

Zeitschrift: Bulletin für angewandte Geologie
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung der Petroleum-Geologen und –Ingenieure;
Schweizerische Fachgruppe für Ingenieur-Geologie
Band: 2 (1997)
Heft: 1

Artikel: Altlastenvollzug mit GIS : Verknüpfung von Datenbank und digitaler Karte
Autor: Philipp, R. / Müller, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-219961>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Altlastenvollzug mit GIS: Verknüpfung von Datenbank und digitaler Karte

mit 7 Figuren

R. PHILIPP* & C. MÜLLER**

Zusammenfassung

Der Vollzug der Umweltschutz- und Raumplanungsgesetzgebung bedingt die Ermittlung und Verwaltung einer Grosszahl von Raum- und Sachdaten. Für den täglichen Gebrauch durch die Vollzugsbehörden sind multifunktionale Vollzugsapplikationen erforderlich. Für komplexe raumbezogene Fragestellungen sind heutzutage Geographische oder Landes-Informationssysteme (GIS oder LIS) unerlässlich.

Am Beispiel des Altlastenvollzugs im Kanton Solothurn wird hier ein möglicher Ansatz für die Anbindung einer Vollzugsapplikation (Datenbank *Eva!* v2.1)¹ an ein GIS (*ArcView*™ v3.0) aufgezeigt. Das Konzept sieht eine Verknüpfung beider Systeme vor, wobei ein minimaler Datenaustausch über eine DDE-Schnittstelle stattfindet.

Résumé

L'application des lois sur la protection de l'environnement et de l'aménagement du territoire demande le recensement de nombreuses données géographiques et d'informations relatives à l'objet. Le travail quotidien des autorités nécessite des logiciels multifonctionnels. La gestion des problèmes complexes exige l'utilisation de systèmes d'information géographique (SIG).

Une méthode praticable de lier une application administrative (base de données *Eva!* v2.1)¹ avec un SIG (*ArcView*™ v3.0) sera y démontrée à l'exemple de la gestion des sites contaminés au Canton de Soleure. Le concept prévoit une liaison des deux systèmes en permettant un échange minimal de données par une interface d'EDD.

1. Einleitung

Altlasten wurden bis anhin häufig erst durch Zufall entdeckt. Die Gefahr von Umweltbelastungen oder -schäden durch Altlasten konnte oftmals nicht frühzeitig erkannt und behoben werden, so dass erst nach dem Auftreten von Schäden Massnahmen zur Gefahrenabwehr und Sanierung ergriffen werden konnten. Bei Bauarbeiten führte das unerwartete Auftreten von Altlasten zudem vielfach zu kostspieligen Verzögerungen.

Artikel 32c des revidierten Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG) vom 21.12.1995 verpflichtet die Kantone, dafür zu sorgen, dass Deponien und andere

* SC+P Sieber Cassina + Partner AG, 8004 Zürich

** Amt für Wasserwirtschaft, 4500 Solothurn

¹ *Eva!* v2.1: © Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft BUWAL 1996, © SC+P 1996

ARC/INFO™, *ArcView*™: ESRI GmbH

durch Abfälle belastete Standorte saniert werden, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Umwelt führen oder die Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen. Die Kantone erstellen zu diesem Zweck einen öffentlich zugänglichen *Kataster der Deponien und der anderen durch Abfälle belasteten Standorte*. Die flächenhafte Erfassung von Verdachtsstandorten bildet eine unverzichtbare planerische Grundlage und Entscheidungshilfe zur Vorsorge, zur Gefahrenabwehr und zur koordinierten Lösung der Altlastenproblematik. Deponien und andere durch Abfälle belastete Standorte (belastete Standorte) umfassen:

- a) betriebene und stillgelegte Deponien und andere Abfallablagerungen,
- b) Standorte von betriebenen und stillgelegten Betrieben und Anlagen, in denen mit umweltgefährdenden Stoffen oder Organismen in erheblicher Menge und Dauer umgegangen wurde, so dass mit einer Belastung durch Abfälle zu rechnen ist (Betriebsstandorte),
- c) Standorte, die wegen eines ausserordentlichen Ereignisses oder wegen einer Betriebsstörung mit umweltgefährdenden Stoffen oder Organismen belastet sind (Unfallstandorte).

