

**Prognose und Handlungsbedarf zur Altlastensanierung auf  
durch Braunkohlebergbau beeinflussten Flächen**

**Abschlußbericht**

Auftraggeber: Umweltbundesamt, Berlin

FKZ: **203 40 122/01**

Auftragnehmer: Trischler und Partner Consult GmbH Freiberg

## **INHALTSVERZEICHNIS**

	Seite
1. Vorgang, Aufgabenstellung	6
2. Vorgehensweise	7
3. Erfassung der Altlastverdachtsflächen	10
3.1 Datenquellen	11
3.1.1 Festlegung des zu erfassenden Datensatzes	11
3.1.2 Einbezogene Datenquellen	15
3.2 Datenaufbereitung	18
4. Erfassung der Daten aus hydrogeologischen Modellen	22
4.1 Datenquellen	22
4.2 Datenaufbereitung	24
5. Prognose des Handlungsbedarfs im Programmsystem Albra	30
5.1 Prognosefunktionen der Datenbank	31
5.2 Prognosefunktionen im GIS	32
6. Einsatzmöglichkeiten des Systems	37
6.1 Einsatzmöglichkeiten der Software	37
6.2 Einsatzmöglichkeiten der erhobenen Daten	38
6.3 AlBra als Add-On in den Altlastenkatastern der Länder	40
7. Zusammenfassung	44

## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tab. 1: Datenquellen	16
Tab. 2: Beschreibung der von den einzelnen Datenherren gelieferten Datensätze	17
Tab. 3: Festlegung diskreter Zahlenwerte für Größenklassen	20
Tab. 4: Festlegung von Sohlhöhen für Altlastverdachtsflächen	21
Tab. 5: In die Projektbearbeitung einbezogene hydrogeologische Modelle	22
Tab. 6: Ausschnitt aus der Datenbank ALBRAHY	28
Tab. 7: Übersicht des Grundwasseranstiegs für ALVF in der Datenbank AIBra	30
Tab. 8: Ausschnitt aus dem SALKA-Datensatz der Tabelle TALTLASTEN	42

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abb.1: Überlagerung von digitalisierter Vorlage und dem Hydromodell in AIBra am Beispiel des HGM Leipzig Nord (Nordteil)	26
Abb.2: 3D-Darstellung der freien Grundwasseroberfläche im 300 m-Raster	27
Abb. 3: Prinzipielle Darstellung der Zuordnung eines Gitterpunktes des hydrogeologischen Modells zur ALVF	29
Abb. 4: Grafische Darstellung des Grundwasseranstiegs	32
Abb. 5: Hydroisohypsen des HGM Leipzig Nord (Nordteil) für 2000	33
Abb. 6: Status der ALVF im Bitterfelder Raum der Jahresscheibe 1998	34
Abb. 7: Status der ALVF im Bitterfelder Raum der Jahresscheibe 2000	34
Abb. 8: Infofenster für ALVF im GIS	35
Abb. 9: Räumliche Abfrage über ALVF im GIS	36
Abb. 10: Räumliches Abfrageergebnis in der Datenbank	37
Abb. 11: Datenbankarchitektur von SALKA	41
Abb. 12: Client / Server – Architektur von SALKA unter Benutzung von AIBra	43

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- Anlage 1 Beeinflussungsgebiete des bergbaulich bedingten Grundwasserwiederanstieges, Bereich Lausitz, unmaßstäblich
- Anlage 2 Beeinflussungsgebiete des bergbaulich bedingten Grundwasserwiederanstieges, Bereich Mitteldeutschland, unmaßstäblich
- Anlage 3 Datensatzstruktur von Stammdaten und Schadstoffinventar in der Datenbank AIBra

## **VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN**

ALVF	Altlastenverdachtsfläche
DB AG	Deutsche Bahn AG
GIS	Geographisches Informationssystem
GOK	Geländeoberkante
HGM	Hydrogeologisches Modell
LAUBAG	Lausitzer Braunkohle AG
LAU SA	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LAU Thür	Thüringer Landesanstalt für Umwelt
LBV	Lausitzer Bergbau - Verwaltungsgesellschaft
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft
LRA	Landratsamt
LUA BB	Landesumweltamt Brandenburg
MIBRAG	Mitteldeutsche Braunkohle AG
SLfUG	Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
TuPC	Trischler und Partner Consult GmbH
UBA	Umweltbundesamt

## UNTERLAGENVERZEICHNIS

- [U1] Hydrogeologische Komplexstudie Niederlausitzer Braunkohlerevier  
LAUBAG, Mai 1993
- [U2] Übersichtskarte, max. Beeinflussungsgrenze der bergbaulichen GW-Absenkung  
Raum Nord, M 1 : 50.000  
LMBV 1996
- [U3] Übersichtskarte, max. Beeinflussungsgrenze der bergbaulichen GW-Absenkung  
Raum Nord, südlicher Anschluß, M 1 : 50.000  
LMBV 1996
- [U4] Übersichtskarte, max. Beeinflussungsgrenze der bergbaulichen GW-Absenkung und  
Überlappungsbereich MIBRAG/LMBV zur Entscheidung der Bergschadensverant-  
wortlichkeit  
Bereich Süd, M 1 : 50.000  
LMBV
- [U5] Übersichtskarte, Beeinflussungsgrenze der bergbaulichen GW-Absenkung  
Sachsen-Anhalt, Tgb. Restloch Geiseltal, M 1 : 25.000  
LMBV 1996
- [U6] Zielkarte zum Braunkohlenplan für den Tagebau Olbersdorf  
Flächennutzung im Sanierungsgebiet nach Abschluß der Sanierung, M 1 : 10.000  
Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien 1994  
Quelle: LMBV
- [U7] Beeinflussungsgrenze und Absenkungslinie 12/94 im GWL1, Tagebau Berzdorf  
M 1 : 25.000, Quelle LMBV

## 1. Vorgang, Aufgabenstellung

Mit der Einstellung bzw. drastischen Reduzierung der Braunkohleförderung im Lausitzer und Mitteldeutschen Revier entfiel bzw. verringerte sich für die Bergbaubetriebe auch die Notwendigkeit der Grundwasserhebung. Die daraus resultierende allmähliche Wiedereinstellung vorbergbaulicher Grundwasserverhältnisse ist mit einer Verringerung der Grundwasserflurabstände verbunden. Neben Auswirkungen auf geotechnische Maßnahmen sind unter bestimmten Bedingungen Wechselwirkungen des Grundwassers mit altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in diesen Bereichen möglich.

Die ursprüngliche Zielstellung des mit dem vorliegenden Bericht dokumentierten Forschungsvorhabens "Prognose und Handlungsbedarf zur Altlastensanierung auf durch Braunkohlebergbau beeinflussten Flächen" bestand in der

**Verschneidung des Handlungsbedarfs, welcher sich aus Schadstoffinventar und Schutzgutgefährdung für die Altlastverdachtsflächen (ALVF) ergibt, mit der zeitlich bestimmten Funktion des Grundwasserwiederanstieges und daraus Ableitung einer Prioritätenliste, welche beide Handlungsstränge vereinigt.**

Daraus ergaben sich folgende Aufgaben:

- Abgrenzung der Untersuchungsgebiete entsprechend des Wirkungsbereichs der bergbaulichen Grundwasserabsenkung
- Ermittlung aller Altlastverdachtsflächen in den Untersuchungsgebieten (unabhängig von Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten)
- Diskretisierung der Zeitfunktion des Grundwasserwiederanstiegs für die einzelnen Beeinflussungsbereiche
- Verschneidung der Schlüsseldaten der Altlastverdachtsflächen (Hochwert, Rechtswert, Sohlhöhe) mit den Grundwassermodellen
- Priorisierung des Handlungsbedarfs entsprechend der von den Altlasten ausgehenden Gefährdungen

Mit dem Vertrag vom 18.04.1997 wurde die Trischler und Partner Consult GmbH vom Umweltbundesamt mit der Durchführung dieses Forschungsprojekts beauftragt.

## 2. Vorgehensweise

Die Projektbearbeitung wurde mit der Festlegung des Bearbeitungsraumes begonnen. Dieser ergibt sich aus der sog. 0 m-Absenkungslinie der bergbaulich bedingten Grundwasserabsenkung. Diese Linie wurde nicht durch die Projektbearbeiter ermittelt, da an ihren Verlauf vielfältige wirtschaftliche und politische Konsequenzen geknüpft sind. Die Linienführung wurde deshalb aus LMBV-Unterlagen entnommen ([U1] bis [U7]), welche das Ergebnis von Abstimmungen zwischen den beteiligten Bundesländern und der LMBV, LAUBAG und MIBRAG sind.

Für die kleinen Beeinflussungsgebiete der Tagebaue Nachterstedt und Wulfersdorf ergeben sich die Beeinflussungsgrenzen aus den verwendeten hydrogeologischen Modellen.

Der Bearbeitungsraum des Projektes definiert sich damit wie in den Anlagen 1 und 2 dargestellt.

Während der Projektbearbeitung und des Informationsaustauschs mit der LMBV bezüglich der Übergabe von Grundwassermodellen erhielten die Projektbearbeiter die Information, daß auch für den Raum Merseburg gegenwärtig noch eine bergbaulich bedingte Grundwasserabsenkung besteht und damit hydrogeologische Modelle und eine Linie der max. Grundwasserbeeinflussung existieren müßten, die bisher in den entsprechenden Abstimmungen von der LMBV nicht benannt wurden. Auf Rückfrage im November 1997 bestätigte die LMBV diese Tatsache und kündigte eine Datenübergabe für frühestens Januar 1998 an. Die daraus zu erwartenden Daten sind bisher noch nicht eingearbeitet worden, auch wurden für diesen Raum keine Daten zu ALVF recherchiert.

Die Datenherren von Altlastendaten (s. Tabelle 1) wurden nach Bestimmung der Beeinflussungsgrenzen und damit der räumlichen Abgrenzung des Projektgebietes durch die Bearbeiter von dem Vorhaben und dem Anliegen der Datenübernahme zu ALVF, welche sich innerhalb des Bearbeitungsgebietes befinden, informiert.

Die technische Beschreibung der Vorgehensweise der Datensammlung erfolgt im Abschnitt 3.

Zeitgleich zur Datenrecherche der ALVF erfolgte die Erhebung der Daten zum Verlauf des zu erwartenden Grundwasseranstiegs (im folgenden kurz als Hydrodaten bezeichnet) innerhalb des Bearbeitungsgebietes.

Diese Daten werden durch die LMBV, die LAUBAG und MIBRAG bzw. durch deren Beauftragte erhoben und gepflegt. Sie stehen den Trägern öffentlicher Belange, wie Landesumweltämtern bzw. vergleichbaren Behörden und den Bergämtern, zur Verfügung, werden aber von diesen nicht an Dritte ausgehändigt.

Deshalb war es notwendig, zur Beschaffung aller erforderlichen Hydrodaten mit der LMBV Kontakt aufzunehmen. Dieser Kontakt wurde über Dr. Hildmann, LMBV Bitterfeld, zur Abteilung Hydrologie in Espenhain, Frau Uhlig, hergestellt. Von hier wurden alle Hydrodaten für den Mitteldeutschen Raum bezogen. Die Daten für das Niederlausitzer Revier wurden in Form von [U1] bereits 1995 von der damaligen LBV übergeben.

Die Erlangung der Hydrodaten wurde 1997 zur zeitbestimmenden Komponente der Projektbearbeitung. Dieser Umstand beruht u.a. darauf, daß diese, für die LMBV mit beträchtlichem Aufwand verbundene, Leistung nicht auf einer vertraglichen Basis, welche Termin- und Qualitätskontrollen durch den Projektbearbeiter und eine kostendeckende Bereitstellung entsprechender Ressourcen auf Seiten der LMBV ermöglicht hätte, sondern auf der Grundlage einer Bitte zur Zusammenarbeit erbracht wurde.

Die technische Beschreibung der Aufbereitung der in Form geplotteter Pläne von der LMBV übernommenen hydrogeologischen Modelle wird eingehend im Abschnitt 4 beschrieben.

Während der Projektlaufzeit wurden im Mai und Oktober 1997 zwei ausführliche Präsentationen von Arbeitsergebnissen und deren kritische Diskussion im Rahmen von Arbeitsgesprächen beim UBA durchgeführt.

Im Rahmen des 1. Arbeitsgespräches wurde die vom Ansatz her aus dem Jahre 1994 stammende Aufgabenstellung des Projektes diskutiert und seitens der Ländervertreter darauf hingewiesen, daß zwischenzeitlich in den Ländern ausgereifte Möglichkeiten bestehen, die Priorisierung des Handlungsbedarfs zur Altlastensanierung durchzuführen. Die Problematik besteht darin, daß einerseits die zur Gefährdungsbewertung erforderlichen Daten be-



zogen auf die Menge der ALVF nicht vollständig vorliegen, andererseits die im Vorhaben verwendeten Erfassungsdaten wegen zumeist fehlender Informationen zum Schadstoffinventar für eine Priorisierung nicht geeignet sind.

Insofern richtete sich das Interesse der Länder auf den zweiten thematischen Pfeiler dieses Vorhabens, der Erfassung und Aufbereitung der Daten zum Grundwasserwiederanstieg (Hydrodaten). Besondere Beachtung fanden die aufbereiteten Hydrodaten, die als numerisches Modell in Form der Hydrodatenbank und in Form von ArcView-Shapefiles vorgestellt wurden.

