

GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSVERARBEITUNG OHNE GIS - GEHT DAS?

Matthias Haase, Mathias Fritz, Wismut GmbH, Chemnitz

ZUSAMMENFASSUNG :

Bei der Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus in Thüringen und Sachsen durch die Wismut GmbH fallen eine Vielzahl unterschiedlicher Daten und Informationen über einen langen Zeitraum an. Viele dieser Daten haben einen Raumbezug: Sanierungsflächen, Verdachtsflächen, Liegenschaften, Lage von Messpunkten unterschiedlichster Art. Diese raumbezogenen Daten sind wiederum mit Informationen wie Bildern, Dokumenten, Messwerten oder Karten verknüpft.

Um eine umfassende Recherche in diesen Informationskomplexen für eine Vielzahl von Mitarbeitern der Wismut GmbH zu ermöglichen, muss das Datenmanagement ein Konzept entwickeln und realisieren, welches sowohl den Umgang mit raumbezogenen Daten als auch mit „klassischen“ Daten (Dokumente, Messwerte) erlaubt. Der Einsatz von Spezialarbeitsplätzen in Form von Fachinformationssystemen mit GIS-Kopplung dafür ist relativ teuer und häufig nur einem begrenzten Mitarbeiterkreis zugänglich.

Die Wismut GmbH hat deshalb das Intranet-basierte Informationssystem ALWIS aufgebaut, welches die unterschiedlichsten Informationskomplexe integriert und diese dem Nutzer auch ohne weitergehende GIS-Spezialkenntnisse im Internet Explorer bereitstellt.

Die notwendigen GIS-Funktionalitäten werden dabei von der eingesetzten ORACLE-Datenbank bereitgestellt, die Kartendarstellung in HTML-Seiten übernimmt ein Mapserver. Als Lieferanten von Geometrien für das Recherchesystem sind AutoCAD – und GIS-Spezialarbeitsplätze eingebunden. Die integrierten web-basierten Anwendungen reichen von der komplexen Recherche nach Objekten, über die Analyse von Monitoringdaten zu diesen Flächen bis hin zu Darstellung der Liegenschaften inklusive aller benötigten Detailinformationen.

1 EINLEITUNG

Im Rahmen der Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH fallen eine Reihe unterschiedlichster Daten und Informationen zu Sanierungsobjekten, zu den Sanierungsarbeiten selbst als auch zu Aktivitäten, welche die Sanierung in beliebiger Art begleiten über einen langen Zeitraum an. Diese Daten und Informationen bilden ein äußerst komplexes Geflecht von einander abhängigen, meist aufeinander abgestimmten und in verschiedenen Struktureinheiten des Unternehmens erhobenen Einzelementen. Im Wesentlichen lassen sich die folgenden Informationskomplexe herausarbeiten (Abbildung 1):

- Messdaten des Umweltmonitorings (Luft, Grund- und Oberflächenwasser, Boden, geotechnische Daten)
- Sanierungsobjekte und deren Zustand
- untertägig
- übertägig
- Risswerk/Vermessungsdaten
- Liegenschaften
- Genehmigungen
- Bilddokumente und Studien
- GIS-Daten wie Topographie und Luftbilder

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass ein großer Teil dieser Daten einen Raumbezug besitzt, d.h. dass das entsprechende Objekt mit einer Geometrie versehen werden kann und eine Kartendarstellung möglich sein sollte. Gleichzeitig wird vom Nutzer erwartet, dass er auf einfache Art und Weise die Lagebeziehungen von Objekten in seine Recherche einbinden kann.

Um eine umfassende Recherche in diesen Informationskomplexen für eine Vielzahl von Mitarbeitern der Wismut GmbH zu ermöglichen muss das Datenmanagement ein Konzept entwickeln und realisieren, welches sowohl den Umgang mit raumbezogenen Daten als auch mit „klassischen“ Daten (Dokumente, Messwerte) erlaubt. Der Einsatz von Spezialarbeitsplätzen in Form von Fachinformationssystemen mit GIS-Kopplung dafür ist relativ teuer und häufig nur einem begrenzten Mitarbeiterkreis zugänglich. Zudem zeigen diese Spezialarbeitsplätze meist nur einen begrenzten Ausschnitt aus dem gesamten Informationsangebot.