2. Erfassung und Erstbewertung von Verdachtsstandorten

Ein Ausschuss der Arbeitsgruppe «Gefährdungsabschätzung bei Altlasten» des BUWAL, welchem 8 Kantone und das Eidgenössische Militärdepartement EMD angehörten, hat ein Verfahren zur Erfassung und Erstbewertung von Verdachtsstandorten und Altlasten erarbeitet. Ziel der Arbeit dieses Ausschusses war, allgemein gültige Kriterien für die Erstellung eines Katasters gemäss Art. 32c Abs. 2 USG rev. zu finden. Im weiteren wollte sie ein Modell für die Erfassung und Erstbewertung dieser Standorte entwickeln, welches von den Kantonen übernommen und entsprechend ihren speziellen Verhältnissen angepasst werden kann. Nicht zuletzt waren auch die Bedürfnisse der Wirtschaft (Banken und Versicherungen) hinsichtlich der Bewertung von Grundstücken zu berücksichtigen.

Das vorliegende Verfahren hat zum Ziel, gesamtschweizerisch die einheitliche *Erfassung* und *Erstbewertung* von belasteten Standorten zu ermöglichen. Es repräsentiert zugleich die praktische Umsetzung der 1. Phase einer systematischen Altlastenbearbeitung, wie sie im Altlastenkonzept für die Schweiz vorgeschlagen wurde (Fig. 1; BUWAL 1994). Bei der Erstbewertung handelt es sich um eine *qualitative* Beurteilung der Standorte nach Schadstoffpotential, Freisetzungspotential und Exposition und Bedeutung von Schutzgütern. Die Erstbewertung umfasst 2 Arbeitsschritte:

1. In der *Vorselektion* werden aufgrund von wenigen Schlüsseldaten Bagatellfälle erkannt und von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen.
2. Bei den im Verfahren verbleibenden Standorten wird mit zusätzlichen Daten in einer *Priorisierung* die Dringlichkeit der nachfolgenden Voruntersuchung festgelegt.

Der Entscheid über den weiteren Handlungsbedarf richtet sich nach dem Grundsatz, dass bei denjenigen Standorten weitere Abklärungen erforderlich sind, welche zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Umwelt führen oder führen können. *Die Feststellung eines weiteren Handlungsbedarf ist nicht gleichzusetzen mit der Feststellung eines Sanierungsbedarfs.* Der Entscheid über die Sanierungsbe-

