

Altlastenerkundung und -sanierung im Spannungsfeld von Kosten- und Nutzenbetrachtungen

Dipl.-Geologe Andreas Zimmermann, BvS/ACOS mbH

1. Einführung

Die erfolgreiche Bearbeitung von Altlastenstandorten im ÖGP Berlin ist verbunden mit der Arbeit der gemeinsamen Projektgruppe Berlin, in der Vertreter der BvS mit den Vertretern der zuständigen Bodenschutz- und Freistellungsbehörde gemeinsam über die Inhalte und Umfänge von Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen befinden. Hierüber ist bereits ausführlich im Rahmen des Altlastensymposiums 2003 berichtet worden. Während sich in den letzten 10 Jahren der Arbeitsgegenstand in der Projektgruppe von der konzeptionellen Arbeit und Vorbereitung der Sanierungsmaßnahmen hin zur Maßnahmensteuerung und -begleitung verschoben hat, bleibt als Konstante der Prozess einer einvernehmlichen Abstimmung zwischen Land Berlin und BvS.

Mit dieser Verfahrensweise wird bereits im Vorfeld eines Verwaltungsaktes zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen fach- und finanztechnischer Konsens über den Inhalt und Umfang der jeweiligen Maßnahmen hergestellt und somit rechtlichen Auseinandersetzungen nach Erlass der Sanierungsanordnungen vorgebeugt.

Das damit nach außen projizierte Bild eines einvernehmlichen Miteinander von BvS und Ordnungsbehörde täuscht jedoch über einen vielfach kontrovers geführten Abstimmungsprozess im Einzelfall hinweg. Nur indem sich beide Seiten mit zunehmender Projektlaufzeit eine konstruktive Kritik- und Kompromissfähigkeit angeeignet haben, war es möglich, bis heute Maßnahmen mit einem Finanzvolumen von rd. 175 Mio Euro gemeinsam vorzubereiten und umzusetzen.

Im Rahmen dieser Abstimmungsprozesse muss sich die BvS vor dem Hintergrund der erheblichen finanziellen Beteiligung des Bundes intensiv mit verwaltungsrechtlichem Denken und Handeln im Rahmen von ordnungsbehördlichen Verfügungen auseinandersetzen. Dies gilt für die Feststellung von Gefahrentatbeständen, wie auch für die daran anschließende Frage der Verhältnismäßigkeit der Gefahrenabwehrmaßnahmen. Beginnend mit den Erkundungen über Sanierungsuntersuchungen bis zur konkreten Sanierungsmaßnahme gehen die Auffassungen bei der Festlegung der Maßnahmeninhalte und -umfänge vielfach auseinander. Während dies bei Grundwassersanierungsmaßnahmen zumeist die Dauer der Sanierung betrifft, wird bei grundwasserunterstützenden Bodensanierungen die Diskussion regelmäßig zur optimalen Aushubkonturierung geführt.

Dabei sind die Akteure der Ordnungsbehörde an ihre verwaltungsrechtlichen Bestimmungen gebunden und beurteilen die Gefahrenabwehrmaßnahmen primär mit Blick auf den Umweltschutz, während die BvS aufgrund ihrer privatisierungsvertraglichen Kostenverpflichtungen bestrebt ist, diese vorrangig fiskalpolitisch orientiert umzusetzen. Die bedeutet nicht, dass die Behörde kein Kostenbewußtsein aufbringt oder der BvS ökologische Zielsetzungen fremd sind, sondern bezieht sich auf die von den jeweiligen Seiten zu vertretenden Aufgaben und Interessen. Die darüber geführten Kontroversen werden meist im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung geführt.

Insbesondere zur Verhältnismäßigkeit einer Maßnahme bestehen ebenso viele Auffassungen wie Beteiligte am Prüfprozess. Auch die definierten Prüfschritte, welche im Ordnungsrecht seit Langem verankert sind, können nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich bei dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz um ein Entscheidungskriterium mit weitgehend subjektiv geprägtem Charakter handelt. Neben dem Zweck, der Eignung und der Erforderlichkeit ist insbesondere der Prüfschritt "Angemessenheit" ein Kriterium, welches regelmäßig die Konsensfindung in der Projektgruppe erschwert. Angemessenheit oder auch "Verhältnismäßigkeit im engeren Sinne" bedeutet, dass der mit der Maßnahme erstrebte Erfolg nicht in einem Missverhältnis zu den mit ihr verbundenen Belastungen stehen darf bzw. das Übermaßverbot verletzt würde, wenn die mit der Maßnahme verbundenen Nachteile schwerer wiegen als der Nutzen.

Die Begriffe "Belastungen" und "Nachteile" stehen für die BvS als Synonym für Maßnahmenkosten, die im Rahmen der o. g. Prüfkriterien nur nachgeordnet und als ein "Nachteil" unter mehreren anderen Belastungen erscheinen. Aus Sicht der BvS gilt es, mit dem geringstmöglichen Aufwand der Gefahrenabwehr gerecht zu werden. Im Extremfall kann ein und derselbe Maßnahmenumfang für die eine Seite verhältnismäßig und für die andere Partei unverhältnismäßig sein. Zu diesem in der Fachliteratur vielfach abstrakt und formaljuristisch behandelten Thema soll der folgende Beitrag zur Diskussion gestellt werden.

2. Zeitbeschränkungen bei der hydraulischen Grundwassersanierung

Im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung einer hydraulischen Grundwassersanierungsmaßnahme erfolgen vorlaufend hydrogeologische Untersuchungen und hydraulische Modellierungen. Im Ergebnis werden - ausgehend vom Sanierungsziel - die Rahmenbedingungen der Sanierungsmaßnahme auf der Grundlage einer Sanierungsplanung definiert. Dazu gehören u. a. der prognostizierte Wasseraustausch, das Fördervolumen und die geschätzte Zeitdauer einer hydraulischen Extraktion zur Erreichung der Ziele. Diese Faktoren beruhen ausschließlich auf modellgestützten Annahmen, die der zuständigen Ordnungsbehörde für die hinreichende Bestimmtheit einer Anordnung zur Verfügung stehen. Ableitend daraus stellt sich für die BvS die Frage der zuverlässigen Maßnahmenkosten in Verbindung mit der Wahrscheinlichkeit, das angestrebte und prognostizierte Ergebnis auch zu erreichen.