Hier wurde die sich ergebende Möglichkeit der Warnfunktion hervorgehoben, die aus der Verschneidung der Daten der Hydromodelle mit den Sohlhöhen der ALVF automatisiert erzeugt werden kann. Diese Warnfunktion sollte aber wertungsfrei erfolgen und in keine Priorisierung eines Handlungsbedarfs für ausgewählte ALVF gegenüber anderen münden. Die Priorisierung sollte im Bereich der Länderhoheit durchgeführt werden.

Im Ergebnis des 1. Arbeitsgespräches wurde das Forschungsthema in einer Richtung weitergeführt, deren Schwerpunkt

- auf der Entwicklung einer Methodik zur anwendergerechten Aufbereitung der Hydrodaten für PC-Technik unter Windows<sup>®</sup> und
- der Implementation der geforderten Warnfunktion für den Grundwasserkontakt von Altlasten lag.

Zu diesem Zweck mußte die Recherche nach Daten von ALVF bei den Datenherren jedoch weitergeführt werden, um die erforderlichen Schlüsseldaten wie Koordinaten und die Sohlhöhe der ALVF vollständig zu erfassen bzw. nachzupflegen, da diese Daten, insbesondere die Sohlhöhe, nicht immer vollständig in den Herkunftskatastern vorhanden sind.

Zum 2. Arbeitsgespräch im Oktober 1997 konnten bereits die weitgehend erfaßten ALVF-Daten und die vollständig aufbereiteten Hydromodelle der Niederlausitz und des Hydrogeologischen Großraummodelles Leipzig Nord (Nordteil) vorgestellt werden.

Die präsentierten Funktionalitäten der räumlichen und zeitlichen Verfolgung des Grundwasserwiederanstieges, der Verschnitt der ALVF-Sohlhöhen mit dem aufgehenden Grundwasser sowie die Beschreibung der weiteren Einsatzmöglichkeiten des Systems führten zu der

Überlegung, die entwickelten Funktionalitäten von Datenbankclient und GIS als modulare Add-Ons für die auf Datenbankbasis arbeitenden Altlastenkataster der beteiligten Bundesländer zu entwickeln und in einer weiteren Projektphase zur Verfügung zu stellen.

Durch diese Vorgehensweise werden folgende Vorteile wirksam:

- Altlastendaten werden aus dem originären Altlastenkataster geladen und repräsentieren damit den aktuellen Stand der Datenhaltung.
- Die Vollständigkeit und Qualität der Daten wird durch das Landesaltlastenkataster gewährleistet.
- Die GIS-Daten können direkt in die GIS der beteiligten Bundesländer implementiert werden und stehen damit auch für andere, z.B. raumplanerische, Aufgaben zur Verfügung.
- Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens werden den Bundesländern unmittelbar einsatzfähig zur Verfügung gestellt.

Es wurde vorgesehen, im Rahmen der hier beschriebenen Projektphase erste Studien zu Art und Umfang der notwendigen Arbeiten für die Entwicklung der Add-Ons in Vorbereitung einer zweiten Projektphase zu betreiben. Zur Durchführung dieser Studien wurde aus praktischen Gründen das Bundesland Sachsen ausgewählt. Die Beschreibung und Ergebnisse dieser Untersuchungen enthält der Abschnitt 6.1.

Die Erfassung der Daten aller ALVF im Raum des bergbaulich bedingten Grundwasserwideranstieges in der projekteigenen Datenbank sollte auch nach der 2. Arbeitsgruppensitzung weiterverfolgt werden, um

- einen Überblick über die Altlastensituation in den verschiedenen Verantwortungsbereichen im Betrachtungsgebiet zu liefern,
- alle im Raum bergbaulich bedingten Grundwasseranstiegs erfaßten ALVF darzustellen sowie ggf. Koordinaten und Sohlhöhen zu ermitteln.

### 3. Erfassung der Altlastverdachtsflächen

#### 3.1 Datenquellen

##### 3.1.1 Festlegung des zu erfassenden Datensatzes

Im Rahmen des Projektes waren keine Daten zu Altlastverdachtsflächen (ALVF) neu zu ermitteln, sondern im Rahmen eines Screenings wurden Daten, die bei verschiedenen Datenherren vorhanden sind, zusammengestellt. Das Ziel bestand in der Schaffung einer Übersicht über (möglichst) alle ALVF, die sich im Betrachtungsgebiet befinden. Ein derartiger Überblick war bisher nicht möglich, da wegen der Datenhoheit der Länder, des Bundes sowie anderer größerer Strukturen, wie Deutsche Bahn AG, LMBV usw., eine getrennte Datenhaltung erfolgt.

Die gesammelten Daten wurden nach erfolgter Aufbereitung (vgl. Kap. 3.2) in die projektspezifisch von TuPC entwickelte Datenbank für **Altlasten** im Einflußgebiet des **Braunkohlenbergbaues**, kurz **AlBra**, importiert.

Diese Datenbank kann keine Paralleldatenbank zu den Datenbanken der Länder oder anderer Datenherren darstellen, indem sie den Anspruch erhebt, deren Formblätter oder Datensätze vollständig abzubilden. In der Projektdatenbank müssen nur die Daten gespeichert werden, welche zur Erfüllung der Projektaufgabe notwendig sind. Dementsprechend wurde die Datenformatierung bezüglich des Projektzieles und nicht hinsichtlich einer Möglichkeit der Rückübertragung in die Herkunftsdatenbanken optimiert. Der Bezug zur jeweiligen Quelldatenbank wurde jedoch über die Erfassung der jeweiligen Schlüsselnummern der ALVF gesichert, so daß alle in der Quelldatenbank gespeicherten Daten rasch zur Verfügung stehen.

Der in der Projektdatenbank AlBra geführte Datensatz wurde unter Beachtung der folgenden Kriterien festgelegt:

- (1) Alle Daten, welche zur Bearbeitung der Aufgabenstellung des Projektes notwendig sind, müssen enthalten sein. Aufgabengemäß sollte dies der Dateninhalt der Formblätter zur Altlastenersterfassung sein.
- (2) Es sollen nur Daten geführt werden, die in allen Herkunftsdatenbanken enthalten sind, um eine gleichmäßige Informationsdichte für alle Datensätze zu gewährleisten.

Zur Prüfung des 2. Kriteriums wurden die Altlastenkataster der Bundesländer Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen herangezogen. Die jeweilige Struktur und der Inhalt eines Datensatzes der Tabelle `stammdat` und der Tabelle `schadstoffinventar` sind in der Anlage 3 tabellarisch zusammengefaßt. In dieser Tabelle sind neben der Struktur des Datensatzes in AlBra die Datenfeldbezeichnungen der Landesformblätter dargestellt. Anhand der Bezeichnung und der ebenfalls vermerkten Gliederungsnummer jedes Datenfeldes kann nachvollzogen werden, welche Daten in AlBra Verwendung finden.

Bei der Auswertung der Datensätze der Landesdatenbanken konnte festgestellt werden, daß der Informationsgehalt der Datenbanken der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen weitgehend vergleichbar ist und damit eine vergleichbare Informationsübernahme aus diesen Datenbanken möglich sein würde. Das Altlastenkataster ISAL des Landes Brandenburg ist dagegen in Teilbereichen völlig anders aufgebaut, so daß eine vergleichbare Datensatzinformation nur eingeschränkt zu erwarten war. Beispielsweise werden Entfernungsangaben zu Schutzgütern und eindeutige Aussagen zu eingetretenen Schutzgutgefährdungen nicht getroffen und die Bezeichnung des Schadstoffinventares von Altlablagerungen orientiert sich nicht am LAGA-Katalog.

Der Datensatz wurde in Anlage 3 in verschiedene Themen unterteilt, welche anschließend erläutert werden sollen.

#### Datensatzidentifikation in AlBra

Ein Stammdatensatz in AlBra ist durch einen Primärschlüssel eindeutig gekennzeichnet, welcher aus der ID\_ALVF besteht. Dieser Schlüssel ist eine durchgehende Nummer, mit der jeder neue Datensatz von der Datenbank automatisch versehen wird.

Um regionale Datenabfragen zu ermöglichen, wird jeder Datensatz weiterhin durch die ID\_BUNDESLAND und die ID\_REVIER gekennzeichnet.

#### Art, Ort

Diese Datenfelder enthalten Angaben zu Art und Ort der Verdachtsfläche, welche i. d. R. aus den Quelldatenbanken stammen.

Sind in den Quelldatenbanken keine Angaben zur Gemeinde enthalten, werden diese im Rahmen der Projektbearbeitung anhand der Koordinaten nachgetragen. Datensätze ohne Koordinatenangaben entfallen für die weitere Betrachtung.

#### Freistellung

Die Angaben stammen ausschließlich aus der Quelldatenbank und dienen lediglich der Information.

#### Zeitraum

Diese Daten werden nur zur Information aus der Quelldatenbank übernommen und sind für die Projektbearbeitung nicht notwendig.

#### Fläche, Volumen, Höhe, Lage, Morphologie

Die Angaben zu Fläche, Volumen, Lage und Morphologie stammen aus den Quelldatenbanken.

Eine für die Modellierung der Auswirkungen des Grundwasserwiederanstieges notwendige Angabe ist die Angabe der Sohlhöhe der ALVF, welche bei Nichtvorhandensein bei der Datenquelle durch Ableitung über die GOK nachgetragen werden muß (vgl. Abschnitt 3.2).

#### Entfernungen zu Schutzgütern

Alle Angaben stammen aus den Quelldatenbanken.

#### Hydrologie

Alle Angaben stammen aus den Quelldatenbanken.

Angaben zur Grundwasserspiegelhöhe werden im Stammdatensatz nicht gespeichert, da es sich hierbei um eine zeitlich veränderliche Größe handelt, welche in einem separaten Datensatz der Tabelle `zeitdaten` gespeichert wird.

Gefährdungen von Schutzgütern, Standortnutzungen, Beweismiveau

Alle Angaben stammen aus den Quelldatenbanken.

Bemerkungen

Es werden Bemerkungen aus den Quelldatenbanken übernommen. Ein zweites Feld ist für Bemerkungen der Projektbearbeiter von AIBra vorgesehen.

Fremdschlüsselnummern

Die Fremdschlüssel entsprechen den ID der ALVF-Datensätze in den Quelldatenbanken. Die Fremdschlüsselnummern ermöglichen die Auffindung jedes übernommenen AIBra-Datensatzes in der Quelldatenbank.

Bearbeitungsvermerke der übernommenen Daten

Alle Angaben stammen aus den Quelldatenbanken.

Qualität der übernommenen Daten

In den beiden Datenfeldern wird die Datenquelle des Datensatzes und eine Einschätzung der Qualität der Datenarten abgespeichert.

Prioritätenliste des Landes oder sonstiger Datenquellen

Alle Angaben stammen aus den Quelldatenbanken.

Bearbeitungsvermerk von AIBra

Diese Daten entstehen in AIBra und beinhalten den Zeitpunkt des letzten editierenden Zugriffes auf den Datensatz und das ID des die letzte Edition durchführenden Nutzers.

Flurstück, Betreiber, Eigentümer

Alle Angaben stammen aus den Quelldatenbanken.

#### Risiko für Schutzgüter nach Angabe der Datenquellen

Hier werden zum Vergleich mit den durch AIBra errechneten Schutzgutrisiken die entsprechenden Daten der Quelldatenbanken geführt.

#### Schadstoffinventar

In der Tabelle `schadstoffinventar` kann für jede ALVF eine beliebige Anzahl von Inhaltsstoffen und deren prozentualer Anteil gespeichert werden. Als Schadstoffkatalog wird der LAGA-Umsteigekatalog mit Angabe der EG-Abfallschlüsselnummer benutzt. Alle Angaben stammen aus der Quelldatenbank.