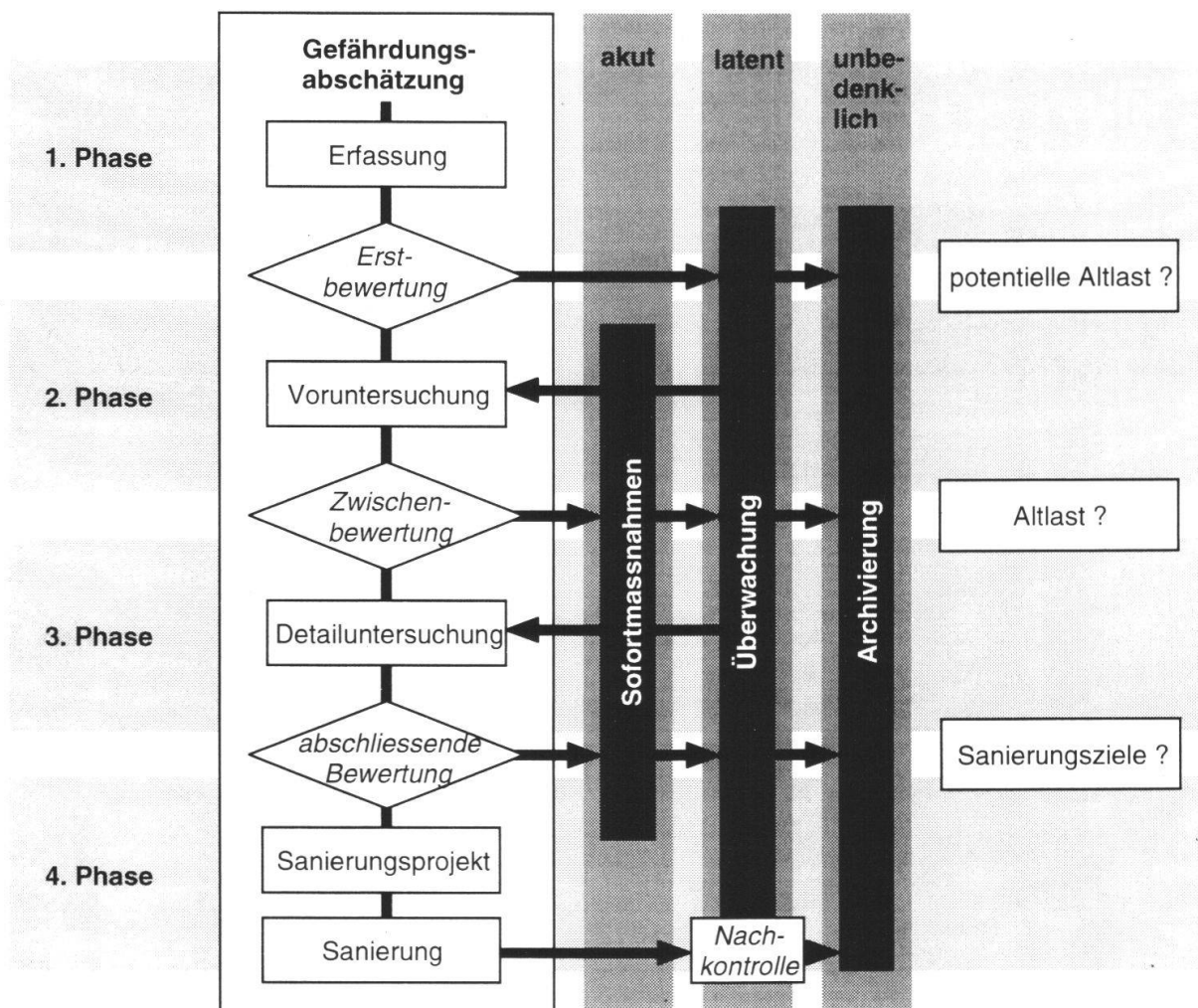


Fig. 1: Ablaufschema des BUWAL für die Altlastenbearbeitung (BUWAL 1994)

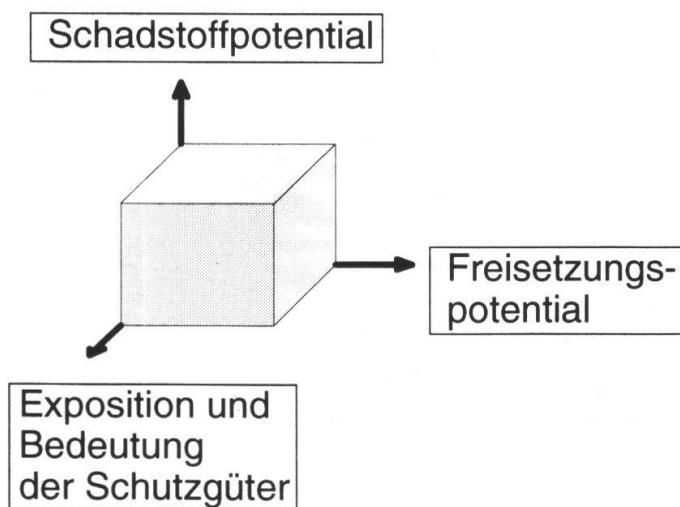


Fig. 2: Schematische Darstellung des Risikos bei Altlasten (Würfel).

dürftigkeit eines Standorts kann nicht aufgrund rein qualitativer Daten erfolgen, er muss vielmehr das Resultat einer einzelfallweisen Gefährdungsabschätzung (2. Phase der Altlastenbearbeitung) sein.

3. Die Datenbankapplikation *Eva!*

Zusammen mit dem Verfahren zur Erfassung und Erstbewertung von Verdachtsstandorten wurde die Datenbankapplikation *Eva!* für PC entwickelt. Die komplexe relationale Datenstruktur berücksichtigt die unterschiedlichen Daten der 3 Typen von Verdachtsstandorten (Deponien, Betriebsstandorte, Unfälle) sowie die Arbeitsschritte *Vorselektion* und *Priorisierung*. *Eva!* kann als selbständige runtime Version oder mit MS Access[®] benutzt werden.

Die einzelnen Module (Datentabellen und Benutzerschnittstellen) wurden so konzipiert, dass sie mit wenig Aufwand den spezifischen Bedürfnissen der Benutzer angepasst werden können. Die ganze Datenbankapplikation ist mit einer on-line Fehlerkorrektur versehen. Bei nicht kompatiblen oder falschen Eingaben wird der Benutzer zur Korrektur aufgefordert. Die Applikation enthält in der Eingabemaske integriert den entsprechenden Teil des Benutzerhandbuchs. Der Sachbearbeiter erhält so schnell Erläuterungen und Definitionen zu einzelnen Datenfeldern (Philipp et al. 1996; Philipp & Ziegler 1996; BUWAL 1997).