In diesem Rahmen wurden prognostizierte Daten für insgesamt 12 Grundwassersanierungen der letzten 20 Jahre im ÖGP Berlin und von weiteren Grundstücken, die dem Verwaltungsabkommen unterfallen, ausgewertet, um die Planungsdaten zu hydraulischen Grundwassermaßnahmen mit den tatsächlichen Ergebnissen zu vergleichen. Die Resultate sind in der Tabelle 1 nach den beiden Fallgruppen "Beendete" und "Laufende" Sanierungsmaßnahmen in der prozentualen Abweichung zwischen der Sanierungsplanung und dem tatsächlichen Sanierungsverlauf dargestellt. Die hier ausgewiesenen Daten beruhen auf Mittelwerten und relativieren damit die Bandbreiten von Einzelfällen erheblich.

	Abweichung Wasseraustausch in %	Abweichung Fördervolumen in %	Abweichung der Sanierungszeitdauer in %
Beendete hydraulische Sanierungsmaßnahmen	620	850	410
Laufende hydraulische Sanierungsmaßnahmen	500	1200	350

Tabelle 1: Abweichung zwischen Planungsdaten und tatsächlichen Sanierungsparametern bei der hydraulischen Grundwassersanierung im ÖGP Berlin und ausgewählten Standorten des VA-Altlasten

Dieses Ergebnis spricht nicht gegen die notwendige Ermittlung der für eine hydraulische Grundwassersanierung erforderlichen lokalen Parameter und soll weder als Kritik an den Gutachterbüros noch an dem üblichen Verfahren einer Wirksamkeitsprognose verstanden werden. Vielmehr wird deutlich, dass bei der ingenieurtechnischen Erkundung und Planung vielfach zu optimistische Ansätze gewählt werden, die im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung Verwendung und als Randparameter (z. B. Fördervolumen) teilweise Eingang in die Anordnung finden, um zur Bestimmtheit des Verwaltungsaktes beizutragen. Tatsächlich gestatten die jeweiligen Gutachten aber nur eine "scheinbare" Bestimmtheit, weil mit lediglich als "unsicher" qualifizierbaren Planungsdaten "suggeriert" wird, dass die technische Umsetzung der Maßnahme zweckbestimmt, erforderlich, geeignet und angemessen ist, um die Sanierungsziele zu erreichen.

Hierzu hatte der Autor bereits im Rahmen des Symposiums 2008 dargelegt, dass im Zeitraum 1994-2008 bei keiner der beendeten hydraulischen Sanierungsmaßnahmen im ÖGP Berlin und anderen VA-Grundstücken die vorgegebenen Sanierungszielwerte technisch erreicht werden konnten. Die Beendigung erfolgte, weil die Kosten gegenüber dem Nutzen nicht mehr gerechtfertigt waren. Diese Einschätzung hat sich auch in den vergangenen 5 Jahren nicht geändert.

Aus den belegbar begrenzten Aussagen von Planungsansätzen und Erfolgsprognosen hat die Projektgruppe in den letzten Jahren ihre Schlußfolgerungen gezogen. Insbesondere die Bestimmtheit von Anordnungen zur hydraulischen Grundwassersanierung wurde relativiert und begleitenden Untersuchungen sowie dem Überwachungsprozess mehr Raum und Bedeutung beigemessen.

Der Kern der Anordnungen lautet: "Die Grundwassersanierung ist solange durchzuführen, bis an den einzelnen Sanierungsbrunnen (und je nach Schutzgutbeurteilung in den umliegenden Messstellen) die Sanierungszielwerte x für die Parameter y dauerhaft unterschritten sind." Als Sanierungsziel wird die dauerhafte Unterschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) angesetzt.

Unabhängig von der Festlegung dieses Sanierungsziels ist jedoch im Einzelfall im Rahmen der Sanierungsbegleitung die Verhältnismäßigkeit und Angemessenheit der Sanierungsmaßnahme und somit die Erreichbarkeit des jeweiligen Sanierungsziels zu überprüfen. Dazu enthalten die Anordnungen eine Öffnungsklausel, die sinngemäß lautet: "Die Sanierung ist solange fortzusetzen, bis deutlich wird, dass aufgrund des asymptotischen Sanierungsverlaufes mit verhältnismäßigen Mitteln die Sanierungszielwerte nicht erreichbar sind". Diese Klausel hebt die Bestimmtheit der Anordnung insoweit auf, als dass die Sanierungszielwerte abhängig vom Verlauf der hydraulischen Grundwassersanierung veränderbar sind, d. h. diese mit der Öffnungsklausel lediglich orientierende Bedeutung erhalten. Damit steht die BvS als Hauptfinanzier der Sanierungsmaßnahmen auch in der Verantwortung, anhand des Sanierungsverlaufes die Verhältnismäßigkeit der Mittel kontinuierlich auf den Prüfstand zu stellen. Hierbei werden zwischen Ordnungsbehörde und BvS folgende Problemstellungen diskutiert:

- a) Ab wann deutet der asymptotische Verlauf einer Sanierungsmaßnahme darauf hin, dass die Sanierungsziele nicht erreicht werden können?
- b) Sind bei dem erreichten Konzentrationsniveau ergänzende Sanierungsmaßnahmen technisch möglich, erforderlich und wenn ja,
- c) in welchem Umfang sind diese geeignet und angemessen?

