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) – wird ab Anfang des Jahres 2009 ein einjähriger Pilotversuch zur Anwendung des ENA-Verfahrens durchgeführt, um dessen Wirksamkeit und Prozessstabilität zu erproben.

Das Versuchskonzept sieht vor, im Herdbereich an zwei neu zu errichtenden Injektionsbrunnen ein Substrat (emulgiertes Pflanzenöl) in den Untergrund einzubringen und eine reaktive Zone zu erzeugen, in der durch mikrobiologische Stoffwechsellvorgänge die in der gesättigten Bodenzone vorhandenen Schadstoffe möglichst vollständig abgebaut oder zumindest erheblich reduziert werden.

Gleichzeitig soll ein Abstrommonitoring in zwei Kontrollebenen (dem herdnahen Abstrom sowie in 70 – 100 m Entfernung vom Schadensherd) durchgeführt werden.

Diese Vorgehensweise ist für den A-Aquifer vorgesehen und ist grundsätzlich auf den B-Aquifer übertragbar.

Da die Situation im B-Aquifer jedoch noch nicht abschließend erkundet ist, soll zunächst untersucht werden, ob dort prinzipiell ein ausreichender Schadstoffabbau möglich ist.

An einem neu errichteten Sanierungsbrunnen im Abstrombereich erfolgt die Abstomsicherung nach wie vor durch eine Pump & Treat-Maßnahme, um so sicher stellen zu können, dass auch während des Pilotversuchs kein belastetes Grundwasser in Richtung Trinkwasserschutzgebiet abfließt.

Die bestehende Sanierungsanlage wird hierfür aufgrund erheblicher technischer Mängel und eingeschränkter Funktionsfähigkeit durch eine neue Anlage ersetzt.

Sollte der Pilotversuch erfolgreich verlaufen, kann das ENA-Verfahren auf die gesamte Grundwassersanierung übertragen werden. Zu rechnen ist für diesen Fall mit einer ca. 10-jährigen Sanierungsdauer und einer sich daran anschließenden 10-jährigen Nachsorgephase.

5.2.6 Kosten

Die Aufgaben der Verteidigungslastenverwaltung wurden zum 01.01.2005 vom Amt für Verteidigungslasten (Zentralfinanzamt Nürnberg) auf die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) übertragen, die seither für die Abwicklung der Schadensfälle nach dem NATO-Truppenstatut zuständig ist. Dazu gehören auch die Beseitigung von Kontaminationsschäden auf den ehemaligen Kasernenarealen und die Erstattung der dadurch entstehenden Sanierungskosten.

Die Stadt Fürth – Ordnungsamt hat bei der Sanierung der W. O. Darby-Kaserne absprachegemäß die Projektleitung inne, d. h. es werden die im Rahmen der Sanierung notwendigen Maßnahmen mit den Fachbehörden koordiniert, Aufträge erteilt, eingehende Rechnungen sachlich und rechnerisch überprüft. Die Kosten der Sanierungsmaßnahmen werden von der BImA unter Beteiligung der amerikanischen Behörden erstattet.

Seit Beginn der Sanierung sind bisher Sanierungskosten i. H. v. ca. 1.075.000 € entstanden.

6. Entwicklungen im Bodenschutz

Altlastensanierungen sind aktiver Umweltschutz.

Auch auf Europäischer-, Bundes- und Landesebene wird Bodenschutz thematisiert.

So hat im September 2006 die EU-Kommission eine Europäische Bodenschutzstrategie beschlossen. Die Bundesregierung hat sich Mitte Juli 2007 auf eine gemeinsame Position zum Richtlinienvorschlag verständigt.

Die grundsätzlichen Ziele der EU-Bodenschutzstrategie sind, die weitere Verschlechterung der Bodenqualität zu vermeiden und die Bodenfunktionen zu erhalten sowie geschädigte Böden unter Funktionalitätsgesichtspunkten und unter Berücksichtigung der Kosten wiederherzustellen. ⁽⁹⁾

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat künftige Aufgaben im Bereich des Bodenschutzes in einer Handlungskonzeption für vorsorgenden Bodenschutz zusammenfassend dargestellt.

Demnach soll neben der nachsorgenden Aufarbeitung der Altlasten dem Kreislaufgedanken in der Flächennutzung und dem vorsorgenden Bodenschutz eine stärkere Bedeutung zukommen.

Geplant ist auch die Änderung/Fortentwicklung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) auf Basis des aktuellen Kenntnis- und Entwicklungsstandes. Neben rechtlichen Konkretisierungen soll die Anpassung des Anhanges 1 (Untersuchung, Probennahme, Messmethodik) und des Anhanges 2 (Bewertung, Harmonisierung der Vorsorge-, Prüf- und Messwerte) an den aktuellen Erkenntnisstand erfolgen.

Ziel der Bayerischen Staatsregierung ist eine dauerhafte Trendwende beim Flächenverbrauch. Die bayerischen Kommunen haben hierfür bereits die Arbeitshilfe „Kommunales Flächenressourcen-Management“ erhalten. Derzeit ist ein Praxisratgeber zum Flächenrecycling in Arbeit.

Die Bayerische Staatsregierung unterstützt mit verschiedenen Förder- und Finanzierungsinstrumenten die örtlichen Bemühungen zur Altlastenerkundung und Altlasten-

sanierung (siehe Punkt 3.4). Erklärtes Ziel ist, den Altlastenverdacht bis zum Jahr 2020 bei 8.000 Verdachtsflächen zu klären. ⁽¹⁰⁾

7. Literatur/Quellen

- (1) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: „Bodenschutzbericht der Bundesregierung für die 14. Legislaturperiode - verabschiedet vom Bundeskabinett am 19. Juni 2002“
(<http://www.bmu.de/bodenschutz/doc/2883.php>)
- (2) Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz - Bayerisches Landesamt für Umwelt
(<http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/boden/recht/index.htm>)
- (3) Merkblatt des bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft Merkblatt Nr. 3.8/1 – Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer –

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten - Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
- (4) Umweltbundesamt (<http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/altlast/web1/berichte/mooredeut/miliab44.htm>)
- (5) Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
(<http://www.lanuv.nrw.de/altlast/altprobl.htm#techniken>)
- (6) <http://www.mdsmontageservice.de/beispiele.htm> (Darstellungen Sanierungsanlagen)
- (7) GAB mbH (<http://www.altlasten-bayern.de/default.asp?Menue=50>)

⁽⁸⁾ Merkblatt des bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft Merkblatt Nr. 3.8/3
(http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/merkblattsammlung/teil3_grundwasser_und_boden/doc/nr_383.pdf)

⁽⁹⁾ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: EU-Bodenschutzpolitik (<http://www.bmu.de/bodenschutz/doc/37983.php>)

⁽¹⁰⁾ Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz – Umweltbericht 2007
[http://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=STMUGV&DIR=stmugv&ACTIONxSETVAL\(index.htm,APGxNODENR:750,USERxBODYURL:artdtl.htm,AA RTxNR:lfu_all_00058\)=X](http://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=STMUGV&DIR=stmugv&ACTIONxSETVAL(index.htm,APGxNODENR:750,USERxBODYURL:artdtl.htm,AA RTxNR:lfu_all_00058)=X)

⁽¹¹⁾ <http://www.bmu.de/altlasten/doc/2494.php>

Anhang (nichtöffentlich)

Gesamtübersicht aller laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen
an Altstandorten (ohne Altablagerungen)