#### **3.1.2 Einbezogene Datenquellen**

Die im Rahmen der Datenerfassung angefragten Institutionen und potentiellen Datenherren sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 1: Datenquellen

Institution	Zuarbeit	Datenformat	Datenbestand mit Bezug auf	Stand
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)	505 Datensätze	Excel	ALVF der LMBV	März 1997
Thüringer Landesanstalt für Umwelt	112 Datensätze	Text	Auszug aus Altlastenkataster des Landes Thüringen (THALIS)	Juni 1997
Landesumweltamt Brandenburg	759 Datensätze	Excel	Auszug aus Altlastenkataster des Landes Brandenburg (ISAL)	Juli 1997
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie	1404 Datensätze	dBase	Auszug aus sächsischem Altlastenkataster (SALKÄ)	Juli 1997
Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt	1244 Datensätze	Text	Auszug aus Altlastenkataster des Landes Sachsen-Anhalt (MDALIS)	Juli 1997
Deutsche Bahn AG, Regionalbüro Nord-Ost	67 Datensätze	Excel	ALVF der DB AG im Betrachtungsraum, Bereich Brandenburg	August 1997
Landratsamt Kamenz, Amt für Abfallbeseitigung	169 Datensätze	Excel	ALVF im betrachteten Teilbereich des Landkreises Kamenz, Auszug aus SALKÄ	August 1997
Landratsamt Altenburg				
Lausitzer Braunkohle AG	Verweis auf Altlastenkataster der Länder sowie der LMBV	-	-	September 1996
Sächsisches Oberbergamt	Verweis auf Altlastenkataster der Länder	-	-	September 1996
TLG Cottbus				
TLG Berlin	Verweis auf Altlastenkataster der LMBV	-	-	September 1996
TLG Sachsen	Verweis auf Altlastenkataster der LMBV	-	-	September 1996
Deutsche Bahn AG, Regionalbüro Mitte	konkrete Aussagen über ALVF im Betrachtungsraum erst 1998 möglich		Land Thüringen	Oktober 1997
Bundesvermögensamt Cottbus	Hinweis auf eine ALVF (ohne Koordinaten)	-	Regierungsbezirk Cottbus	Oktober 1997
Bundesvermögensamt Erfurt, Ortsverwaltung Gera	keine erfaßten ALVF	-	Landkreis Altenburger Land	Oktober 1997
Deutsche Bahn AG, Regionalbüro Ost	konkrete Aussagen über ALVF im Betrachtungsraum erst ab Mitte 1998 möglich		Länder Sachsen und Sachsen-Anhalt	Oktober 1997
Bundesvermögensamt Leipzig	keine erfaßten ALVF	-	Regierungsbezirk Leipzig	September 1997
Bundesvermögensamt Halle	Verweis auf Landeskataster	-	Regierungsbezirk Halle	September 1997
Bundesvermögensamt Dresden	keine erfaßten ALVF	-	Regierungsbezirk Dresden	November 1997





Fortsetzung Tab. 2

Datensatzfeld	Datenquelle							
	LMBV	LAU Thür.	LUA BB	SLFUG	LAU SA	DB AG BB	LRA Kamenz	LRA Altenbg.
INSA-Nummer								
ALADIN-Nummer								
Kennziffer	x	x	x	x	x	x	x	
Datum der Erfassung				x	•	x		
Datum der Überarbeitung								
Bearbeiter				x				
Institution								
Priorität in Landesliste								
Gemarkung		•	•	•				
Flurstück				•		•		
Betreiber-Name			•	•	•			
Betreiber-PLZ				•				
Betreiber-Ort				•				
Betreiber-Straße				•				
Betreiber-Branche				•	•			
Betreiber bis			•					
Eigentümer-Name			•					
Eigentümer-PLZ								
Eigentümer-Ort								
Eigentümer-Straße								
Ermitteltes Risiko - Grundwasser								
Ermitteltes Risiko - Oberflächenwasser								
Ermitteltes Risiko - Boden								
Ermitteltes Risiko - Mensch								
Stoffinventar			•	•	•			

LMBV ... LMBV  
 LAU Thür. ... Thüringer Landesanstalt für Umwelt  
 LUA BB ... Landesumweltamt Brandenburg  
 SLFUG ... Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
 LAU SA ... Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt  
 DB AG BB ... Deutsche Bahn AG, Reg.-büro Nord-Ost (Brandenburg)  
 LRA Kamenz ... Landratsamt Kamenz  
 LRA Altenbg. ... Landratsamt Altenburg

x ... i.d.R. für alle Datensätze geliefert  
 • ... nur für einige Datensätze geliefert  
 a) ... Angabe nur für die Bereiche Westsachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen  
 b) Angabe in Klassen

Die Widersprüche zwischen den Angaben in der Anlage 3 (der aus der Struktur der ALVF-Ersterfassung der Länder abgeleitete Datensatz von AlBra) und dem in obiger Tabelle 2 dokumentierten Umfang der erfolgten Informationsübergabe von Datenherren resultieren einerseits daraus, daß einige Datenfelder in den Quelldatenbanken zwar vorgesehen, jedoch nicht mit Informationen belegt sind. Andererseits wurden einige Daten von den Datenherren aufgrund des relativ großen Bearbeitungsaufwandes nicht zur Verfügung gestellt.

### 3.2 Datenaufbereitung

Die Aufbereitung der von den einzelnen Datenherren gelieferten Daten (vgl. Tab. 2) umfaßte die Bearbeitung der Rohdaten sowie, nach Erfordernis, die Ergänzung der Datensätze. Im einzelnen waren folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Voraussetzung für die Datenübernahme in die Projektdatenbank war das Vorliegen der Daten in Tabellenform. Aus diesem wie aus bearbeitungspraktischen Gründen wurden die gelieferten Quelldaten zunächst in das MSExcel-Format umgewandelt (soweit nicht schon als xls-Datei vorliegend).
- Von einzelnen Datenherren wurden die Datensätze aufgrund der großen Anzahl der Altlastverdachtsflächen und deren Lage in verschiedenen Betrachtungsräumen oder aufgrund des spezifischen Aufbaus der Quelldatenbank in mehreren Tabellen unterschiedlicher Inhalte geliefert. Diese sind entsprechend dem Aufbau der Tabellen in der Projektdatenbank AlBra zusammengefaßt oder umstrukturiert worden
- Die Datenfeldbezeichnungen aus den Quelldatenbanken wurden entsprechend den in der Projektdatenbank verwendeten Bezeichnungen umbenannt.
- In der Tabelle *stammdat*en der Projektdatenbank sind einige Informationen durch Größenklassen definiert, dementsprechend war teilweise eine Zuordnung von Informationen der Quelldatenbanken in Größenklassen erforderlich, z. B. Angaben zum  $k_f$ -Wert des Untergrundes oder zur Morphologie der ALVF.
- Bestimmte Originaldaten, insbesondere Entfernungs-, Volumen- und Flächenangaben werden in einigen Quelldatenbanken Größenklassen zugeordnet (vgl. Tabelle 2). In der Projektdatenbank AlBra sind jedoch konkrete Zahlenangaben vorgesehen, so daß sich hier eine Entschlüsselung erforderlich machte. Für die einzelnen Klassen wurde folgende Werte festgelegt:

Tab. 3: Festlegung diskreter Zahlenwerte für Größenklassen

Information (Einheit)	Klasseneinteilung lt. Quelldatenbank	in Projektdatenbank ALBra eingehender Zahlenwert
Entfernung (m)	innerhalb	0
	1 - 100	50
	101 - 500	200
	501 - 1000	600
	> 1000	1500
Fläche (m <sup>2</sup> )	1 - 10	10
	11 - 50	50
	51 - 100	100
	101 - 200	200
	201 - 500	400
	1 - 100	100
	101 - 500	400
	501 - 1000	750
	1001 - 5000	3000
> 5000	10.000	
Volumen (m <sup>3</sup> )	1 - 1000	500
	1001 - 5000	3000
	5001 - 10.000	8000
	10.001 - 20.000	15.000
	20.001 - 50.000	40.000
	50.001 - 100.000	80.000
	100.001 - 500.000	300.000
> 500.000	700.000	

- Im nächsten Schritt wurden die übergebenen Datensätze, soweit erforderlich bzw. möglich, durch weitere Daten ergänzt. Zu diesen ergänzten Daten zählen die Angaben von
  - Bundesland
  - Revier
  - Postleitzahl, Gemeinde, Kreis
  - Art der ALVF
  - Infoquelle
  - GOK, Sohlhöhe
- Die Sohlhöhe der ALVF gehört neben den Hoch- und Rechtswerten zu den Schlüsseldaten für die weitere Bearbeitung/die Verschneidung mit den zeitlich veränderlichen Grundwasserstandsdaten. In den meisten Quelldatenbanken fehlen jedoch konkrete Angaben der Sohlhöhen der ALVF. Ihre Festlegung erfolgte unter Nutzung der Angaben der Geländeoberkante (m ü. NN) sowie unter Berücksichtigung der Art der ALVF nach folgendem Schema:

Tab. 4: Festlegung von Sohlhöhen für Altlastverdachtsflächen

Art der ALVF	Sohlhöhe
Altstandort ohne spezifischen Hinweis auf Unterkellerung, Gruben o. ä.	GOK
Altstandort mit Hinweisen auf Unterkellerung, Gruben o. ä.	3 m u. GOK
Gaswerk	3 m u. GOK
Tankstelle	2 m u. GOK
Altablagerung ohne nähere Kennzeichnung	1 m u. GOK
Altablagerung in Gruben	2 - 5 m u. GOK
Altablagerung in Restloch	10 - 30 m u. GOK bzw. Einzelfallentscheidung
Altablagerung als Aufhaldung	GOK
Absetzanlage, -becken ohne nähere Kennzeichnung	GOK
Kläranlage	3 m u. GOK
Bombenabwurfgebiet	Einzelfallentscheidung

- Fehlte in der Quelldatenbank auch die Angabe der Geländeoberkante, mußte diese über die Koordinaten aus den entsprechenden topographischen Karten (M 1 : 10.000 oder M 1 : 25.000) entnommen werden.
- Die, wie oben beschrieben, bearbeiteten und ergänzten Datensätze wurden anschließend in die Projektdatenbank importiert.
- In der Datenbank AIBra erfolgte nach jedem Datenimport eine Prüfung hinsichtlich auftretender Koordinatenduplikate und eine Bereinigung des Datenbestandes.
- War eine Altlastenverdachtsfläche jeweils von unterschiedlichen Datenherren erfaßt, erfolgte ggf. ein Datenabgleich, anschließend wurde das Duplikat gelöscht. Bei dieser Löschung wurde der Datensatz aus der höherwertigen Quelle beibehalten (i.A. Altlastenkataster des Landes).
- Handelte es sich tatsächlich um verschiedene Altlastverdachtsflächen mit den gleichen Koordinatenangaben, wurde eine lokale Unterscheidung (unwesentliche Korrektur des Hoch- und Rechtswertes einer ALVF um jeweils 5 m) vorgenommen, um eine getrennte Darstellung aller Altlastverdachtsflächen im GIS zu gewährleisten.

#### 4. Erfassung der Daten aus hydrogeologischen Modellen

##### 4.1 Datenquellen

Als Datenquellen, welche den Grundwasserwiederanstieg beschreiben, wurden die Hydrogeologischen Großraummodelle (HGM) sowie lokale Modelle für einzelne Tagebaue oder Tagebaufelder benutzt. Diese Modelle sind sämtlich im Auftrag der LMBV, LAUBAG bzw. der MIBRAG hergestellt worden und wurden durch diese zur Verfügung gestellt.

Die folgende Tabelle stellt die benutzten hydrogeologischen Modelle mit ihren wichtigsten Daten zusammen.

Tab. 5: In die Projektbearbeitung einbezogene hydrogeologische Modelle

Bezeichnung	modellierte Jahresscheiben	Quelle	Übergabeform	Bemerkungen
<b>HGM Niederlausitz</b>	1992 (1995) 2000 2010 2020	Hydrogeologische Komplexstudie Niederlausitzer Braunkohlerevier LAUBAG, Mai 1993	Pläne M 1:100.000	Da in der Datenbank Albrahy nur die Abbildung der Jahresscheibe 1995 vorgesehen ist, wurde die Jahresscheibe 1992 als Jahresscheibe 1995 abgespeichert.
<b>Tgb. Berzdorf/Olbersdorf</b>				keine Übergabe von Hydromodellen, aber Angabe von ALVF-bezogenen Endwasserständen
<b>Tgb. Geiseltal</b>	2020	Hydrogeol. Untersuchungen zur Planung der Flutung des Tagebaurestloches Geiseltal/Mücheln Juli 1997	Pläne M 1:50.000	Diese Jahresscheine repräsentiert den stationären Endzustand, der zeitliche Verlauf des GW-Anstieges bis dahin ist unsicher
<b>HGM Leipzig Nord (Nordteil)</b>	1998 2000 2010 2049 (2050)	HGM Nord LMBV Espenhain Dezember 1996	Pläne M 1:25.000	Da in der Datenbank Albrahy nur die Abbildung der Jahresscheibe 2050 vorgesehen ist, wurde die Jahresscheibe 2049 als Jahresscheibe 2050 abgespeichert.
<b>HGM Leipzig Nord (Südteil) Delitzsch SW</b>	2000 2010 2020 2030	HGM Nord LMBV Espenhain Dezember 1996	Pläne M 1:50.000	

Bezeichnung	modellierte Jahresscheiben	Quelle	Übergabeform	Bemerkungen
<b>HGM Leipzig Süd</b>	2000 2010 2020 stationärer Zustand(2050)	HGM Süd LMBV Espenhain Dezember 1996	Pläne M 1:50000	
<b>Golpa Nord/Gröbern</b>	2000 2010 2020 2030 2040	Hydrogeologisches Modell Tgb. Golpa-Nord/Gröbern und Golpa III/Zschornewitz Oktober 1997		
<b>Merseburg Ost/Lochau</b>				Bisher keine Datenübergabe, verfügbar erst 2. Hj. 1998
<b>Wulfersdorf</b>				Bisher keine Datenübergabe
<b>Nachterstedt</b>	stationärer Zustand 2030	Regionalmodell Seeländereien LMBV, Dezember 1996	Pläne M 1:25.000	Da die zeitliche Abfolge des Flutungskonzeptes noch offen ist, kann nur der stationäre Zu- stand gezeigt werden.

## 4.2 Datenaufbereitung

Der Wiederanstieg des bergbaulich bedingt abgesenkten Grundwasserspiegels bewirkt eine Zunahme der Gefährdungen, welche von ALVF ausgehen, die in den Bereich des Grundwasserspiegels gelangen.

Die zeitabhängige Raumfunktion des Grundwasserwiederanstieges

$$F_{GWA} = f(\text{Hochwert, Rechtswert, Grundwasserstand, Zeit})$$

ist deshalb mit der Raumfunktion der ALVF

$$F_{ALVF} = f(\text{Hochwert, Rechtswert, Sohlhöhe})$$

zu verschneiden, d. h., es sind gemeinsame Schnittpunkte zu finden.