Die Frage a) kann nur im subjektiven Ermessen beantwortet werden. In Abbildung 1 sind dazu die für das ÖGP Berlin typischen drei Varianten der hydraulischen Sanierung (Zimmermann, Altlastensymposium 2008) ausgewiesen:

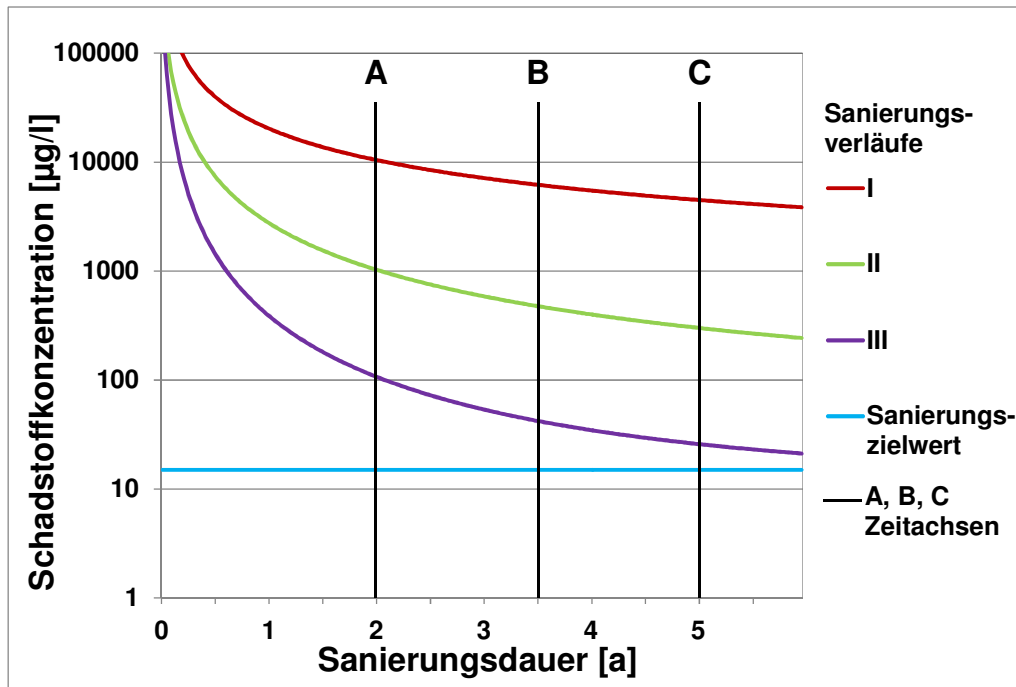


Abbildung 1: Schematische Darstellung der typischen Sanierungsverläufe im ÖGP Berlin mit Vorschlägen zur zeitlichen Sanierungsbegrenzung

Ausgehend von den in 2008 ermittelten drei typischen Sanierungsverläufen im ÖGP Berlin ist offensichtlich, dass bei dem Verlauf I spätestens mit dem Erreichen der Zeitachse B deutlich wird, dass die Zielwerte technisch nicht in überschaubaren Zeiträumen erreichbar sind. Gleiches gilt für den Verlauf II, während der Verlauf III auch nach Überschreiten der Zeitachse B eine absehbare Annäherung an das Sanierungsziel erkennen lässt.

Wurde zum Beginn der Bearbeitung des ÖGP Berlin die Diskussion zur Fortführung oder Einstellung einer Sanierungsmaßnahme im Wesentlichen über die erreichten oder erreichbaren Schadstoffkonzentrationen geführt, hat die Projektgruppe in den letzten Jahren den Fokus auf weitere Kriterien des Sanierungserfolges gelegt. Diese nutzenbezogenen Kriterien umfassen im Wesentlichen:

- Rückläufige Einschränkungen für die Bewirtschaftung des geschädigten Grundwasserleiters (primäres Schutzziel: Wasserwerke und damit Wirkungspfad Grundwasser-Mensch),
- Nachweis reduzierten Ausdehnung des Grundwasserschadens in der Fläche,
- Verringerung der Schadstofffracht,
- Minderung der wasserverfügbaren gelösten Schadstoffmenge,
- Geringeres Risiko einer öffentlich-rechtlichen und/oder zivilrechtlichen Haftung für Ansprüche Dritter aufgrund mobilisierbarer abströmender Schadstoffe von belasteten Grundstücken,
- Maßgebliche Schadensreduzierung im Vergleich des abgeschätzten Schadstoffpotentials mit der ausgetragenen Schadstoffmenge.

Oggleich auch diese Kriterien der subjektiven Beurteilung unterliegen, sind sie geeignet, den Nutzen einer Sanierungsmaßnahme besser und umfassender zu beschreiben, als dies allein mit Sanierungszielwerten möglich ist. Dazu könnte mit den o. g. Kriterien hilfsweise, z. B. über ein Punktesystem, ein Nutzenfaktor ermittelt werden. Dieses Anliegen wird auch in der Fachliteratur diskutiert (vgl. hierzu: Döberl, Ortman, Frühwirth: "Ein neues Verfahren zur umweltökonomischen Bewertung von Sanierungsmaßnahmen in Österreich", altlastenspektrum 4/2012). Dabei handelt es sich um eine Kosten-Wirksamkeitsprognose, die in einer Matrixform die Wirksamkeit einer Maßnahme als gewichtetes Zahlenmodell betrachtet, wobei allerdings u.a. auch nur abgeschätzte Ausgangs- und Prognosedaten eingehen. Ungeachtet dessen sollte aus Sicht des Autors die Anpassung dieser Verfahrensweise auf die Berliner Bedingungen diskutiert werden.

Um die Diskussion einer hydraulischen Sanierungsmaßnahme nicht in "unendlichen" Zeiträumen zu führen, wird vorgeschlagen, diese Maßnahmen in einen zeitlichen Begrenzungsrahmen zu stellen. In Anlehnung an die bisherige Sanierungspraxis könnten deshalb aus Sicht der BvS Anordnungen zu hydraulischen Grundwassersanierungsmaßnahmen neben den Sanierungszielwerten primär auf eine zeitliche Maßnahmenbegrenzung (im Folgenden: Zeitachsen) orientiert werden.