Alle diese Informationskomplexe weisen selbst eine fortwährende Änderung ihres Datenbestandes auf. Monitoringdaten bilden Zeitreihen, Sanierungsobjekte durchlaufen bestimmte Phasen der Sanierung, Liegenschaften ändern sich in Form und Besitz, Risswerke erhalten neue Einträge und Genehmigungsvorgänge neue Dokumente bzw. Terminketten. Die Abbildung dieser Entwicklung der Daten und Informationen und die Bewahrung der jeweiligen inneren Zusammenhänge bei der Recherche ist eine Herausforderung bei der Gestaltung des Datenmanagements.

Die Wismut GmbH hat deshalb das Intranet-basiertes Informationssystem ALWIS aufgebaut, welches die unterschiedlichsten Informationskomplexe integriert und dem Nutzer auch ohne weitergehende GIS-Spezialkenntnisse bereitstellt.

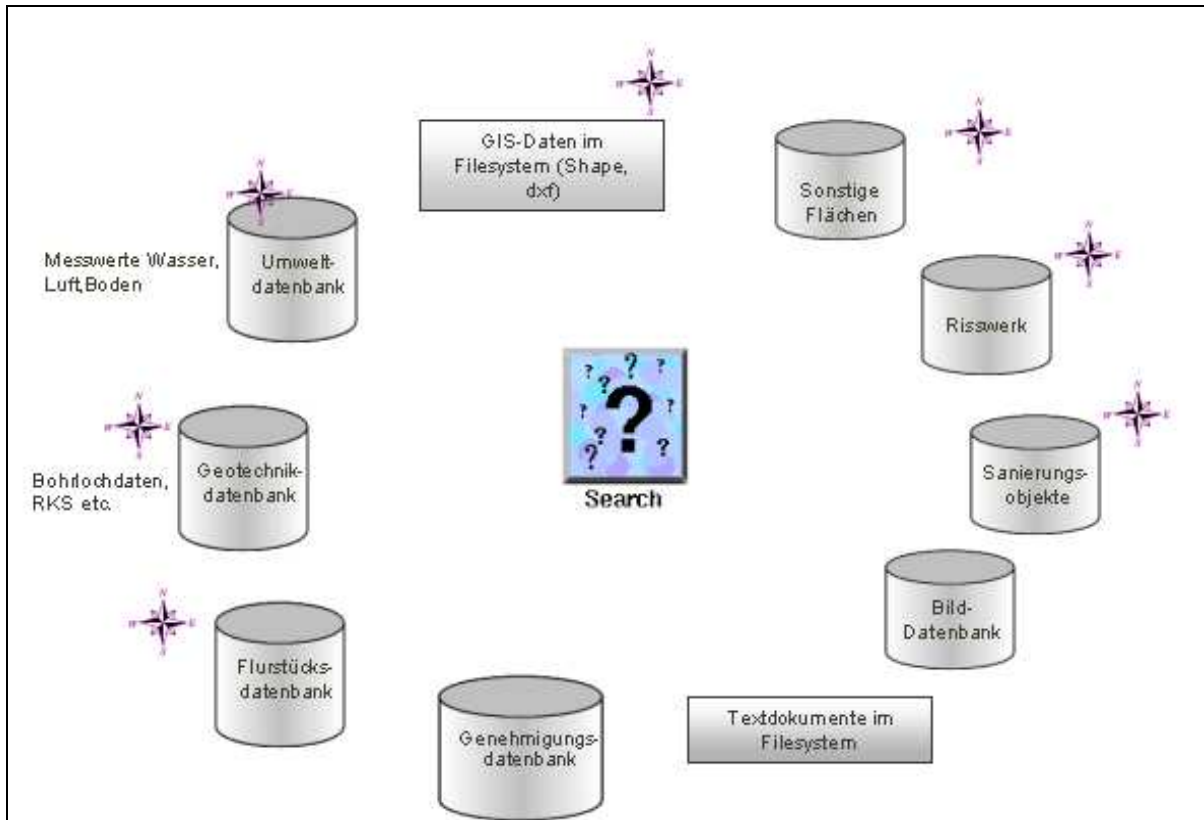


Abb. 1 : Informationskomplexe und zugehörige Datenbanken der Wismut GmbH. Ihre Gesamtheit bildet das Informationssystem ALWIS. Datenkomplexe mit dem Symbol der Windrose besitzen einen Raumbezug.