Die Koordinaten der Raumfunktion der gespeicherten ALVF sind im Datenmodell der Datenbank als Hochwert, Rechtswert und Sohlhöhe vorhanden, sodaß bei Vollständigkeit dieser Daten hier alle Voraussetzungen für eine Verschneidung gegeben sind.

Weiterhin besteht die Aufgabe, die Koordinaten der Raumfunktion des Grundwasseranstieges im Datenmodell der Datenbank abzubilden.

Um die zu verwaltende Datenmenge auf ein möglichst geringes Maß zu begrenzen, wurde die Vereinfachung gewählt, die Zeitfunktion des Grundwasserwiederanstieges in Zeitschritten zu diskretisieren. Die Definition dieser Zeitschritte hängt von der Verfügbarkeit der Daten zu Jahresscheiben der Hydromodelle ab (s. Tabelle 5). Da die Verfügbarkeit von Jahresscheiben über die Modelle inhomogen ist, wurde für das Datenmodell die Möglichkeit geschaffen, prinzipiell Hydrodaten der Jahresscheiben

1995	2015
1998	2020
1999	2030
2000	2040
2005	2050 abzubilden.
2010	



Damit sind alle von dieser Zeitfunktion abhängigen Aussagen, wie Grundwasserabstände der ALVF usw., nur in diesen Jahresscheiben ermittelbar.

Diese zeitliche Auflösung wird aber für die im Rahmen des Screenings aller ALVF auf der Datenbasis der Altlastenersterfassung zu erwartenden Informationen als ausreichend erachtet.

Das Datenmodell des Grundwasserwiederanstieges wurde mittels der folgend beschriebenen Arbeitsschritte aufgebaut und gespeichert:

#### 1. *Digitalisierung der Grundwassermodelle*

Da die Hydrodaten trotz erfolgter Bemühungen, ein digitales Datenaustauschformat zu finden, nur als Grundwasserisohypsenpläne von der LMBV zur Verfügung gestellt werden konnten, wurden die Isohypsenpläne des freien Grundwasserspiegels der vorliegenden Jahresscheiben in den drei Dimensionen Hochwert, Rechtswert, z-Wert (Grundwasserspiegelhöhe) digitalisiert.

Bei Vorhandensein mehrerer Grundwasserleiter bestand zuvor die Notwendigkeit, die sich aus mehreren Grundwasserleitern ergebende freie Grundwasseroberfläche zu konstruieren und für die Digitalisierung aufzubereiten.

Die Digitalisierung erfolgte jeweils an den Knickpunkten der Hydroisohypsen bzw. in einem solchen Abstand, daß eine ausreichend genaue Digitalisierung des Hydroisohypsenverlaufes gewährleistet war.

Nach der Digitalisierung erfolgte eine Nachbearbeitung und Prüfung der Daten in AutoCAD. Hierbei wurden u.a. äußere und innere Ränder entsprechend markiert und für die weiteren Verfahrensschritte zur Verfügung gestellt.

#### 2. *Vermaschung und Interpolation*

Die so erhaltenen Koordinatentripel Hochwert, Rechtswert, z-Wert wurden in die Software SURFER® Vers. 6.01 des Herstellers Golden Software Inc. eingelesen. In dieser Anwendung wurde die Oberfläche des Grundwasserspiegels auf der Basis der eingelesenen Daten der verfügbaren Jahresscheiben in einem Rasterabstand von 300 m interpoliert.

Die mit diesem Verfahren neu erstellten Hydroisohypsen zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit der digitalisierten Vorlage.

Die folgende Abbildung zeigt beispielsweise den neu erstellten Hydroisohypsenplan für den Nordteil des HGM Leipzig Nord unter dem digitalisierten DXF-File für das Jahr 1998.

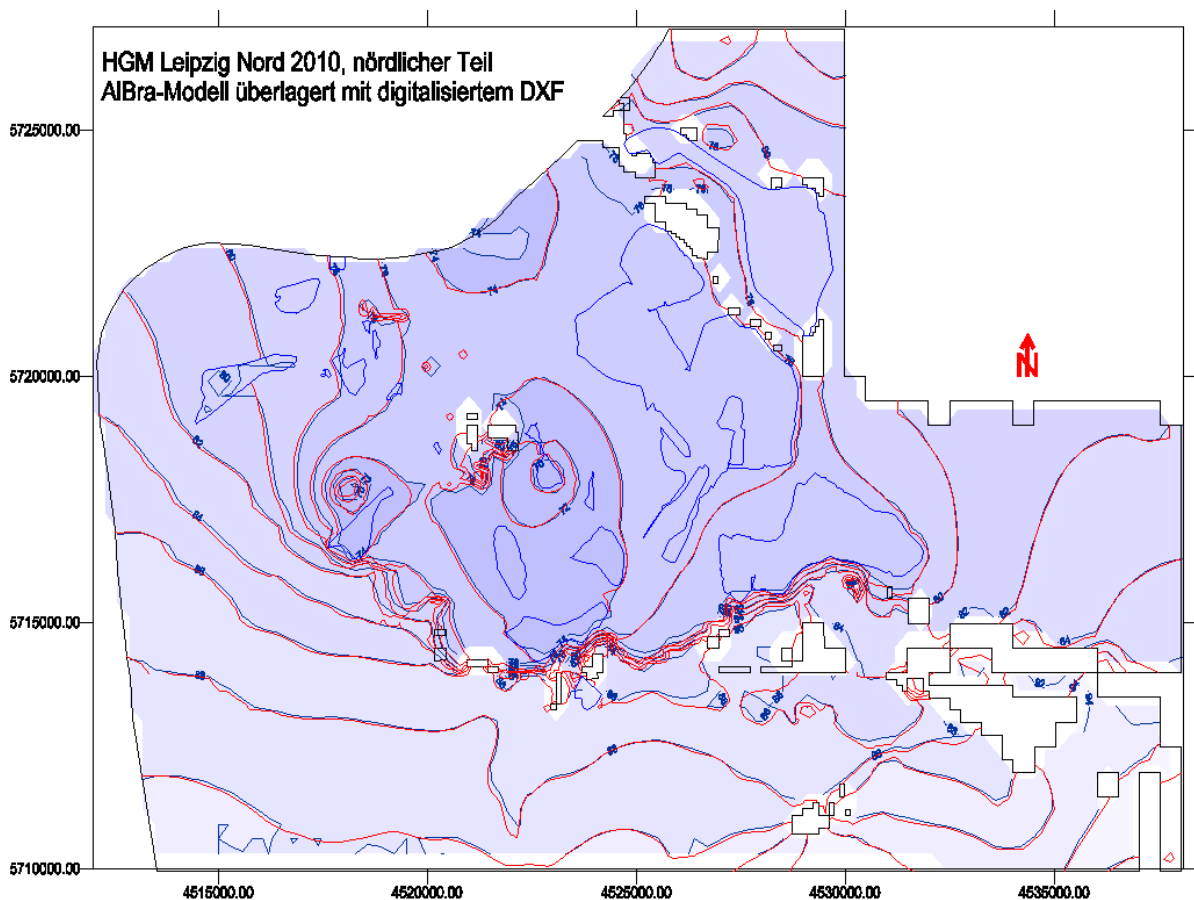


Abb.1: Überlagerung von digitalisierter Vorlage und dem Hydromodell in AIBra am Beispiel des HGM Leipzig Nord (Nordteil)

Die Ränder und Fenster des originären Hydromodelles wurden übernommen, so daß eine vergleichbare Datenbasis mit einer Rasterweite von 300 m entstand.

Die modellierte Oberfläche des freien Grundwasserspiegels mit Darstellung des Punktrasters (Rasterdichte von 300 m) zeigt die folgende Abbildung für das gleiche Grundwassermodell.

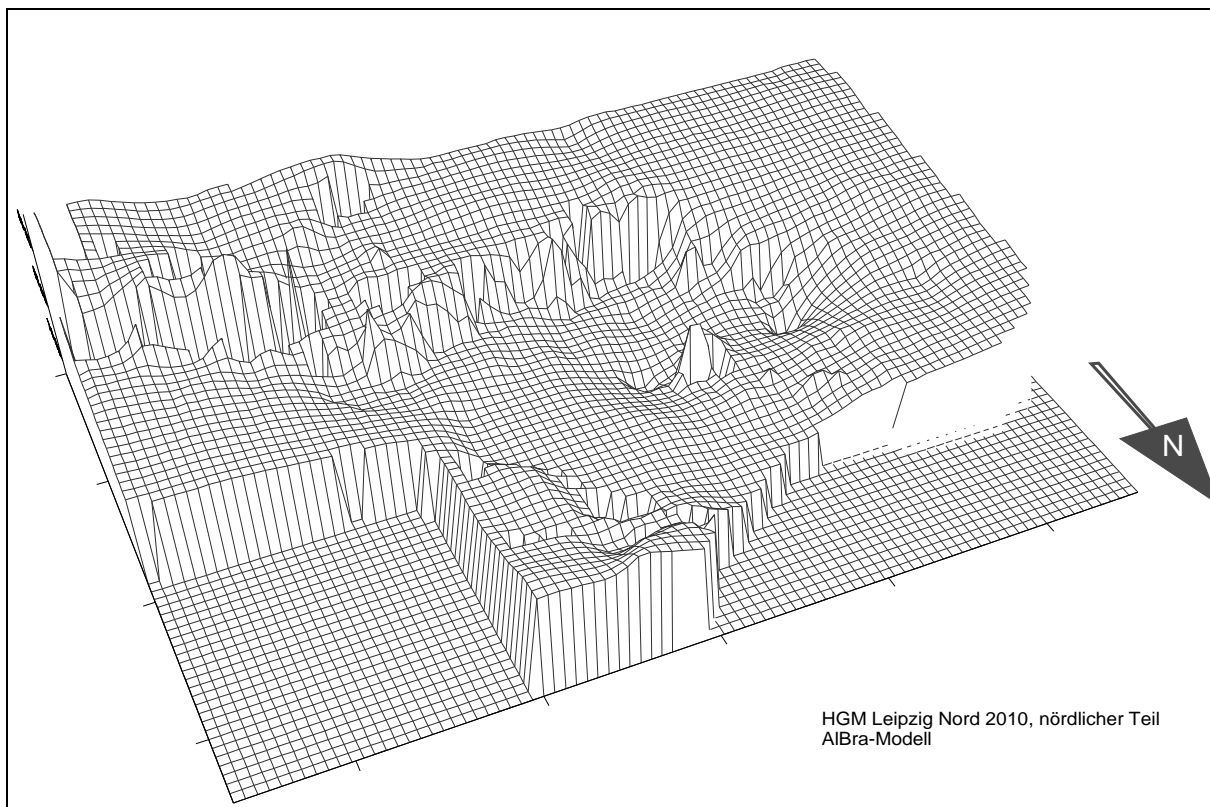


Abb.2: 3D-Darstellung der freien Grundwasseroberfläche im 300 m-Raster

Damit liegt die dreidimensionale Raumfunktion der in Zeitintervallen diskretisierten Grundwasseroberflächen in digitaler Form vor, welche in ihrer Gesamtheit den Wiederanstieg des Grundwassers modelliert.

### 3. Übernahme in die Datenbank

Die Koordinatentripel der Gitterpunkte werden in Tabellen der separaten Datenbank ALBRAHY.MDB exportiert.

Aufgrund der zu verwaltenden Datenmengen und des Umstandes, daß die Daten der Hydromodelle nur benötigt werden, wenn neue ALVF in die Datenbank aufgenommen werden oder die Hydromodelle selbst aktualisiert werden, werden die Daten der Hydromodelle in dieser separaten Datenbank verwaltet.

Einen Auszug aus der Datenbank zeigt die folgende Tabelle.

Tab. 6: Ausschnitt aus der Datenbank ALBRAHY

Tabelle: tab\_hy\_HGM\_lpzg\_nord\_nordteil

x	y	z1995	z1998	z1999	z2000	z2005	z2010	z2015	z2020	z2030	z2040	z2050	id_hydromodell
4512000	5719300	-100	-100	-100	83,0439	-100	83,956	-100	-100	-100	-100	84,7022	3
4512000	5719600	-100	-100	-100	82,8325	-100	83,7169	-100	-100	-100	-100	84,6052	3
4512000	5719900	-100	-100	-100	82	-100	83,476	-100	-100	-100	-100	84,1323	3
4512000	5720200	-100	-100	-100	82	-100	83,2103	-100	-100	-100	-100	83,9912	3
4512000	5720500	-100	-100	-100	82	-100	83,0854	-100	-100	-100	-100	83,708	3
4512300	5717200	-100	-100	-100	84,9129	-100	85,556	-100	-100	-100	-100	87,0047	3
4512300	5717500	-100	-100	-100	84,642	-100	85,2413	-100	-100	-100	-100	86,6768	3
4512300	5717800	-100	-100	-100	84,3934	-100	85,0181	-100	-100	-100	-100	86,4272	3
4512300	5718100	-100	83,9748	-100	84,1195	-100	84,7065	-100	-100	-100	-100	85,9578	3
4512300	5718400	-100	83,6527	-100	83,9242	-100	84,3234	-100	-100	-100	-100	85,5946	3
4512300	5718700	-100	83,2888	-100	83,5972	-100	84,2467	-100	-100	-100	-100	85,2294	3
4512300	5719000	-100	82,9678	-100	83,2631	-100	84,112	-100	-100	-100	-100	84,87	3
4512300	5719300	-100	82,6773	-100	82,9554	-100	83,9039	-100	-100	-100	-100	84,7454	3
4512300	5719600	-100	82,2265	-100	82,702	-100	83,618	-100	-100	-100	-100	84,2156	3
4512300	5719900	-100	82,1100	-100	82	-100	83,353	-100	-100	-100	-100	84,0825	3

Die Felder *X* und *Y* enthalten die Lagekoordinaten der Gitterpunkte. In den Feldern *z1995* bis *z2050* werden die Grundwasserstände an den Gitterpunkten in den verwalteten Jahresscheiben gespeichert. In Jahresscheiben, für die keine Information vorliegt, erhalten die Gitterpunkte den z-Wert -100 und entfallen damit aus der automatisierten Verarbeitung innerhalb der Datenbank.