Sanierungsverlauf	Zeitachse A	Zeitachse B	Zeitachse C
Sanierungsverlauf I	Überprüfung der Verlaufursache; Einstellung in Abhängigkeit des Nutzenfaktors	Einstellung der Maßnahme unabhängig vom erreichten Nutzenfaktor; Prüfung von Alternativen, (Quellsanierung, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen)	-
Sanierungsverlauf II	Überprüfung der Verlaufursache, Einstellung in Abhängigkeit des Nutzenfaktors	Überprüfung der Verlaufursache, Einstellung in Abhängigkeit des Nutzenfaktors	Einstellung der Maßnahme
Sanierungsverlauf III	-	Einstellung in Abhängigkeit des Nutzenfaktors	Einstellung der Maßnahme

Tabelle 2: Bewertung der Sanierungsverläufe in Abhängigkeit der Zeitachsen gemäß Abbildung 1

Je nach Schadensfall (vgl. dazu auch Tabelle 5) sowie den dazu vorliegenden Erkundungs- bzw. Planungsdaten wird dafür ein Zeitraum vorgeschlagen, der im Regelfall 5 Jahre nicht überschreitet. In dieser Zeit sind anhand halbjähriger oder kürzerer Monitoringfristen die Sanierungserfolge kontinuierlich nach den o. g. nutzenbezogenen Kriterien bzw. einem jeweils schadensfallspezifischen Kriterienkatalog zu überprüfen. Die Zuordnung zu den Zeitachsen A, B und C der Abbildung 1 könnte wie in der Tabelle 2 dargestellt erfolgen. Je nachdem, welche zeitliche Begrenzung zu Beginn der Sanierung festgelegt wird, sind die o. g. Nutzenkriterien zu prüfen und mit der Situation vor der Sanierung zu vergleichen. Der daraus abzuleitende Nutzenfaktor sollte neben dem bis dahin erreichten Schadstoffkonzentrationsniveau in die Bewertung der Verhältnismäßigkeit zur Weiterführung der Maßnahme eingehen.

Auch wenn über die Öffnungsklausel in der Sanierungsanordnung die Möglichkeit besteht, eine Maßnahmenanpassung vorzunehmen, erweist sich diese Klausel in der Praxis als dehnbar und ermöglicht den Betei-

ligten einen gewissen "Spielraum" bei der Beurteilung des jeweiligen erreichten Sanierungserfolges. So wird in der Mehrzahl der Fälle eine einvernehmliche Entscheidung zum Abbruch von hydraulischen Sanierungsmaßnahmen erst getroffen, wenn über einen längeren Zeitraum ersichtlich ist, dass der Rückgang der gelösten Schadstoffkonzentrationen stagniert.

Folgende Gründe spielen hierbei eine zentrale Rolle:

- a) Die ingenieurtechnische Sanierungsbegleitung (deren Handeln aus nachvollziehbaren Gründen nicht immer vollkommen frei von wirtschaftlichen Eigeninteressen ist), passt die Planung und Erfolgsprognose permanent dem aktuellen Sanierungsverlauf an und weist in diesem Rahmen meist neue und überschaubare Zeiträume aus, in denen die avisierten Sanierungsziele doch noch zu erreichen wären.
- b) Die ingenieurtechnische Sanierungsbegleitung ermittelt aufgrund der jeweils aktuellen Daten prognostische Schadstoffaustragsraten, die je nach Einschätzung der Entscheidungsträger eine Weiterführung der hydraulischen Sanierung rechtfertigen, weil damit eine Schadensminderung einhergeht. Soweit diese mit dem abgeschätzten Schadenspotential verglichen wird, ist die Vorgehensweise zielführend. Die damit angestrebte Quantifizierung der erreichten Schadensminderung wird nur von den Unsicherheiten der abgeschätzten Schadensmenge relativiert. Dies unterstreichen alle diejenigen Fälle, bei denen das entfernte Schadstoffinventar über der prognostizierten Schadstoffmenge lag.
- c) Die hydraulische Sanierung ist gemessen an anderen Sanierungstechniken relativ preiswert, d. h. bei einer halb- oder einjährigen Verlängerung einer Maßnahme mit kleinen bis mittleren Dimensionierungen entstehen in der Regel Zusatzkosten im Bereich $< 150 \text{ T€/a}$. Dies begünstigt Entscheidungen für die Fortführung einer Maßnahme, auch bei verminderter Effizienz.

Im Ergebnis bleibt festzustellen, dass lediglich eine kritische permanente Überprüfung von hydraulischen Grundwassersanierungsmaßnahmen dazu beitragen kann, das Aufwand-Nutzen-Verhältnis aktuell zu bewerten und die Verhältnismäßigkeit der Maßnahme fortlaufend auf den Prüfstand zu stellen. Hier wäre der limitierende Zeitfaktor in der Anordnung ein "Druckmittel", um die Bewertung des jeweilig erreichten Sanierungsstandes intensiver vorzunehmen und unter Einbeziehung eines spezifischen Nutzenfaktors Entscheidungen zur Begrenzung hydraulischer Grundwassersanierungsmaßnahmen in hinreichend absehbaren Zeiträumen zu treffen.

Fallbeispiel

Im Rahmen des nachstehenden Fallbeispiels wird kurz skizziert, dass bei der konsequenten zeitlich definierten Nutzenbetrachtung einer hydraulischen Sanierung Eintragsherde bzw. Quellbereiche im Verlauf der betreffenden Sanierungsmaßnahme bereits zu einem früheren Zeitpunkt hätten erkannt werden müssen.