Die Priorisierung basiert auf einem Punktesystem. Die Wertungspunkte werden unmittelbar nach der Dateneingabe angezeigt. Parallel zu dieser Bewertung wird auch die Datenungenauigkeit resp. -unsicherheit ausgewertet. Durch diese „Fehlerrechnung“ wird ersichtlich, ob eine hohe Punktzahl mangels genauer Angaben (= viele „worst case“ Annahmen) entstanden ist oder auf einem durch Daten gesicherten hohen Gefährdungspotential beruht.

Im Kanton Solothurn wird der Kataster der belasteten Standorte vom Amt für Wasserwirtschaft (Deponien) und vom Amt für Umweltschutz (Betriebsstandorte, Unfälle) erstellt. Die Standortdaten werden von beiden Ämtern gemeinsam in der Datenbank *Eva!* gespeichert und ausgewertet.

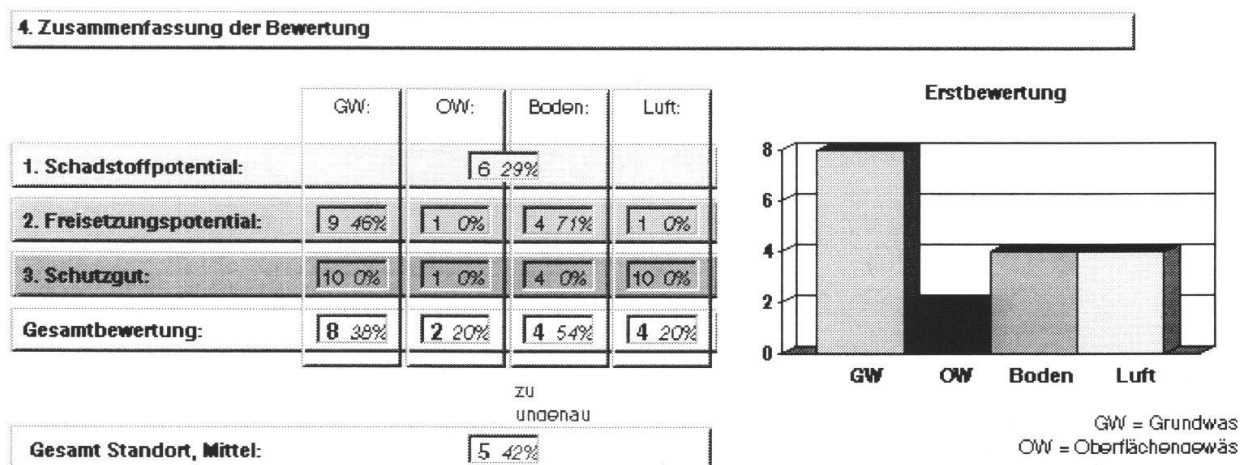


Fig. 3: Beispiel für die Bewertung eines Verdachtsstandortes: Wertungspunkte für die Dringlichkeit des weiteren Handlungsbedarfs, Datenunsicherheit in Prozenten.

4. Verdachtsflächenplan und GIS

Wie die meisten Kantone benutzt der Kanton Solothurn ein Geographisches Informationssystem (GIS) für raumbezogene Daten verschiedenster Art. Das GIS wird dabei als Führungssystem zentral verwaltet.

Die Parzellen mit einem Altlastenverdacht werden im GIS erfasst und in einem Verdachtsflächenplan dargestellt. Im Kanton SO wurde der Verdachtsflächenplan mit **ARC/INFO™** erstellt. Die Verdachtsstandorte werden parzellengenau erfasst und mit einer Objektnummer attribuiert. In der Kartenlegende ist die Art der Verdachtsfläche und die Einstufung der Priorität für Untersuchungen dargestellt. Die Verdachtsflächen lassen sich mit verschiedenen topographischen Grundlagenkarten darstellen. Sie können mit weiteren Datenebenen aus dem GIS kombiniert werden (Gewässerschutz, Hydrogeologie, Raumplanung, ...). Mit **ArcView™** können die raumbezogenen Daten am Bildschirm rasch und benutzerfreundlich dargestellt werden.