Das Feld *id\_hydromodell* beinhaltet den Verweis auf die Herkunft der Daten, hier auf das HGM Leipzig Nord (Schlüssel *id\_hydromodell*=3).

Für das hier als Beispiel angeführte Modell Leipzig Nord werden pro Jahresscheibe die Koordinatentripel von ca. 3.500 Knotenpunkten verwaltet. Für das HGM Leipzig Süd sind dies ca. 10 000 Knoten, für das HGM Niederlausitz ca. 60.000 Knoten.

#### 4. Zuordnung der Grundwasserspiegelhöhe zu den ALVF

Werden Datensätze von ALVF in die Datenbank ALBRA übernommen, werden sie in der Tabelle *stammdatensatz* gespeichert. Zu jedem Stammdatensatz und für jede betrachtete Jahresscheibe wird durch eine Prozedur daraufhin in der Tabelle *zeitdatensatz* je ein Datensatz angelegt.

Eine weitere Prozedur sucht für den Lagepunkt der ALVF, der durch ihren Hoch- und Rechtswert bestimmt ist, den nächstgelegenen Gitterpunkt des zugeordneten Hydromodelles und übernimmt die Grundwasserspiegelhöhe dieses Punktes in den Zeitdatensatz der ALVF. Im Ergebnis der Prozedur hat jede ALVF in jeder Jahresscheibe den jeweiligen Grundwasserstand gespeichert und alle weiteren Prozeduren können auf diese Werte zugreifen.

Durch die Rasterweite von 300 m im Gitter der gespeicherten Hydromodelle ist der nächstliegende Gitterpunkt eines Hydromodelles maximal 150 m von dem Lagepunkt der ALVF entfernt.

In Anbetracht der Genauigkeit der verwendeten hydrogeologischen Modelle ist diese Annahme ausreichend für den mit AlBra verfolgten Zweck.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die schematische Vorgehensweise bei der Zuordnung der Gitterpunkte des Hydromodelles zu einer ALVF.

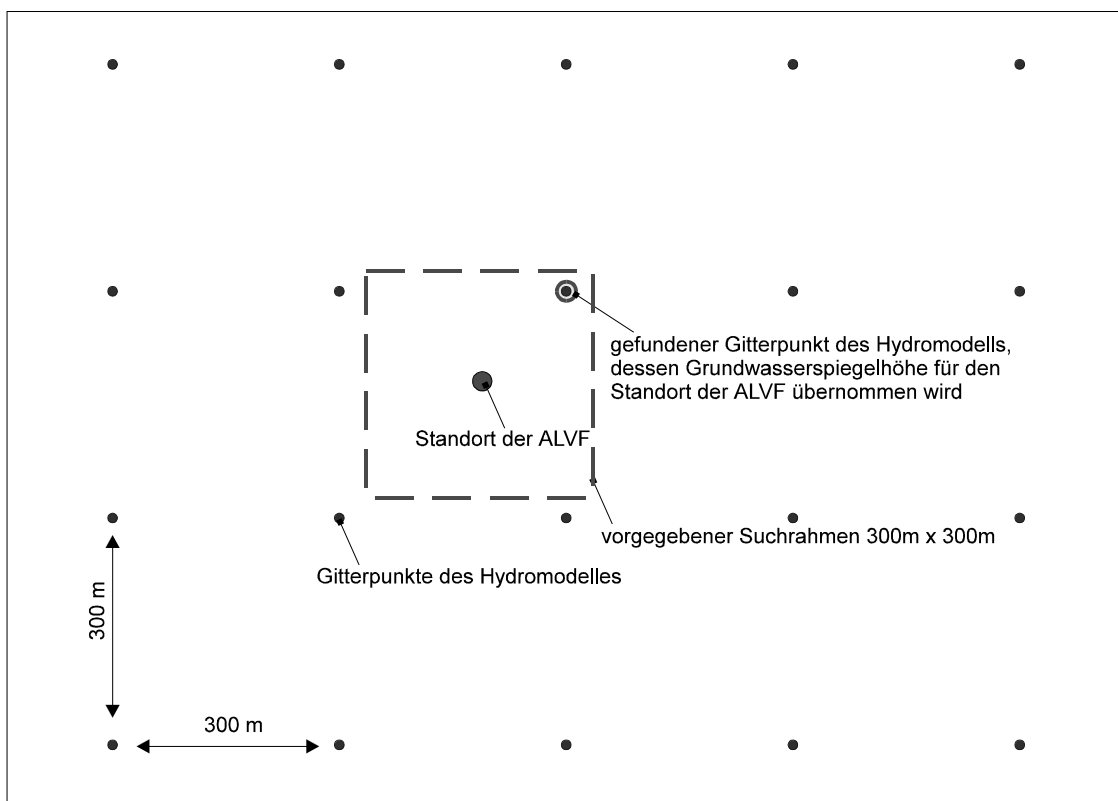


Abb. 3: Prinzipielle Darstellung der Zuordnung eines Gitterpunktes des hydrogeologischen Modells zur ALVF

Die folgende Tabelle zeigt einen Ausschnitt aus einem Formular der Datenbank, welches unter Verwendung der Tabelle `zeitdaten` die ALVF mit dem z-Wert des Grundwasserspiegels in den verwalteten Jahresscheiben zusammenstellt. Die verschiedenen ALVF sind dabei eindeutig durch die Kennzahl `ID_ALVF` gekennzeichnet.

Tab. 7: Übersicht des Grundwasseranstiegs für ALVF in der Datenbank AlBra

ID_ALVF	BEZEICHNUNG	Sohlhöhe	1995	1998	1999	2000	2005	2010	2015	2020	2030	2040	2050
3440	Deponie Freihuhfen		97,48	--	--	103,07	103,95	104,83	105,42	106,01	--	--	--
													(m ü. NN)
3452	Altdeponie an der Ph.-Müller-Str./Tagebaukante	129,00	109,80	--	--	112,69	114,89	117,09	117,52	117,94	--	--	--
													(m ü. NN)
3430	Deponie am Restloch-Süd	126,00	116,76	--	--	117,46	117,08	116,71	118,35	120,00	--	--	--
													(m ü. NN)
3431	Deponie Grokräschen-Ost	112,00	77,62	--	--	69,78	74,19	78,59	91,79	105,00	--	--	--
													(m ü. NN)
3432	Deponie Freihuhfener Straße	124,00	90,32	--	--	92,88	91,99	91,09	97,83	104,57	--	--	--
													(m ü. NN)
3433	Deponie Armeestraße	117,00	94,08	--	--	93,62	93,07	92,51	98,71	104,90	--	--	--
													(m ü. NN)
3434	Altablagerung LH-Ost; Altablagerung am Wolschinkateich, RL 36		95,24	--	--	95,47	95,43	95,38	97,68	99,98	--	--	--
													(m ü. NN)
3435	Deponie Hörflitz	109,00	97,21	--	--	99,42	99,23	99,05	99,52	100,00	--	--	--
													(m ü. NN)

Damit ist das Ziel der Verschneidung von ALVF-Daten mit dem Grundwasserwiederanstieg erreicht.

Die Möglichkeiten der Verarbeitung dieser Informationen und ihrer Darstellung im Programmsystem AlBra, welches aus Datenbank und GIS besteht, beschreibt der folgende Abschnitt 5.

## 5. Prognose des Handlungsbedarfs im Programmsystem AlBra

Die ursprüngliche Thematik des Vorhabens beinhaltete die Verschneidung des Handlungsbedarfs, welcher sich aus Schadstoffinventar und Schutzgutgefährdung der Altlastverdachtsflächen ergibt, mit der zeitlich bestimmten Funktion des Grundwasserwiederanstieges und daraus die Ableitung einer Prioritätenliste, welche beide Handlungsstränge vereinigt.

Einerseits wurde im Abschnitt 2 dargelegt, wie sich diese Themenstellung von 1995 bis 1997 veränderte, andererseits zeigt die Tabelle 2, daß die von den Datenherren übergebenen Daten ohne aufwendige Verdichtung inhaltlich gar nicht für die Erfüllung der ehemaligen Aufgabenstellung hätten herangezogen werden können, da insbesondere Angaben zu Schutzgutgefährdungen und Schadstoffinventar oftmals fehlen.

Damit wurde die ursprünglich beabsichtigte **Priorisierung** inhaltlich durch eine **Prognose** des Handlungsbedarfs der Altlastensanierung ersetzt, welche die Behörden und Personen, die eine Priorisierung der Altlastensanierung durchzuführen haben, fachlich unterstützt.

## **5.1 Prognosefunktionen der Datenbank**

(Bemerkung: Da die Weiterentwicklung von Datenbankfunktionen z.Zt. intensiv betrieben wird, werden an dieser Stelle im Abschlußbericht weit mehr Funktionen beschrieben und in ihrer Bedienung erklärt werden können.)

### Zeitliche Verfolgung des Grundwasseranstieges

Für jede ALVF kann die Entwicklung des Grundwasseranstieges im bereits als Tabelle 7 gezeigten Formular verfolgt werden. Zusätzlich ist die Darstellung des Grundwasseranstieges auch in folgender grafischer Form möglich:

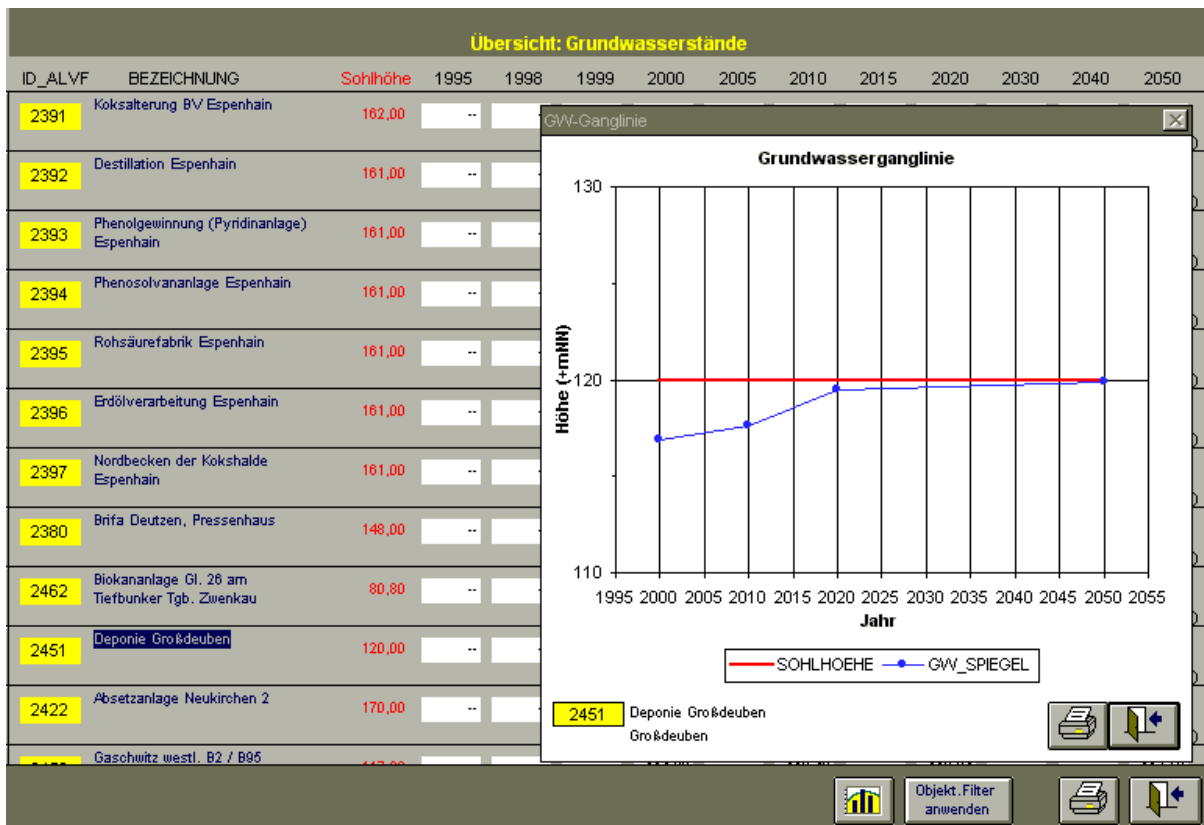


Abb. 4: Grafische Darstellung des Grundwasseranstiegs

## 5.2 Prognosefunktionen im GIS

Im GIS werden die numerischen Daten der Datenbank, die anhand ihrer Lagekoordinaten georeferenziert sind, in ihrem räumlichen Bezug dargestellt.

Damit können die zur Verfügung stehenden Prognosemöglichkeiten ebenfalls im räumlichen Bezug ausgewertet werden.