Nach weitgehender Abreinigung der LHKW-Schadstofffahne von den Eintragsquellen im Spreeknie bis zum Wasserwerk ergab das langjährige Monitoring im Abstrom der Eintragsflächen eine verbleibende FCKW-Belastung, die nicht äquivalent mit der LCKW-Belastung abnahm. Auf dem einzig bis dahin bekannten Grundstück mit einem FCKW-Eintrag wurde bereits seit über 10 Jahren zuerst die Bodenluft und dann das Grundwasser saniert, die Konzentrationen im Grundwasser stagnierten jedoch auf einem Niveau um die mehrere Tausend $\mu\text{g/l}$ FCKW. Im Transferpfad zum Wasserwerk wurde diese Schadstoffkonzentration als zu hoch eingeschätzt, um die Sanierung beenden zu können. Umfangreiche Nacherkundungen ergaben keine Hinweise auf einen Hot Spot im gesättigten Bodenbereich.

Die Erkundung wurde deshalb im Anstrom fortgesetzt und auch ein bereits saniertes Grundstück in ein nochmaliges engmaschiges Untersuchungsprogramm aufgenommen. Ziel war es, lokale Schadensherde von FCKW-Belastungen zu identifizieren. Dies gelang nach einem rund zweijährigen Programm, welches aus mehreren Erkundungsschritten bestand, die jeweils aufeinander aufbauten. Im Ergebnis wurde ein lokaler Schadensherd von geringen Ausmaßen, aber einer enormen Schadstoffmenge unmittelbar über dem Grundwasserstauer erkannt. Nachdem dieser Hot Spot in seiner kleinräumigen Verteilung eine sehr aufwändige Aus-grenzung erfuhr, wurden die Grundwassermessstellen mit fliegenden Leitungen an die auf dem Abstromgrundstück befindliche Grundwasserreinigungsanlage angeschlossen. Auf das Abteufen eines Sanierungsbrunnens wurde aus der Erfahrung früherer Fälle bewußt verzichtet. Vor dem Hintergrund, dass Neu-bohrungen lokale Materialverdichtungen hervorrufen können, die ihrerseits die Verfügbarkeit von Schadstoffen aus begrenzten Hot Spots beeinträchtigen können, erfolgt die Grundwasserabreinigung lediglich mittels zweier 2"-Messstellen. Bei einer Wasserfördermenge von 2 m³/h konnte so innerhalb von rd. zwei Jahren eine Schadstoffmenge von derzeit insgesamt 35.963 kg FCKW, hauptsächlich in Form von Schwerphase (DNAPL), gehoben und beseitigt werden.

Dabei zeigt sich das inzwischen pragmatisch orientierte Vorgehen der Projektgruppe, im Verlauf einer Schadenserkundung allein mithilfe von Erkundungsmessstellen Sanierungen zu erweitern bzw. an anderen Stellen neu zu konfigurieren, ohne dass hierzu umfangreiche Sanierungsplanungen vorgenommen wurden oder eine neue bzw. modifizierte Sanierungsanordnung erlassen wurde. Unabhängig davon bleibt festzustellen, dass aus heutiger Sicht die hydraulische Sanierung als alleinige Gefahrenabwehrmaßnahme mit dem erreichten relativ hohen Schadstoff-Konzentrationsniveau zu lange Akzeptanz fand und die aktive Ursachenforschung früher hätte beginnen müssen.

3. Schlussfolgerungen zu nutzenorientierten Maßnahmezielen bei der Grundwassersanierung

Rückblickend lassen sich nach rd. 20jähriger Bearbeitung des ÖGP Berlin und vielen beendeten Grundwassersanierungsmaßnahmen die folgenden grundsätzlichen nutzenorientierten Ergebnisse festhalten:

- a) Aufgrund der vorhandenen Flächennutzung können auf Altlastengrundstücken erhebliche Limitierungen für die Schadenserkundung und die Sanierung bestehen. Hier ist es nur in Verbindung mit Investitionsentscheidungen zur Restrukturierung der Fläche unter Einschluß der Tiefenenttrümmerung möglich, Eintragsquellen für den Expositionspfad Boden - Grundwasser hinreichend zu identifizieren und Gefahrenabwehrmaßnahmen mit verhältnismäßigem Aufwand umzusetzen.
- b) Die anspruchsvollen Sanierungszielwerte konnten zwar weder auf den Grundstücken noch in Transferbereichen bisher umfassend erreicht werden, dennoch ist die Mehrzahl der Grundwassersanierungsmaßnahmen bereits beendet worden.
- c) Gleichwohl hat man eine wesentliche Verbesserung der flächigen Grundwasserqualität im Bereich des ÖGP Berlin erreicht. Lagen zum Beginn der Bearbeitung des ÖGP Berlin beispielsweise die Summenkonzentrationen von LHKW und BTEX-Werten vielerorts über dem Tausendfachen der behördlichen Sanierungszielwerte, so konnten sie aktuell weitgehend auf eine Überschreitung bis zum Hundertfachen (Einzelfälle im VA-Bereich) reduziert und in ihrer Verbreitung maßgeblich limitiert werden. Vor dem Hintergrund der Ursprungsbelastung kann dies als Erfolg und erheblicher Nutzen verbucht werden.

- d) Problematisch stellt sich die erreichte Situation im unmittelbaren Einzugsbereich der Trinkwasserfassung Wuhlheide dar, wo es insbesondere für den Einzelparameter VC technisch unmöglich erscheint, die Sanierungszielwerte der Berliner Liste und damit die GFS-Werte zu erreichen.

3.1 Altlastenbezogene Nutzung von Synergien der Flächenentwicklung

Im Unterschied zum Beginn der Altlastenbearbeitung im ÖGP Berlin wurde in den letzten Jahren in viele der ehemals belasteten Industrieflächen investiert, so dass die Mehrzahl dieser Grundstücke neu bebaut bzw. unter Nutzung vorhandener Bausubstanz einem neuen Zweck zugeführt wurden. Einige Standorte werden für die Produktion oder als Firmenrepräsentanzen fortgeführt. Diese Entwicklung wäre nicht möglich gewesen, wenn man beispielsweise nur eine Sicherung der Wasserwerke ohne die flächenbezogene Quellsanierung verfolgt hätte. Eine solche Strategie wurde zu Beginn der 90er Jahre von der damaligen THA erwogen, später allerdings korrigiert. Somit ist es gelungen, die ursprünglich weitflächig vorhandenen Schadstoffbelastungen in diesem Teil von Berlin maßgeblich zu reduzieren. Damit erreichte man neben dem Zweck der Gefahrenabwehr auch die Beseitigung von Investitionshemmnissen. Nicht zuletzt der Tatsache einer 90%igen Kostentragung der Gefahrenabwehrmaßnahmen durch BvS und Land Berlin ist es zu danken, dass sich zahlreiche Investoren entschlossen haben, nach Einstellung der früheren Industrieproduktion Entwicklungsmaßnahmen auf den Altlastengrundstücken umzusetzen.