5. Verknüpfung verschiedener Datenbestände: Prinzip der „kleinen Datentöpfe“

Wie oben erwähnt werden die GIS-Daten im Kanton Solothurn zentral bearbeitet und gespeichert. Die fachspezifischen Daten hingegen werden von den zuständigen Ämtern peripher in diversen Vollzugsapplikation bewirtschaftet. Somit befinden sich die raumbezogenen Daten und die Fachdaten zu einem Verdachtsstandort auf

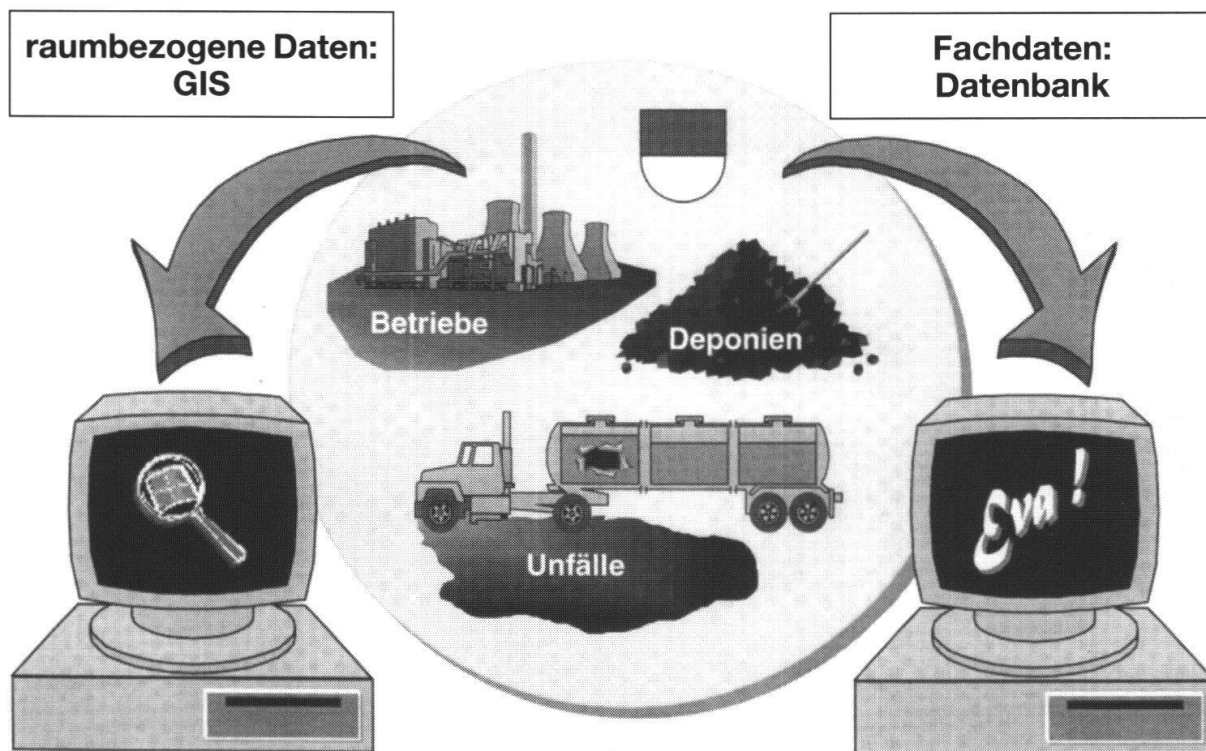


Abb. 4: Erfassung von Deponien, Betriebsstandorten und Unfällen

- in einem Verdachtsflächenplan mit GIS und
- in einer Datenbank als Kataster der belasteten Standorte.

verschiedenen EDV-Plattformen und müssen mit verschiedenen Applikationen genutzt werden. Für den Unterhalt der Datenbestände sind verschiedene Ämterstellen zuständig. Falls der Benutzer Teile der einen Datensammlung exportiert, um die Daten zu konvertieren und gemeinsam mit der zweiten Datensammlung zu nutzen, entstehen redundante Datenbestände.