Dieser Bezug wird durch die Nutzung von Vektordaten ermöglicht, welche die topografische Elemente in mehreren auswählbaren Themen (Ebenen) wie Straßen, Flüsse, Städte usw. abbilden.

Die Zeitabhängigkeit der Problematik des Grundwasseranstieges wird im GIS über die Darstellung der Hydromodelle einzelner Jahresscheiben in diskreten Themen realisiert.



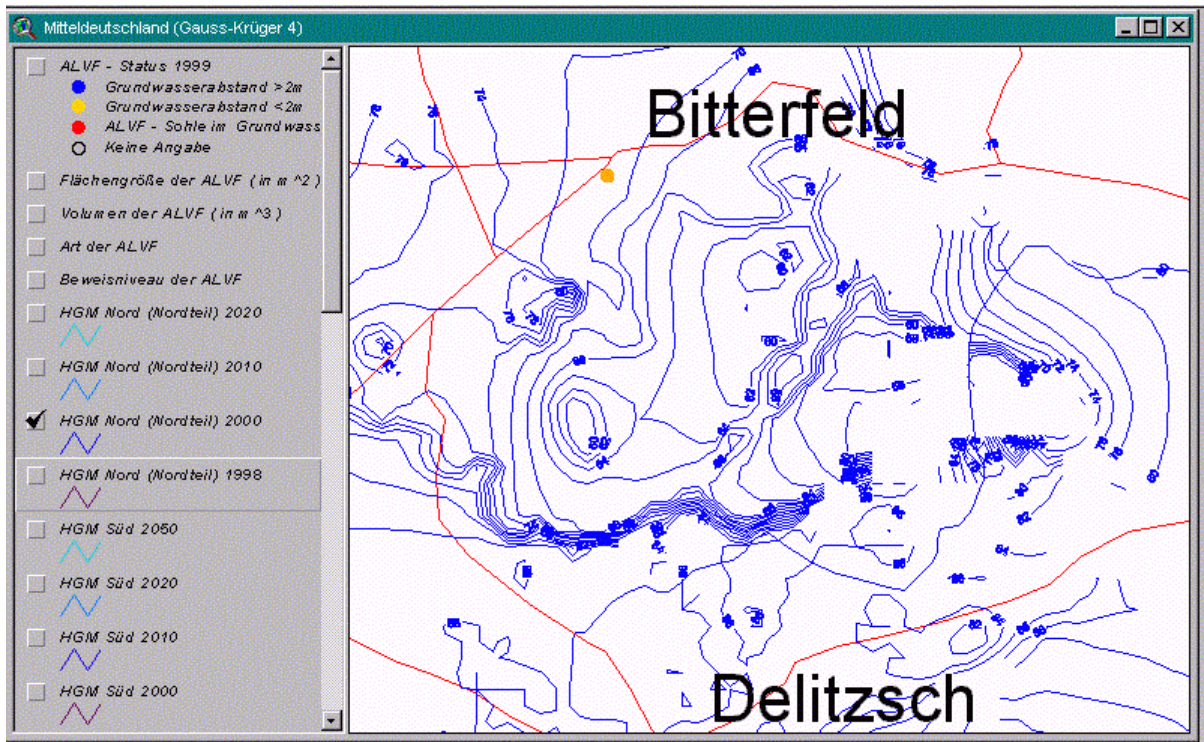


Abb. 5: Hydroisohypsens des HGM Leipzig Nord (Nordteil) für 2000

Die Zeitabhängigkeit des Abstandes einer ALVF vom aufsteigenden Grundwasserspiegel wird über ein Statuskonzept mit den Stufen

- Status 0: keine Angabe möglich
- Status 1: Grundwassersohlabstand >2 m
- Status 2: Grundwassersohlabstand 0...2 m
- Status 3: Sohle der ALVF im Grundwasser

realisiert.

Diese Stufen werden im GIS in farblich kodierter Form dargestellt.

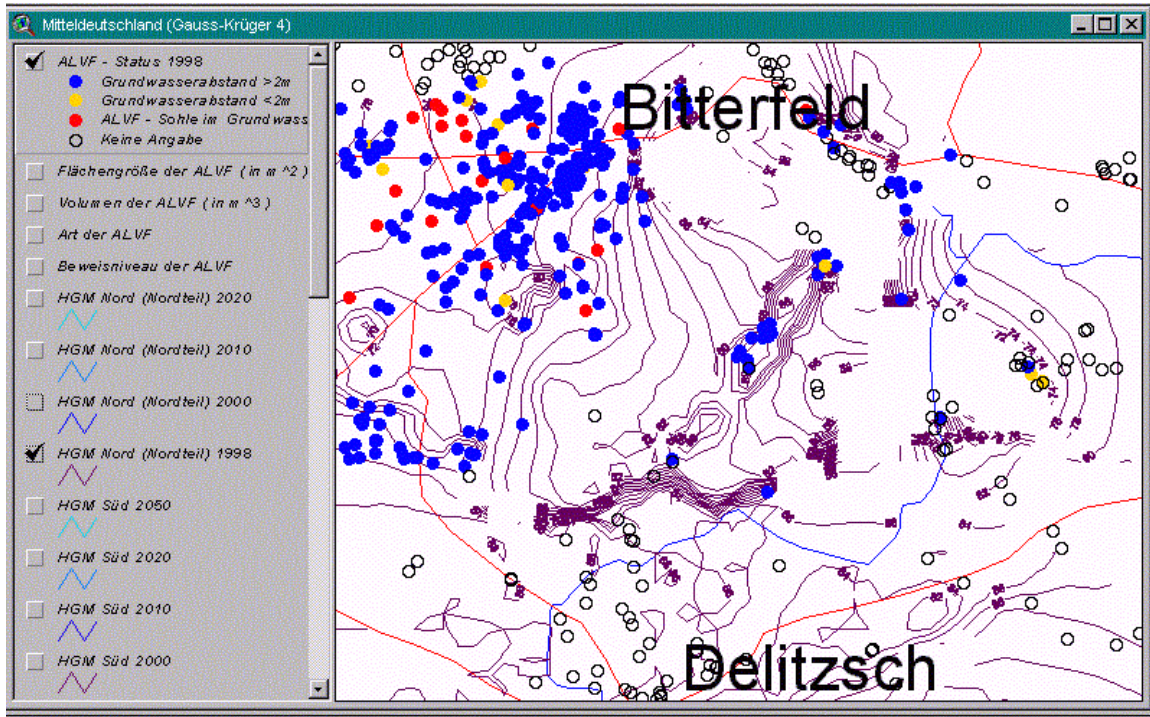


Abb. 6: Status der ALVF im Bitterfelder Raum der Jahresscheibe 1998

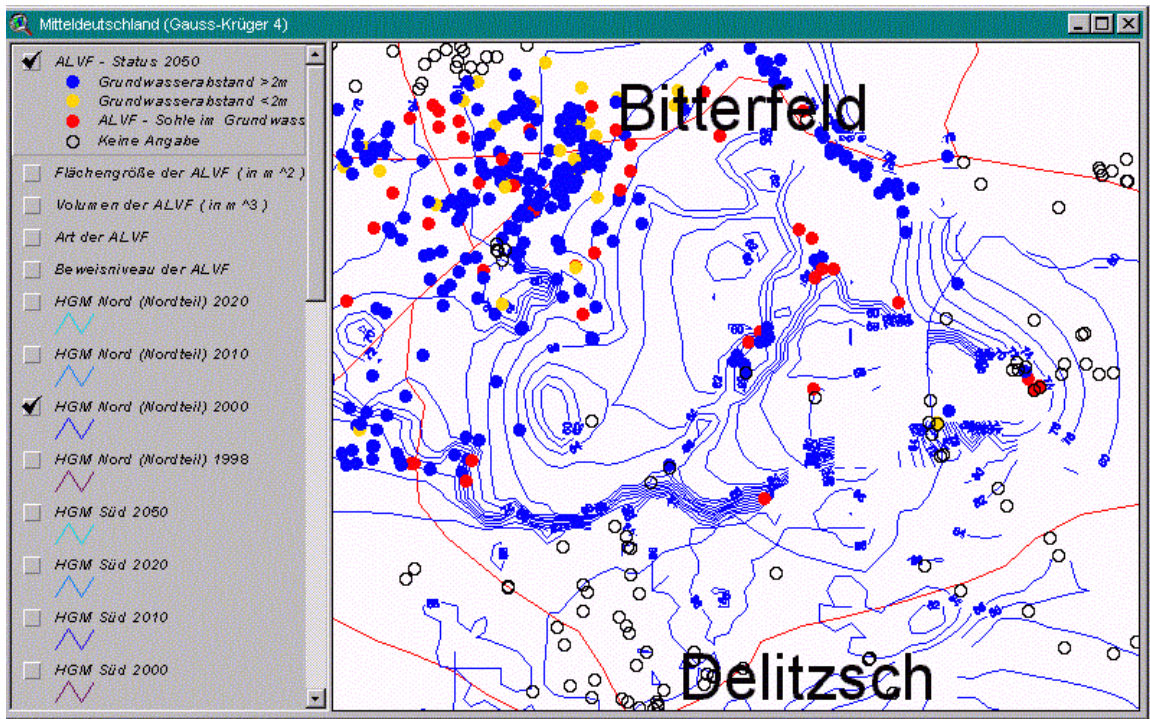


Abb. 7: Status der ALVF im Bitterfelder Raum der Jahresscheibe 2000



Zu den Symbolen der ALVF wird auch im GIS ein begrenzter Satz von Informationen verwaltet, welcher aus der GIS-Oberfläche heraus abrufbar ist.

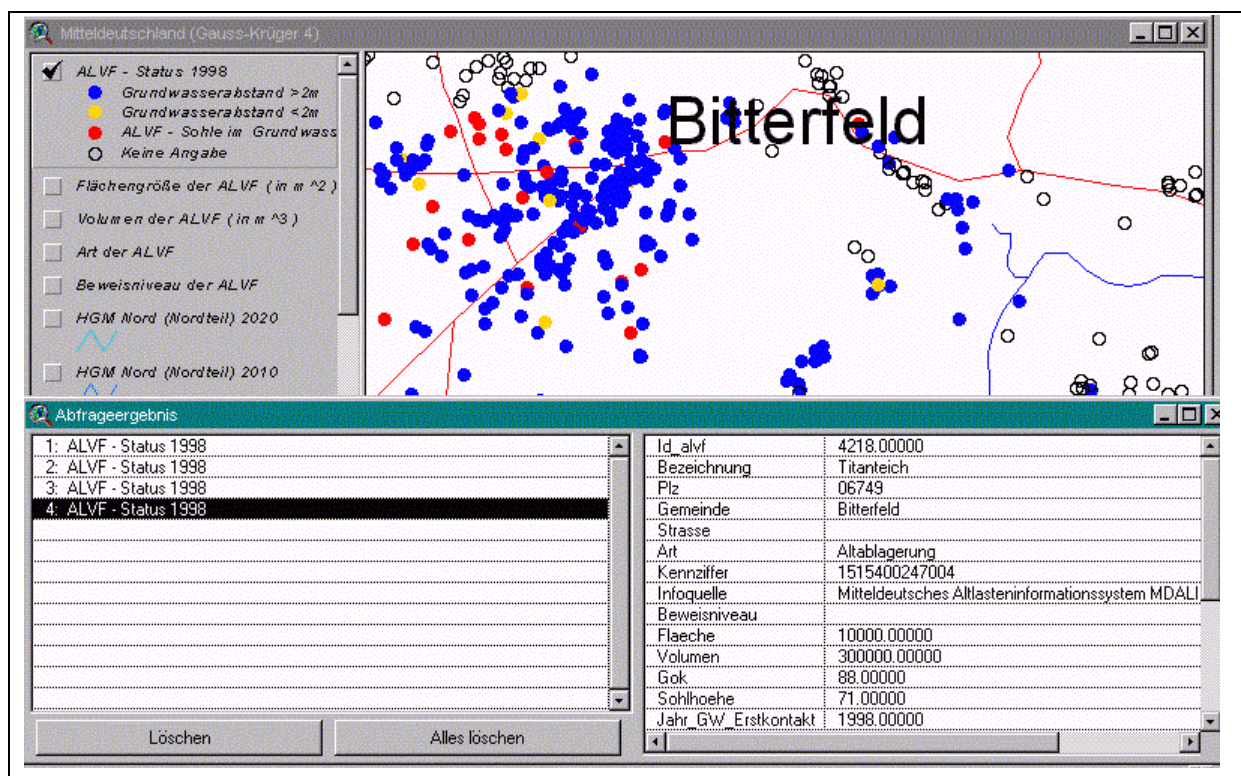


Abb. 8: Infowindow für ALVF im GIS

Neben den numerischen Abfrage- und Filterfunktionen der Datenbank ist zusätzlich eine räumliche Datenabfrage im GIS möglich.

Eine räumliche Datenabfrage benutzt keine numerischen Daten als Abfragekriterium (z.B.: zeige alle ALVF, deren Fläche größer 100 m<sup>2</sup> ist und die im Bundesland Sachsen-Anhalt liegen), sondern räumliche Beziehungen, die ihren numerischen Ausdruck in Lagekoordinaten finden. Diese Koordinaten sind in numerischer Form jedoch sehr unübersichtlich und schwer zu benutzen, sodaß im GIS eine sehr viel effektivere Möglichkeit der räumlichen Abfrage auf der elektronischen Karte besteht.