Diese wurden verstärkt in den letzten 5 Jahren in Angriff genommen. Solange keine Entwicklung erfolgte, hat die Projektgruppe bei bebauten grundwasserbelasteten Flächen ohne deutliche Belege von Schadstoffeintragsquellen auf dem Expositionspfad Boden-Wasser im Wesentlichen nur ein lokales Grundwassermonitoring umgesetzt. Die Zielsetzung bestand darin, die Verteilung der Schadstoffe im Grundwasser auf dem Grundstück zu beobachten und erst beim Abströmen von erheblichen Schadstoffmengen einzugreifen. Soweit Schadstoffeintragsquellen erkundet wurden, diese aber aufgrund der oberirdischen Anlagen nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand beseitigt werden konnten, wurde die Quellsanierung bis zur Grundstücksentwicklung zurückgestellt.

Da die Mehrzahl der Industriegrundstücke weitflächige Versiegelungen und Bebauungen aufweist, ist der Expositionspfad Boden-Mensch unterbrochen. Sobald Entwicklungsabsichten zu den einzelnen Altlastengrundstücken bestanden, hat sich die Projektgruppe mit den Investoren abgestimmt, um Synergien für die Umsetzung laufender bzw. zurückgestellter Gefahrenabwehrmaßnahmen mit folgenden Varianten auszuloten:

- Das Unternehmen führt auf eigene Kosten eine vollständige Beräumung des Grundstücks von oberirdischen und unterirdischen Anlagen einschließlich der Tiefenentrümmerung von Fundamenten durch. Danach ist die unbebaute Geländeoberfläche freigelegt und es bestehen wesentlich bessere Voraussetzungen für die abschließende Schadenserkundung und Quellensanierung.
- Entstehen bei Bodenaushub im Zuge der Tiefenentrümmerung Mehrkosten für die Entsorgung von Abfall > Z2, werden diese im Rahmen der Freistellung refinanziert, soweit die Überschreitung der Z2-Zuordnung u. a. durch sanierungsrelevante Parameter bedingt ist. Sanierungsrelevant bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Boden und/oder Grundwasser für diese Parameter Belastungen aufweisen, die als gefahrenrelevant gelten.

Mit dieser Verfahrensweise erhält der Investor die Sicherheit, dass auf seinem Grundstück alle Schadstoffherde erkannt und - soweit gefahrenrelevant - beseitigt werden. Zusätzlich kann er finanzielle Vorteile im Rahmen der Mehrkostenklausel zur Entsorgung erwarten, sofern große sanierungsrelevante Schadstoffmengen im Rahmen seiner Baufeldvorbereitung anfallen.

BvS und Land Berlin dagegen können umfangreiche hindernisfreie Untersuchungen in unversiegelten Bereichen und/oder Bodensanierungen umsetzen, ohne die Kosten zum Rückbau von Gebäuden oder Fundamenten zu tragen. Dies birgt den Vorteil, dass die Schadstoffverteilung für eine effektive Sanierung umfassend und kostensicher ermittelt werden kann.

Insoweit führt auf Altlastengrundstücken die Kopplung von Sanierungs- und insbesondere Quellensanierungen an Erschließungsmaßnahmen für alle Beteiligte zu einem hohen Nutzen.

3.2 Schutzgutfdifferenzierte Umsetzung von Grundwassersanierungen

Vergleicht man bei den bereits abgeschlossenen und laufenden Grundwassersanierungsmaßnahmen die erreichten Konzentrationen und schließt dabei auch die dem Verwaltungsabkommen unterliegenden Grundstücke ein, wird deutlich, dass die ordnungsbehördlich angestrebten GFS-Sanierungszielwerte nur im unmittelbaren Einzugsbereich eines prioritären Schutzgutes - hier die Trinkwassergewinnung in den Wasserwerken Wuhlheide und Johannisthal - uneingeschränkt erreicht werden sollen.

Lage der Altlast zum Wasserwerk (WW)	Kritischer Parameter	Sanierungszielwert ($\mu\text{g/l}$)	Erreichte Konzentration in $\mu\text{g/l}$	Voraussichtlicher Sanierungsendwert $\mu\text{g/l}$	Derzeitige spezifische Kosten in €/kg
WW Wuhlheide (Einzugsbereich)	VC	0,5	0,5-10,4	noch nicht bestimmt	33.360
Transfer 3 zum WW Wuhlheide	LHKW	20	100 - 500	noch nicht bestimmt	ca. 5.700
Hochfläche, außerhalb WW-Bewirtschaftung	LCKW	20	ca. 2500	ca. 2000	ca. 450

Tabelle 3: Beispiele zu unterschiedlichen Sanierungsendwerten in Abhängigkeit der Schutzgutbetrachtung (Grundwassernutzung) im Bereich ÖGP Berlin und Standorten des VA-Altlasten

Die o. g. Beispiele stehen stellvertretend für die differenzierte Beurteilung der Verhältnismäßigkeit einer Grundwassersanierungsmaßnahme, in dem die Schutzgutbetrachtung eine zentrale Bedeutung erfährt. So wird im Bereich der Objekte des Verwaltungsabkommens unterschieden, ob die Grundwasserbelastung im Umfeld oder Transferpfad zu einer Trinkwassergewinnung besteht, oder einen unbewirtschafteten Teil des Grundwasserleiters im Urstromtal bzw. auf der Hochfläche betrifft. Auch für belastetes Grundwasser in Stauerhorizonten, die teilweise kaum Sanierungstechniken zugänglich sind, müssen Restbelastungen weit über den Schadenswerten toleriert werden. Insoweit bleibt festzustellen, dass für die Beurteilung der Verhältnismäßigkeit von Sanierungsmaßnahmen das Schutzgut Grundwasser differenziert im Hinblick auf das Schutzgut Mensch (Trinkwasserförderung) betrachtet werden muss.