Früher wurden Datensammlungen auf Grossrechnern gespeichert und standen denjenigen Benutzern zur Verfügung, welche Zugang zu diesen Grossrechner hatten („grosse Datentöpfe“). Heute sind leistungsstarke PC's als Arbeitsstationen

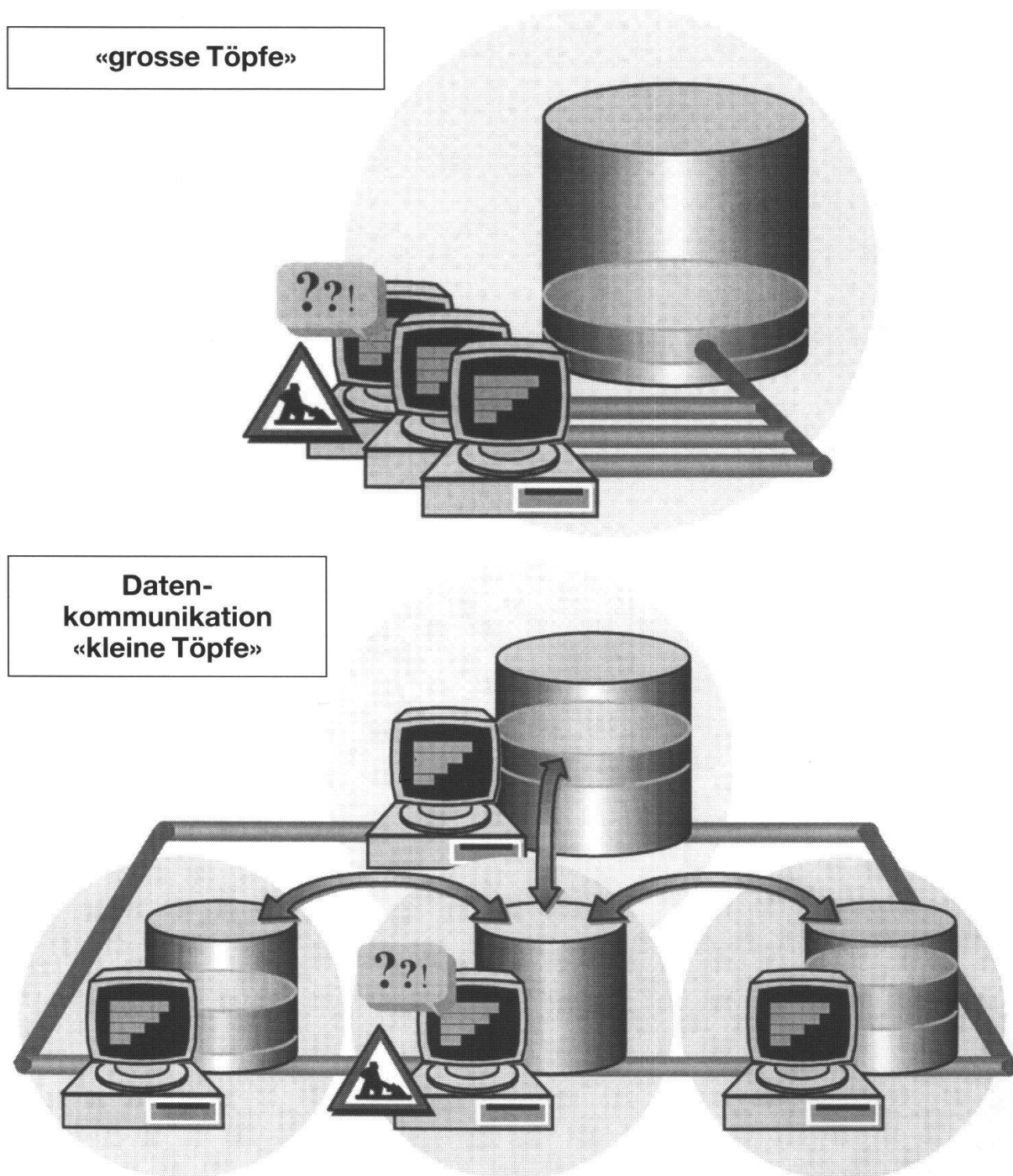


Fig. 5: Verknüpfung verschiedener Datenbestände: Prinzip der „kleinen Töpfe“.