2 DAS MANAGEMENT VON RAUMBEZOGENEN DATEN IM INFORMATIONSSYSTEM ALWIS

Typische Fragestellungen bei der Recherche nach Daten im Rahmen der Sanierungsarbeit der Wismut GmbH besitzen einen Raumbezug. Dieser kann beispielhaft folgendermaßen formuliert werden:

„Zeige mir alle Messpunkte auf oder im Umfeld der Halde XYZ sowie die dort gemessenen Werte!“

oder

„Welche Flurstücke liegen auf der Sanierungsfläche und wer ist der Eigentümer?“

Derartige Fragestellungen ließen sich bisher nur mit großem Aufwand in eine vielen Nutzern zugängliche Recherche integrieren. Die Suche nach den Lagebeziehungen von Messpunkten zu Flächen oder von Flächen zu Flächen war eine Domäne von GIS-Arbeitsplätzen und somit nur einem eingeschränkten Nutzerkreis zugänglich.

Auswege wurden früher dadurch geschaffen, dass man versuchte die Beziehungen von Daten mit Raumbezug über strukturelle Verknüpfungen zu erhalten. Die Pflege dieser Beziehungen ist aufwändig und sie geht bei der Aktualisierung einer der Geometrien (z. B. bei der Änderung der Fläche eines Flurstücks) wieder verloren.

Bei der Konzipierung und Realisierung des Wismut-Informationssystems ALWIS wurden die Möglichkeiten moderner Datenbanken zur Speicherung und Auswertung von Geometriedaten konsequent genutzt [1].

Um diese Recherche nach Raumbezügen von Daten gleichwertig in ein Recherchesystem zu integrieren sind zwei Dinge notwendig:

1. die Geometrien der zu recherchierenden Daten müssen in der Datenbank selbst verfügbar sein und
2. die Verknüpfung von Daten mit unterschiedlichen Geometrien sollte in der Datenbank mit entsprechenden SQL-Anweisungen erfolgen können.

Seit wenigen Jahren stellen einige Datenbanksysteme die Funktionen zur Speicherung und Verarbeitung von Geometrien in der Datenbank zur Verfügung. Diese Entwicklung geht einher mit der Entwicklung sogenannter Objekt-relationaler Datenbanken. ORACLE hat mit der Version 8 die Speicherung von Geometrien als Spatial Data Objects (SDO) eingeführt und für die Folgeversionen ausgebaut. Die Nutzung der SDO-Funktionalitäten kann auf einer Standard-Version (Locator-Funktionalität) oder einer erweiterten Spatial-Version in ORACLE geschehen.

Die Locator-Version von ORACLE unterstützt drei einfache Geometrietypen sowie daraus zusammengesetzte Typen: Punkt, Linien, N-Punkt-Polygon in 2 Dimensionen. Die Interaktion der Geometrien kann über Vergleichsoperatoren (SDO_RELATE) mit bestimmten Masken wie contains, covers oder anyinteract erfolgen. Damit sind solche Fragen wie „Welche Messpunkte liegen auf der Halde XY oder im Umkreis von x Metern um diese Halde?“ als SQL-Anfragen formulierbar.

Mit Hilfe dieser Datenbank-Funktionalitäten lassen sich typische GIS-Anwendungen direkt in die Arbeit der Datenbank integrieren. Räumliche Abfragen auf Basis von SQL-Anweisungen stehen dann gleichberechtigt neben relationalen Tabellenverknüpfungen oder der Volltextsuche. Die aufwändige Nachpflege von Lagebeziehungen über Tabellenrelationen kann entfallen – ändert sich die Geometrie eines Objektes in der Datenbank so stehen die aktuellen Beziehungen zu anderen Objekten mit Geometrieeigenschaften sofort zur Verfügung [2].