Hierzu hat die BvS schon in den frühen neunziger Jahren die Position vertreten, dass für die Beurteilung der Verhältnismäßigkeit von Grundwassersanierungsmaßnahmen die Bewirtschaftungssituation eines Grund-

wasserleiters relevant ist. Dies umso mehr, da es sich im Berliner Raum um eine innerstädtische Gemengelage von Altstandorten im unmittelbaren Umfeld eines Wasserwerkes handelt, welchem als Schutzgut im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung oberste Priorität beigemessen wird.

Ungeachtet der praktischen Umsetzung verfolgt die Behörde bei der Beurteilung der Verhältnismäßigkeit einer Grundwassersanierung in ihren ordnungsbehördlichen Verfügungen zwei Grundsätze:

- a) Grundwasser ist im Gegensatz zum Boden ein nutzungsunabhängiges Schutzgut: Bei Belastungen über den Schadenswerten der Berliner Liste sind Maßnahmen zu prüfen und ggf. zu ergreifen, um sicherzustellen, dass unbelastete Grundwasservorkommen geschützt werden.
- b) Für alle Grundwasserbelastungen gelten gemäß der behördlichen Vorgaben die anspruchsvollen Sanierungszielwerte der Berliner Liste, unabhängig von der Bewirtschaftungssituation.

Die Behörde nutzt zwar den ihr zustehenden Ermessensspielraum und toleriert im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten auch reduzierte Sanierungsstandards im Grundwasser, die dazu bestehende Verwaltungsvorschrift bietet aber keine Orientierung. Anders dagegen ergänzt die Berliner Liste für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser mit differenzierten Beurteilungswerten für Bodenbelastungen die Vorgaben der BBodSchV § 4, Abs. 2 und 3 sowie die Prüfwerte gemäß Anhang 2, Nr. 3 entsprechend den in der Tabelle 5 enthaltenen Kategorien:

Wasserschutzzone II und III/III A sowie gesättigte Bodenzone	Wasserschutzzone III B oder Flurabstand < 5 m (ungesättigte Bodenzone)	Flurabstand > 5 m (ungesättigte Bodenzone)
--	--	--

Tabelle 4: Beurteilung des Wirkungspfad Boden - Grundwasser nach Lage des Schadens im Boden

Damit zielt die Behörde bei Bodenverunreinigungen von vornherein darauf ab, sowohl die unterschiedliche Lage der Belastung in Bezug auf das Schutzgut Grundwasser als auch zum Schutzgut Mensch (Trinkwasserförderung) zu wichten. Indem die Beurteilung einer Bodenbelastung als Eintragsquelle in das Grundwasser u. a. auch danach erfolgt, ob sich diese in der gesättigten Zone bzw. einer Wasserschutzzone befindet, sieht die Verwaltungsvorschrift eine differenzierte Beurteilung von Bodenbelastungen vor. Somit besteht für das Kompartiment Boden eine Konkretisierung der pflichtgemäßen behördlichen Ermessensausübung, unabhängig von der in der Verwaltungsregelung enthaltenen "Kann-Bestimmung".

Eine ähnliche Konkretisierung der behördlichen Ermessensausübung könnte auch für die Verhältnismäßigkeitsprüfung bei Grundwassersanierungsmaßnahmen hilfreich sein. Es wird angeregt, hierzu die langjährigen Erkenntnisse und umfangreichen Daten aus dem ÖGP Berlin und anderen VA-Grundstücken zu nutzen.

Aus Sicht der BvS könnte ein Ansatzpunkt darin bestehen, das Schutzgut Grundwasser gemäß seiner hydrogeologischen Randbedingungen und der Lage zur Trinkwassergewinnung analog dem Boden zu klassifizieren. Damit erhielte die bereits praktizierte differenzierte Bewertung eines Grundwasserschadens in Bezug auf das Schutzgut Mensch konkretere und verbindlichere Grundlagen.

Natürlich ersetzt eine solche Klassifikation keinen gutachterlichen und behördlichen Sachverstand und birgt dann Probleme, wenn sie schematisch angewandt wird und der Einzelfallprüfung zu wenig Raum gibt. Unabhängig davon würde aber mit einer solchen Einteilung der Schutzbedürftigkeit des Grundwassers im

Berliner Raum dahingehend Rechnung getragen, dass für die Beteiligten bei der Verhältnismäßigkeitsprüfung ein Instrument verfügbar ist, welches mit der Zuordnung zu Schadensklassen das Schutzgut Grundwasser im Hinblick auf das Schutzgut Mensch objektiviert. Damit würde die Diskussion zur Verhältnismäßigkeit von Grundwassersanierungsmaßnahmen "Leitplanken" erhalten, die zur Versachlichung der vor dem Hintergrund des bestehenden großen Ermessensspielraums zuweilen polemisch geführten Auseinandersetzungen beitragen können.

Die dazu in der Tabelle 5 vorgeschlagenen Schadensklassen und die sich dafür bei definierten Schadstoffbelastungen ergebenden Maßnahmenalternativen sind als Anregung zu verstehen, hierzu in Zukunft die Diskussion zu führen. Im Ergebnis könnte beispielsweise eine Matrix entstehen, welche die in der Tabelle 2 enthaltenen Vorschläge zu den Zeitachsen mit den Schadensklassen gemäß Tabelle 5 verbindet.