Mit einem Auswahlkursor werden in einem rechteckigen Abfragegebiet ALVF markiert und so als Abfragekriterium bestimmt. Nach dem Umschalten in die Datenbank sind diese ALVF bereits ausgewählt und können mit dem ViewBrowser in verschiedenen Formularen der Datenbank angezeigt werden.

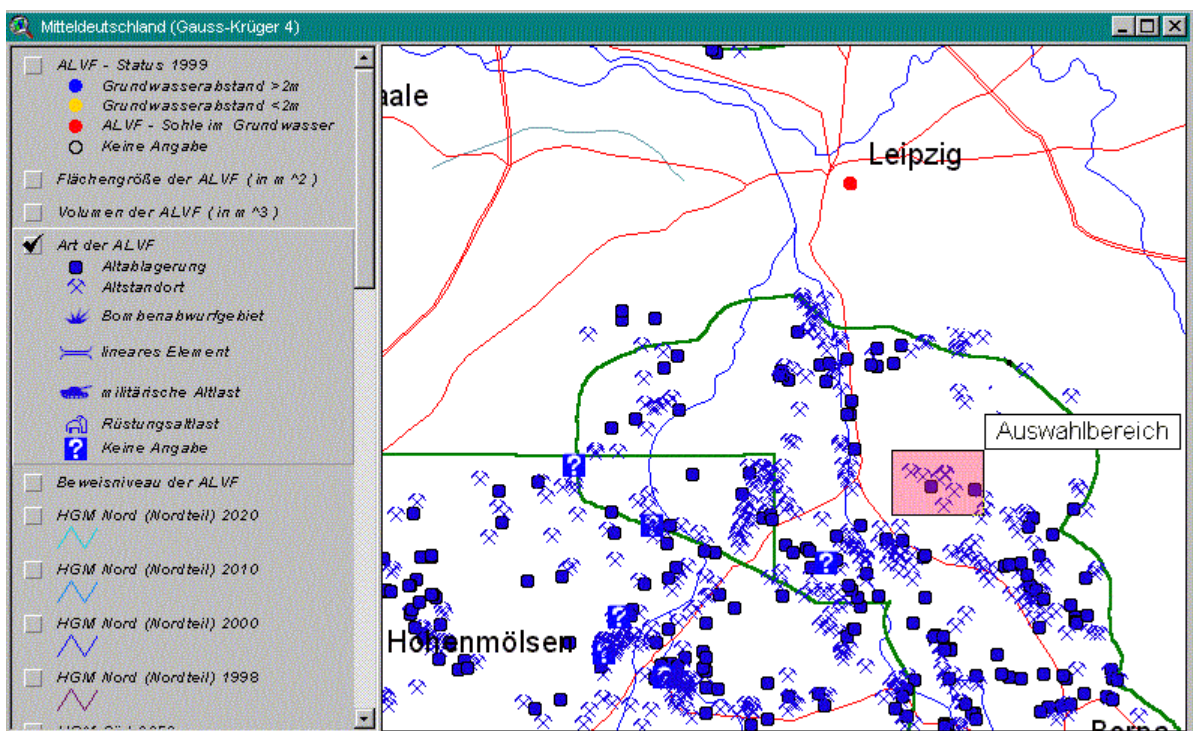



Abb. 9: Räumliche Abfrage über ALVF im GIS

**Stammdaten (Technikdaten)**

ALVF-Nr.	2363	Bezeichnung	Grubenschmiede Tgb. Espenhain		
Bundesland	2 Sachsen	Nr. d. TK25	4740	Hochwert	5675920
Rechtswert	4530865	Lage	0 keine Angabe	Betrieb seit	
Art der ALVF	2 Altstandort	Morphologie	0 keine Angabe	Betrieb bis	
Revier	4 Südraum LMBV/ Südra	Sohlhöhe	76 m ü. NN	Aktualisierungsvermerk	
Fläche	m²	kf-Wertbereich	0 keine Angabe	16.06.97 18:34:00	
Volumen	m³	GW gespannt?	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	no	
GDK	m ü. NN	InfoQuelle	12 LMBV Bitterfeld, Herr Dr. Hildmann, Frau Dr. Thomas		
Datenqualität	0 keine Angabe				
Bemerkungen(1)					
Bemerkungen(2)					




  



ALVF-Nr. view browser

Sie hatten im GIS ALVF mit diesen ID markiert: (id\_alvf=2363) or (id\_alvf=2454) or (id\_alvf=2456) or (id\_alvf=2457) or (id\_alvf=2458) or (id\_alvf=2459) or (id\_alvf=2471) or (id\_alvf=2482) or (id\_alvf=5893)

Für diese ALVF können Sie nun die in der Auswahl befindlichen Formulare aufrufen:

Eingabeformular	Grundwasserstände
Technikdaten	Stoffinventar
Verwaltungsdaten	Schutzgutgefährdung

vorheriger Datensatz   nächster Datensatz





 Filter anwenden   

Abb. 10: Räumliches Abfrageergebnis in der Datenbank

Vom ViewBrowser aus ist ein direktes Öffnen der angebotenen Formulare (s. Abb.10) möglich, die dann ausschließlich die im GIS markierten ALVF-Daten anzeigen.

## 6. Einsatzmöglichkeiten des Systems

Die mit dem Programmsystem AlBra entwickelten Funktionalitäten und die innerhalb des Projektes erhobenen Daten lassen sich über den ursprünglichen Einsatzzweck hinaus verwenden bzw. weiterentwickeln.



## 6.1 Einsatzmöglichkeiten der Software

Wenn in einer weiteren Projektphase das Ziel realisiert wird, den im Rahmen dieses Projektes entwickelten Datenbankclient auf die Länderdatenbankserver aufzusetzen, besteht prinzipiell die Möglichkeit, im Client auch weitere Daten des angeschlossenen Servers darzustellen und zu verarbeiten. Diese Daten könnten landesplanerische Elemente wie Biotope, Bodendenkmale, Bauwerke, zu schützende Objekte usw. sein.

Sind diese Daten georeferenziert, d.h. mit Lagekoordinaten versehen, ist eine Verbindung mit dem GIS und die Nutzung der Möglichkeiten der geografischen Informationsverarbeitung für diese Daten möglich, wie sie für die ALVF-Daten in AIBra eingerichtet wurden.

Eine Kopie dieser zusätzlichen Daten kann, wie in AIBra mit ALVF-Daten geschehen, in den AIBra-Server übernommen werden und mit diesem als CD-ROM-Edition dezentral oder mobil als Informationssystem unter Nutzung aller Funktionalitäten verwendet werden.

## 6.2 Einsatzmöglichkeiten der erhobenen Daten

Die von den Datenherren übernommenen ALVF-Daten wurden um die Schlüsseldaten

- Hochwert
- Rechtswert
- Sohlhöhe

ergänzt, soweit sie nicht in den übernommenen Datensätzen, wie z.B. bei denen der LMBV, bereits enthalten waren.

Diese Daten sollten in jedem Falle in die Quelldatenbanken übernommen werden. Das ist ohnehin notwendig, wenn die AIBra-Funktionalitäten auf die Quelldatenbanken aufgesetzt werden sollen und dort natürlich die Schlüsseldaten erfordern.

Die hydrogeologischen Modelle werden bei der LAUBAG, MIBRAG, LMBV und den von ihnen beauftragten Ingenieurfirmen mit Spezialsoftware und auf hochwertigen EDV-Anlagen benutzt.

Ein einfacher Datenexport in Formaten für Standardsoftware (z.B. ArcInfo, ArcView, AutoCAD) ist, wie eigene Bemühungen zeigten, nicht ohne weiteres möglich. Deshalb können die Ergebnisse der Modellrechnungen in digitaler Form weiteren potentiellen Nutzern nicht ohne Weiteres zur Verfügung gestellt werden.

Die aus diesem Grund aufwendig aufbereiteten Hydromodelle liegen als ein Ergebnis des Projektes in numerischer Form in der Datenbank ALBRAHY und in grafischer Form als Shapefiles im ArcView-Format bzw. im DXF-Format vor.

Beide Formen der Datenhaltung stellen eine weit effektivere Arbeitsgrundlage dar als gedruckte Hydroisohypsenpläne.

Da die Verwaltungen der Bundesländer weitgehend bereits GIS auf der Basis von ArcView einsetzen, sind für diese ArcView-kompatible Daten ohne Aufwand direkt einsetzbar.

Die im Rahmen des Projektes erzeugten Shapefiles der hydrogeologischen Modelle sind damit sofort über AlBra hinaus weiterverwendbar.

Denkbar sind GIS-Nutzungen dieser Daten z.B. in Verbindung mit Untersuchungen zu Auswirkungen des Grundwasserwiederanstieges

- auf bestehenden Vegetationsbestand oder geschützte Biotopie hinsichtlich der Änderung der Wasserverfügbarkeit im Boden und evtl. Vernässungserscheinungen, Ableitung von steuernden Maßnahmen (z.B. zur Anpassung des Vegetationsbestandes),
- auf geplante Aufforstungs- oder Rekultivierungsmaßnahmen,
- auf bestehende und geplante Meliorationsanlagen hinsichtlich ihrer Dimensionierung und technischen Anlage,
- auf bestehende und geplante Gebäude, Bauvorhaben, Flächennutzungsarten,
- auf das Bergschadensgeschehen (Ableitung von Korrelationen zwischen GW-Wiederanstieg und Bergschadensereignissen),

- auf das Flutungsgeschehen in Gebieten mit untertägigem Altbergbau,
- auf Grundwasserfassungen und Gewinnungsanlagen,
- auf bestehende und ehemalige Quellgebiete.

Die im GIS vorliegenden Daten können mit den ebenfalls digital vorliegenden Informationen der Naturschutzbehörden zu Biotop- und Nutzungstypen (schützenswerte Strukturen) verschnitten werden.

Aus den in der Datenbank ALBRAHY vorliegenden numerischen Daten der Modelle des Grundwasseranstieges lassen sich durch mathematischen Vergleich mit digitalen Gelände-modellen Grundwasserabstandskarten für die Jahresscheiben der Modelle entwickeln, die für viele der o.g. Zwecke eine bessere Arbeitsgrundlage darstellen als die Hydroisohypsenpläne des Grundwasserspiegels.

Durch die Anwendung mathematischer Verfahren lassen sich aus den numerischen Daten in ALBRAHY weitere Informationen gewinnen.

Ein Beispiel dafür sind die innerhalb dieses Projektes bereits entwickelten Karten des Betrages des Grundwasserspiegelanstieges zwischen den einzelnen Jahresscheiben.

Denkbar wäre weiterhin die Deklaration und Berechnung von Zonen gleichen Grundwasserflurabstands oder gleichen Grundwasseranstiegsbetrages pro Zeiteinheit (Anstiegsgeschwindigkeit) innerhalb festzulegender Abstands- oder Anstiegsgeschwindigkeitsintervalle und ihre grafische Darstellung.

Eine denkbare Fortführungsmöglichkeit der im Rahmen dieses Projektes entwickelten Verfahren und Methoden bestünde in der jährlichen Edition einer CD-ROM, die

- jeweils aktuelle Daten der hydrogeologischen Modelle,
- aktuelle Daten von Lupen der hydrogeologischen Modelle,
- aufbereitete Daten wie Karten des GW-Flurabstands, des Anstiegsbetrages, der Anstiegsgeschwindigkeit, voraussichtlicher Vernässungsgebiete und
- evtl. aktuelle Daten zu ALVF, Biotopen, Schutzgebieten usw.

beinhaltet.



### 6.3 AIBra als Add-On in den Altlastenkatastern der Länder

Als Add-On werden selbständige Programmodule bezeichnet, die einer Basissoftware zusätzliche Funktionen zur Verfügung stellen, programmtechnisch aber nicht mit der Basissoftware verbunden werden.

Als Basissoftware kann im hier interessierenden Fall des Altlastenkatasters des jeweiligen Landes bezeichnet werden, welchem durch das Add-On AIBra dessen spezifische Funktionen verfügbar werden.

Im Rahmen der hier beschriebenen Projektphase wurden die prinzipiellen Möglichkeiten einer Bereitstellung von AIBra als Add-On für das Altlastenkataster des Landes Sachsen, SALKA, geprüft.

SALKA wird vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (SLfUG) gepflegt.

Bis Ende 1997 wurde SALKA als dBase-Datenbank unter DOS mit einer Clipper-Oberfläche gehalten.

Seit Ende 1997 läuft die Umstellung dieser Datenbankarchitektur auf ein ORACLE / ACCESS -System, welches, in vereinfachter Darstellung, die folgende Struktur haben wird:

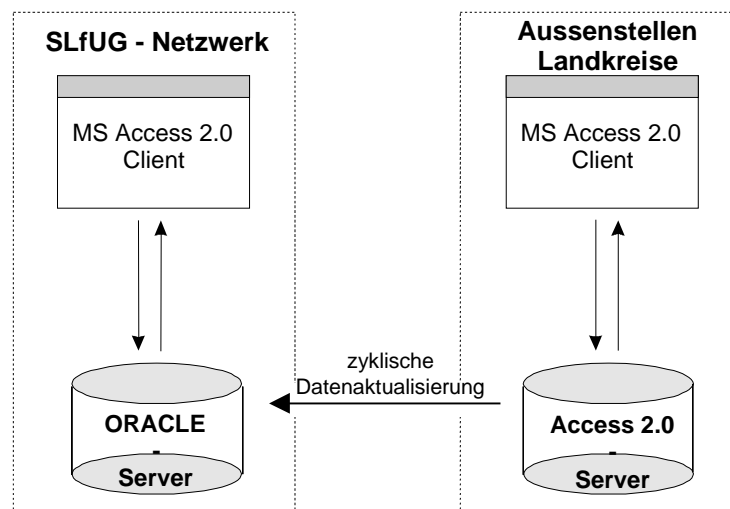


Abb. 11: Datenbankarchitektur von SALKA

Das Altlastenkataster befindet sich auf einem ORACLE-Server, welcher im Datennetzwerk des SLfUG erreichbar ist. Der Datenzugriff erfolgt mit Hilfe eines MS Access 2.0 – Clients.