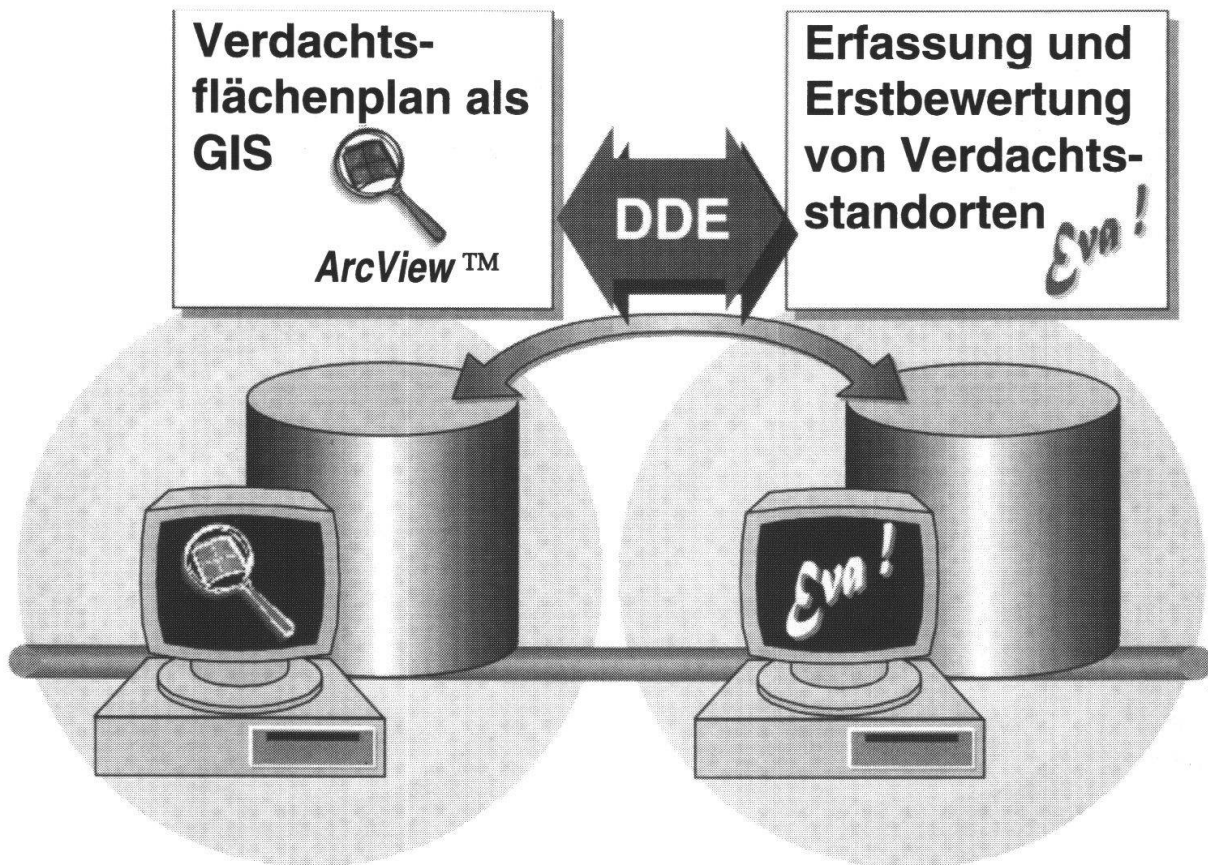


Fig. 6: Verknüpfung der beiden Applikationen über eine Schnittstelle für dynamischen Datenaustausch.

mit den Rechnern der grossen Datensammlungen vernetzt. Die modernen Betriebssysteme erlauben die gleichzeitige Nutzung mehrerer Applikationen auf einem PC. Nach dem Prinzip der „kleinen Datentöpfe“ wird eine Vielzahl von Datensammlungen miteinander verknüpft. Die Daten bleiben physisch auf den Rechnern der zuständigen Datenherrs und werden via Netzleitungen von anderen Stellen eingesehen. Dies entspricht auch der Entwicklung, welche bei der globalen Datenkommunikation im Internet festgestellt werden kann.

Mit diesem Konzept können nun fachspezifische Applikationen über Schnittstellen gemeinsam mit dem zentralen GIS genutzt werden. Es entsteht eine „EDV-Landschaft“, welche eine maximale Flexibilität in der Handhabung und eine grösstmögliche Funktionalität bietet und zugleich einen minimalen Aufwand für die Datenpflege erfordert. Für den Altlastenvollzug galt es daher, eine Schnittstelle zu entwickeln, mit welcher die Datenbank *Eva!* und die digitale Karte in *ArcView™* koordiniert und gemeinsam genutzt werden können.