Vorstellbar wäre eine Kombination von Schadensklassen und Sanierungszeitachsen, wie sie in der Tabelle 5 bereits angedeutet sind, so dass nach Vorlage und Beurteilung der Erkundungsergebnisse sowie der Daten für eine Sanierungsplanung die Beteiligten anhand der Klassifizierungskriterien und prognostischen Zeitachsen eine höhere Planungssicherheit über den Umfang und die Kosten der betreffenden hydraulischen Grundwassersanierungsmaßnahme erhalten.

Aus fachtechnischer Sicht werden hierzu folgende Schadensklassen vorgeschlagen:

	Schadensklasse 1	Schadensklasse 2	Schadensklasse 3	Schadensklasse 4	Schadensklasse 5
Belastung des GWL	> GFS*	> GFS*	> SSW**	> SSW**	> SSW**
Lage der Schadstoffbelastung	Bewirtschafteter GWL im unmittelbaren hydraulischen Einzugsbereich der TW-Fassung	Bewirtschafteter GWL im Transferbereich zur Trinkwasserfassung	Bewirtschafteter GWL außerhalb der Einzugsbereiche von TW-Fassungen	nicht bewirtschafteter GWL	nicht nutzbare Grundwasservorkommen
Maßnahmenalternativen	Abreinigung auf GFS-Werte; <i>oder</i> Dauerhafte Sicherung der TW-Fassung; <i>oder</i> Einschränkung der TW-Förderung; Sanierungsdauer gemäß Zeitachse C	Reduzierung der Schadstoffkonzentration auf ein Niveau, dass im unmittelbaren TW-Fassungsbereich die GFS-Werte eingehalten werden; dazu Prüfung durch Monitoring in Kombination mit Schadstofftransportmodell; <i>oder</i> lanfristige Sicherung der TW-Fassung; <i>oder</i> Einschränkung der TW-Förderung; Sanierungsdauer gemäß Zeitachsen B oder C	Verhältnismäßige Reduzierung des Schadstoffinventars <i>und/oder</i> Sicherung unbelasteter Teile des GWL vor abströmenden Schadstoffen > SSW <i>und/oder</i> Mittelfristiges Monitoring/Schadensbeobachtung; Sanierungsdauer gemäß Zeitachsen B oder C	Feststellung der Schadensverbreitung und -bewegung mittels Monitoring/Schadensbeobachtung; <i>oder</i> versuchsweise verhältnismäßige Reduzierung des Schadstoffinventars; keine Sicherung unbelasteter Teile des GWL vor abströmenden Schadstoffen >SSW, soweit die Ausbreitung keine bewirtschafteten GWL-Bereiche erreichen kann; Sanierungsdauer gemäß Zeitachsen A oder B;	Feststellung der Schadensverbreitung und -bewegung mittels Monitoring/ Schadensbeobachtung keine Sicherung unbelasteter Teile des GWL vor abströmenden Schadstoffen > SSW, soweit die Ausbreitung keine bewirtschafteten GWL-Bereiche erreichen kann; bei Ausbreitung in bewirtschaftete Bereiche verhältnismäßige Reduzierung des Schadstoffinventars Sanierungsdauer gemäß Zeitachse A

Tabelle 5: Diskussionsgrundlage für die Verwendung von Schadensklassen bei der Grundwassersanierung

*GFS - Geringfügigkeitsschwellenwert = Sanierungszielwert Berliner Liste 2005; **SSW - Schadenswert Berliner Liste 2005

5. Zusammenfassung

Nach 20 jähriger Bearbeitung des ÖGP Berlin und anderer Fälle im Bereich des VA-Altlasten wird deutlich, dass insbesondere modelltechnische Prognosen zum notwendigen Wasseraustausch und damit der Zeitdauer von hydraulischen Grundwassersanierungsmaßnahmen kaum belastbar sind. Da die Randparameter der Sanierungsplanung als Kenngrößen in die verwaltungsrechtlichen Vorgaben eingehen, um dieser die geforderte erforderliche Bestimmtheit zu verleihen, besteht bereits zu Beginn der Sanierungsmaßnahme ein hohes Risikopotential im Hinblick auf die Kostenplanung und Maßnahmendauer. Diese Planungsunsicherheit kann Investitionen auf dem Grundstück erschweren.

Insoweit wird vorgeschlagen, hydraulische Sanierungsmaßnahmen auf der Grundlage der Planungsdaten nur für einen begrenzten Zeitraum anzuordnen und die Sanierungsbegleitung dahingehend zu intensivieren, dass für die ermittelten drei charakteristischen Sanierungsverläufe in einem absehbaren Zeitrahmen über begründete Maßnahmenalternativen oder die Beendigung der Sanierung entschieden werden kann. Anhand von nutzenbezogenen Faktoren ist die Verhältnismäßigkeitsprüfung zur weiteren Verfahrensweise kontinuierlich vorzunehmen. Die auf diese Weise ermittelte Wirkung einer Grundwassersanierungsmaßnahme soll unabhängig von den jeweils erreichten Schadstoffkonzentrationen dazu beitragen, Entscheidungen über ihre Weiterführung oder Beendigung zu objektivieren.

Aufgrund der im Land Berlin im Rahmen des VA-Altlasten verfolgten Sanierungspraxis, schadstoffbelastete Grundwasserleiter hinsichtlich der zu erreichenden Sanierungszielwerte differenziert nach ihrer Lage zum Schutzgut Mensch (Trinkwasserförderung) zu bewerten, wird vorgeschlagen, Grundwasserschäden nach Schadensklassen einzuteilen. Diese Einteilung könnte es den Entscheidungsträgern im Bereich des VA-Altlasten im Land Berlin erleichtern, die Diskussion zur Verhältnismäßigkeit einer Grundwassersanierungsmaßnahme innerhalb von "Leitplanken" zu führen. Diese sind geeignet, den bestehenden weiten Ermessensspielraum begründet zu konkretisieren. In Verbindung mit der angeregten zeitlichen Sanierungsbegrenzung dient die Klassifizierung der Grundwasserschäden als Instrument, um für laufende und künftige Sanierungsmaßnahmen eine höhere Plankostensicherheit zu gewähren.