Dieser Client ist ebenfalls in den einzelnen Landkreisen und bei sonstigen SALKA-Nutzern in Anwendung, die keinen Zugriff auf die ORACLE-Datenbank haben. Diese halten den SALKA-Datenbestand jedoch im Umfang der ALVF des jeweiligen Kreisgebietes in einer MS Access 2.0 – Datenbank, welche als Datenserver arbeitet.

In Abständen wird der zentrale Datenbestand des SLfUG auf dem ORACLE-Server durch Einspielungen aus den Datenservern der Kreise aktualisiert.

Die bestehende Datenstruktur von SALKA ist für die Anforderungen von AIBra nicht vollständig geeignet.

Diese Feststellung beruht insbesondere darauf, daß für ALVF im Datenmodell von SALKA keine Möglichkeit besteht, GOK und Sohlhöhe abzuspeichern.

Die folgende Tabelle zeigt einen Ausschnitt aus der Datensatzstruktur eines ALVF-Stammdatensatzes von SALKA.

Tab. 8: Ausschnitt aus dem SALKA-Datensatz der Tabelle TALTLASTEN

SALKA-Feld	Beschreibung
...	
SohllageGrundwMin	Index, welcher die Lage des Grundwassers zur Sohle der ALVF bei Hochwasser kennzeichnet (unter Sohle, über Sohle usw.)
SohlGrdwTiefeMin	Minimaler Abstand des Grundwasserspiegels zur Sohlhöhe der ALVF in m bei Hochwasser
SohllageGrundwMax	Index, welcher die Lage des Grundwassers zur Sohle der ALVF bei Niedrigwasser kennzeichnet (unter Sohle, über Sohle usw.)
SohlGrdwTiefeMax	Maximaler Abstand des Grundwasserspiegels zur Sohlhöhe der ALVF in m bei Niedrigwasser
...	

Diese Art der Datenabbildung ist nicht korrekt, da hier nicht die primären Eigenschaften der ALVF gespeichert werden, sondern das Ergebnis der Kombination von Eigenschaften der ALVF und des Grundwasserspiegels.

Richtiger wäre eine Beschreibung der ALVF mit GOK und Sohlhöhe, wie sie u.a. im Landeskataster Sachsen-Anhalts ( MDALIS), bei der LMBV und in AIBra gehandhabt wird.

Der Einsatz von AIBra als Add-On für SALKA könnte diese Lücke im SALKA-Datenmodell schließen, da die GOK und Sohlhöhe der ALVF in den Tabellen von AIBra eindeutig gespeichert werden können. Die folgende Abbildung zeigt die prinzipielle Vorgehensweise.

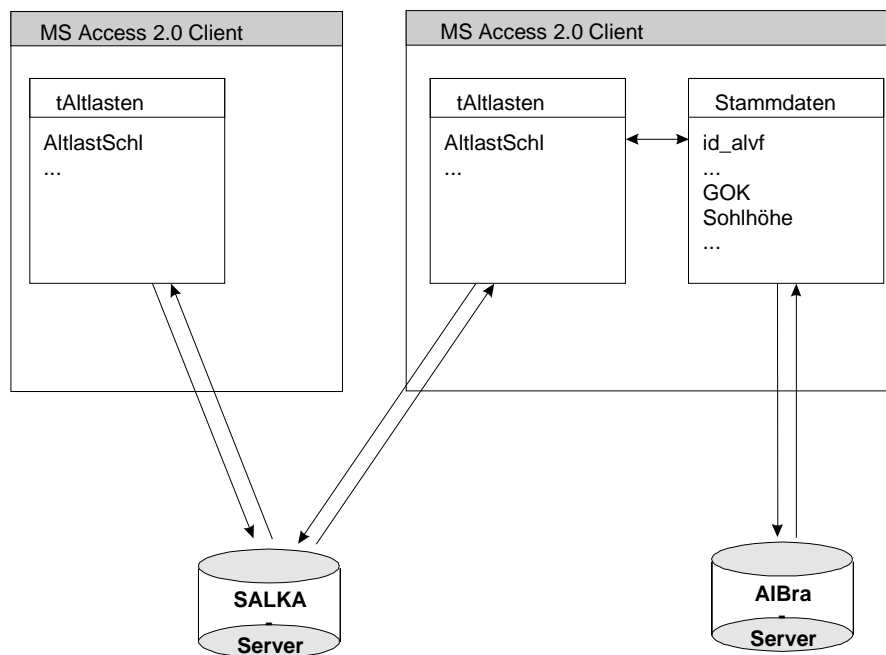


Abb. 12: Client / Server – Architektur von SALKA unter Benutzung von AIBra

In den AIBra-Client werden Tabellen des SALKA-Servers (ORACLE-Tabellen) und des AIBra-Servers eingebunden. Die AIBra-Tabelle STAMMDATEN, welche inhaltlich der SALKA-Tabelle TALTLASTEN entspricht, wird im Rahmen der ohnehin notwendigen Anpassungsarbeiten so modifiziert, daß eine Referenz zur SALKA-Tabelle TALTLASTEN aufgebaut werden kann. Mit dieser Referenz wird erreicht, daß jeder Datensatz einer ALVF in SALKA einen eindeutig zugeordneten ALVF-Datensatz in AIBra hat, in welchem dann die Daten zu GOK und Sohlhöhe, sowie alle weiteren Daten zum Grundwasseranstieg, die AIBra verwaltet, abgespeichert werden können.

Diese Funktionalität muß sich natürlich nicht mehr nur auf ALVF beziehen, die sich im Untersuchungsgebiet des hier beschriebenen Projektes befinden, sondern kann für alle sächsischen ALVF benutzt werden.

Die Ergebnisse des Verschnittes der Sohlhöhe mit dem Grundwasserspiegel zu einem bestimmten Zeitpunkt können in die Inhalte der Felder

SohlageGrundwMin
SohlGrdwTiefeMin
SohlageGrundwMax
SohlGrdwTiefeMax

der SALKA-Tabelle TALTLASTEN umgerechnet und in diese automatisiert zurückgeschrieben werden.

Somit erhält durch die Anwendung des Add-Ons AIBra nicht nur der SALKA-Nutzer eine erweiterte Funktionalität, sondern kann mit seiner Hilfe auch den primären SALKA-Datenbestand pflegen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß auch in allen weiteren Bundesländern das AIBra Add-On in der beschriebenen Weise implementiert werden kann.

Die jeweils notwendigen Änderungen am Datenmodell von AIBra werden sich auf Modifikationen beschränken können, die die notwendige Referentialität zu den Altlastenkatastern der Länder herstellt. An den Datenmodellen der Altlastenkataster der Länder muß keine Änderung vorgenommen werden.

## 7. Zusammenfassung

Die aus der Einstellung bzw. drastischen Reduzierung der Braunkohleförderung im Lausitzer und Mitteldeutschen Revier resultierende allmähliche Wiedereinstellung vorbergbaulicher Grundwasserverhältnisse ist mit einer Verringerung der Grundwasserflurabstände verbunden. Unter bestimmten Bedingungen sind Veränderungen von Wechselwirkungen des Grundwassers mit Altlasten in diesen Bereichen möglich.

Die ursprüngliche Zielstellung des mit dem vorliegenden Bericht dokumentierten Forschungsvorhabens "Prognose und Handlungsbedarf zur Altlastensanierung auf durch Braunkohlebergbau beeinflussten Flächen" bestand in der Verschneidung des Handlungsbedarfs, welcher sich aus Schadstoffinventar und Schutzgutgefährdung für die Altlastver-

dachtsflächen (ALVF) ergibt, mit der zeitlich bestimmten Funktion des Grundwasserwiederanstieges und der daraus abgeleiteten Prioritätenliste, welche beide Handlungsstränge vereinigt.

Der inhaltliche Verlauf des Forschungsvorhabens wurde durch Arbeitsgespräche, an denen Mitarbeiter des UBA, Vertreter von Fachbehörden der im Bearbeitungsgebiet gelegenen Bundesländer und des Projektbearbeiters teilnahmen, maßgeblich beeinflusst.

Im Ergebnis des 1. Arbeitsgespräches wurde das Forschungsthema schwerpunktmäßig

- mit der Entwicklung einer Methodik zur anwendergerechten Aufbereitung von Daten der Grundwassermodelle für PC-Technik und
- der Implementation einer Prognosefunktion für den Grundwasserkontakt von Altlasten

weitergeführt.

Während des zweiten Arbeitsgespräches entstand die Überlegung, die entwickelten Funktionalitäten von Datenbankclient und GIS als modulare Add-Ons für die auf Datenbankbasis arbeitenden Altlastenkataster der beteiligten Bundesländer auszubauen.

Es wurde vorgesehen, im Rahmen der hier beschriebenen Projektphase erste Studien zu Art und Umfang der notwendigen Arbeiten für die Entwicklung von Add-Ons in Vorbereitung einer zweiten Projektphase zu betreiben.

Die Projektbearbeitung wurde mit der Festlegung des Bearbeitungsraumes begonnen, welcher sich aus dem Bereich der bergbaulichen Grundwasserspiegelbeeinflussung ergibt.

Die Datenherren von Altlastendaten wurden nach Bestimmung dieser Beeinflussungsgrenzen und der so erfolgten räumlichen Abgrenzung des Projektgebietes von dem Anliegen informiert, Daten zu ALVF, welche sich innerhalb des Bearbeitungsgebietes befinden, in digitaler Form zu übernehmen.

Im Rahmen des Projektes waren keine Daten zu Altlastverdachtsflächen (ALVF) neu zu ermitteln, sondern im Rahmen eines Screenings wurden Daten, die bei verschiedenen Datenherren vorhanden sind, zusammengestellt. Das Ziel bestand in der Schaffung einer Übersicht über (möglichst) alle ALVF, die sich im Betrachtungsgebiet befinden. Ein derartiger Überblick war bisher nicht möglich, da wegen der Datenhoheit der Länder, des Bundes

sowie anderer größerer Strukturen, wie Deutsche Bahn AG, LMBV usw., eine getrennte Datenhaltung erfolgt.

Die gesammelten Daten wurden nach erfolgter Aufbereitung in die projektspezifisch entwickelte Datenbank AIBra importiert.

Als Datenquellen, welche den Grundwasserwiederanstieg beschreiben, wurden die Hydrogeologischen Großraummodelle (HGM) sowie lokale Modelle für einzelne Tagebaue oder Tagebaufelder benutzt. Diese Modelle sind sämtlich im Auftrag der LMBV, LAUBAG bzw. der MIBRAG hergestellt worden und wurden durch diese zur Verfügung gestellt.

Zur Realisierung der Funktion, den Eintritt einer zusätzlichen Gefährdung des Grundwassers durch Kontakt mit einer Altlast zu prognostizieren, wurden mathematische Algorithmen entwickelt und programmiert, die die Raumfunktionen der Altlastverdachtsflächen mit der Raum-Zeit-Funktion des Grundwasserwiederanstieges verschneiden.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden in Datenbank und GIS in numerischer, grafischer und kartografischer Form dargestellt.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens können wie folgt verwendet und weiterentwickelt werden:

Es besteht prinzipiell die Möglichkeit, wenn der Client von AIBra als Add-On in den Altlastenkatastern der beteiligten Bundesländer Benutzung findet, auch weitere Daten des angeschlossenen Servers darzustellen und zu verarbeiten. Diese Daten könnten landesplanerische Elemente wie Biotope, Bodendenkmale, Bauwerke, zu schützende Objekte usw. sein.

Die aufbereiteten Hydromodelle liegen als ein Ergebnis des Projektes in numerischer Form in der Datenbank ALBRAHY und in grafischer Form als Shapefiles im ArcView-Format bzw. im DXF-Format vor.

Beide Formen der Datenhaltung stellen eine weit effektivere Arbeitsgrundlage dar als gedruckte Hydroisohypsenpläne und lassen sich auf vielfältige Weise mit Standardsoftware nutzen.

Durch die Anwendung mathematischer Verfahren lassen sich aus den numerischen Daten des Grundwasserwiederanstieges in ALBRAHY weitere Informationen gewinnen.

Eine denkbare Fortführungsmöglichkeit der im Rahmen dieses Projektes entwickelten Verfahren und Methoden bestünde in der regelmäßigen Edition einer CD-ROM, die

- jeweils aktuelle Daten der hydrogeologischen Modelle,
- aktuelle Daten von Lupen der hydrogeologischen Modelle,
- aufbereitete Daten wie Karten des GW-Flurabstands, des Anstiegsbetrages, der Anstiegsgeschwindigkeit, voraussichtlicher Vernässungsgebiete und
- evtl. aktuelle Daten zu ALVF, Biotopen, Schutzgebieten usw.

enthält.