6. DDE-Schnittstelle: Dynamischer Datenaustausch zwischen den Applikationen

In den beiden Programmen sind Makros bzw. Avenue-Scripts integriert, welche dem Benutzer erlauben, zwischen den beiden Programmen Daten auszutauschen:

- Wenn in *ArcView™* ein Verdachtsstandort angewählt wird, wird die Objekt-

Nummer als temporäre Variable an die Datenbank **Eva!** übergeben. Das entsprechende Stammdatenblatt des Standorts wird gesucht und automatisch angezeigt.

- Wenn in der Datenbank **Eva!** in einem Datenblatt der GIS-Schalter betätigt wird, werden die Schwerpunktkoordinaten an **ArcView™** übermittelt. Der zum Datenblatt gehörende Kartenausschnitt erscheint am Bildschirm.

Auf diese Art kann der Benutzer nach Belieben zwischen der kartographischen Darstellung der raumbezogenen Daten und der fachspezifischen Datenbank mit ihrer komplexen relationalen Struktur wechseln. Die DDE-Schnittstelle verknüpft die räumlichen Objekte des GIS mit den Elementen der Datenbank ohne redundante Modifikationen der Daten.

The screenshot displays the ArcView GIS environment. On the left, a legend titled 'Verdachtsstandorte' lists various site types and their corresponding map symbols. The main map window shows a topographic map with several numbered points of interest. A callout box with a magnifying glass icon points to the map and states: 'wechselt zu und zeigt den passenden Kartenausschnitt' (switches to and shows the corresponding map section).

Overlaid on the map is a data entry form titled 'Erstbewertung Abfallablagerungen Vorselektion' (Initial assessment of waste storage sites - preselection). The form contains fields for 'Stammdaten' (Basic data), including 'Objekt Nr.' (Object number), 'Koordinaten' (Coordinates), 'Name', 'Gemeinde' (Municipality), 'Flurname, Strasse' (Field name, street), and 'Grundeigentümer' (Landowner). It also includes a 'GIS-Schalter' (GIS switch) and a 'Betreiber' (Operator) field. A callout box with a lightning bolt icon points to the 'Auswahl einer Fläche' (Selection of an area) button and states: 'wechselt zu Eva! und sucht das richtige Datenblatt' (switches to Eva! and searches for the correct data sheet).

Below the form, a 'Vorselektion' (Preselection) section shows 'Schedstoffpotential' (Hazardous substance potential) and 'Deponieklasse' (Landfill class). It includes fields for 'Inhalt' (Content), 'Ablagerung von' (Storage from), 'bis' (until), 'Zeitraum' (Time period), and 'Volumen' (Volume). A callout box with a lightning bolt icon points to the 'Erstbewertung Abfallablagerungen Vorselektion' title and states: 'wechselt zu und sucht das richtige Datenblatt' (switches to and searches for the correct data sheet).

Fig. 7: Wechsel zwischen Verdachtsflächenplan und Datenbank der belasteten Standorte und umgekehrt.

7. Ausblick

Angesichts der unzähligen wertvollen, jedoch isolierten Datensammlungen, welche innerhalb und ausserhalb einer Behörde oder eines Amtes existieren, eröffnet die gemeinsame Nutzung mehrerer Applikationen über DDE-Verknüpfungen effiziente und zukunftsweisende Möglichkeiten. Analoge DDE-Verknüpfungen sind oder werden derzeit bei digitalen geologischen Karten sowie bei Deponie- und Altlastenverzeichnissen realisiert.

Literatur:

- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL 1994: Altlastenkonzept für die Schweiz. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 220.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL 1997: Erfassung und Erstbewertung von Verdachtsstandorten: Datenbankapplikation EVA! V2.0, Benutzerhandbuch. BUWAL, Vollzug Umwelt.
- MÜLLER C. & PHILIPP R. 1996: Altlastenvollzug im GIS: Eine erweiterte Funktionalität des Erstbewertungsprogramms EVA! Geologis '96, Bern, 28.11.1996.
- PHILIPP R., SCHENK K. & ZIEGLER U. 1996: Altlastenverdachtsstandorte. Schweizer Ingenieur und Architekt 3/96, p.25-31.
- PHILIPP R. & ZIEGLER U. 1996: Altlastenverdachtsstandorte in der Schweiz. BR Baustoff Recycling + Deponietechnik 11/96, p.72-76.