Die Abbildung 2 veranschaulicht die in der Wismut GmbH realisierten Übergabemöglichkeiten von Geometriedaten an die Datenbank, welche durch die genannten Quellenanwendungen generiert werden. Die Geometrien werden in ORACLE als Special Data Objects (SDO) gespeichert

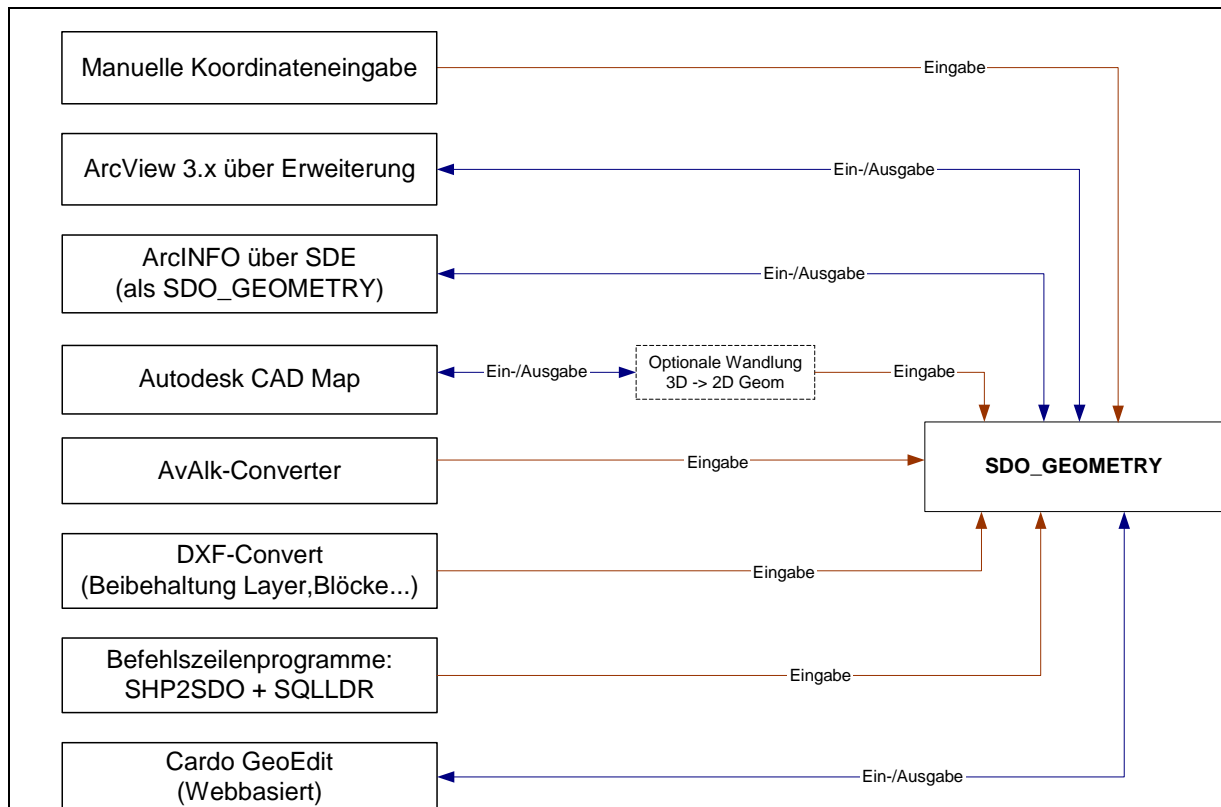


Abb. 2 : Möglichkeiten des Imports von Geometriedaten in die ORACLE-Datenbank des Informationssystems.

3 DAS SYSTEM ALWIS – EIN UMFASSENDES RECHERCHESYSTEM MIT GIS-KOMPONENTEN

Bedingt durch die Aufgliederung der Wismut GmbH auf unterschiedliche Standorte in Sachsen und Thüringen musste bei der Konzipierung des Informationssystems eine webgestützte Lösung vorgesehen werden. Dabei wurde angestrebt, den Datentransfer zwischen Datenbanken und Endnutzer zwecks Performancegewinn auf das notwendige Minimum, welches zur Erreichung des Recherchezieles notwendig ist, zu reduzieren. Realisiert wurde das System als Intranet-Lösung basierend auf einem zentralen Microsoft Web-Server und ORACLE-Datenbanken auf Unix-Servern in der Unternehmensleitung in Chemnitz. Das resultierende System ALWIS basiert auf drei Säulen:

- Einem Datenmodell auf ORACLE-Datenbanken, welches die unternehmensweit relevanten Daten inklusive der Geometrieobjekte nach modernen Gesichtspunkten vorhält
- Dem Basissystem cardo der Firma IDU mbH zur Nutzerverwaltung, Applikationssteuerung und zum Bereitstellen der GIS-Funktionen auf der Basis eines MapServers
- Den spezifischen Applikationen zur Recherche und Datenpflege auf der Basis von ASP-Anwendungen bzw. ASP.NET-Anwendungen

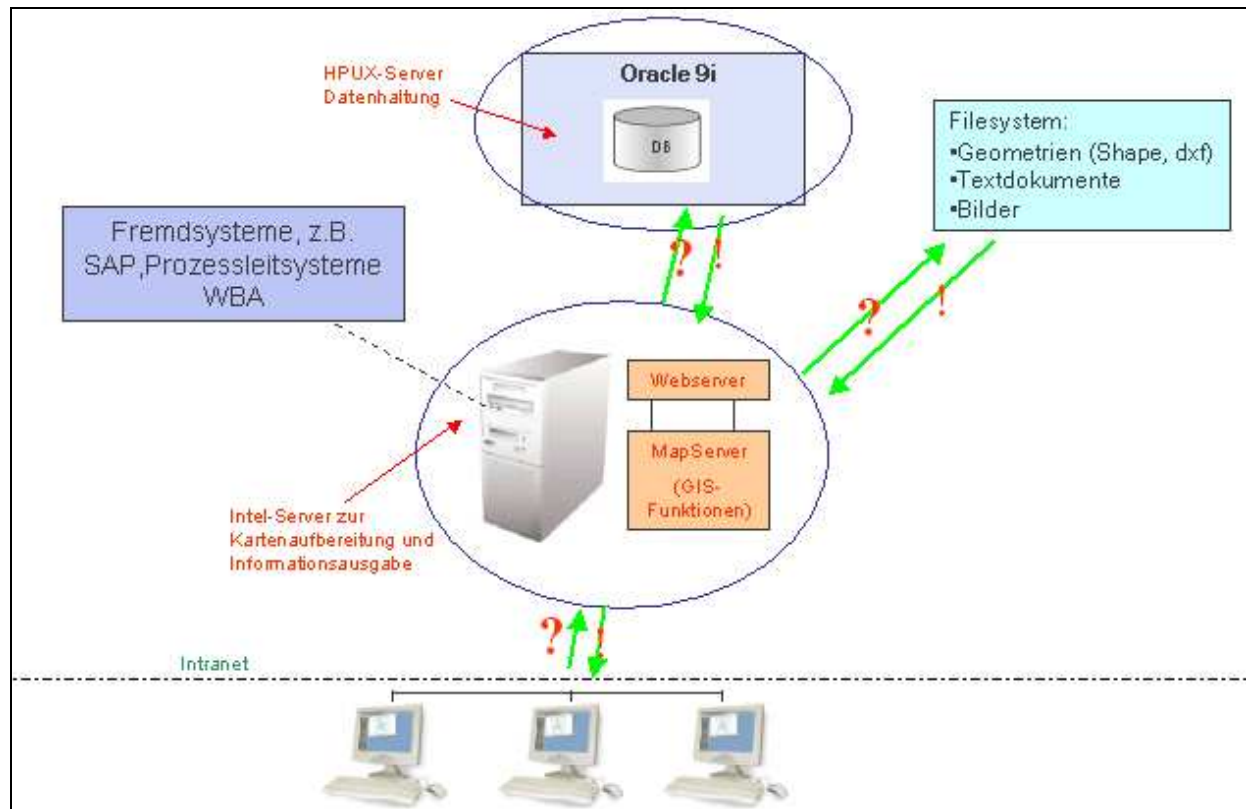


Abb. 3 : Schematische Systemarchitektur des Informationssystems ALWIS

Zu diesen Applikationen, welche hauptsächlich mit hohem Praxisbezug im Rahmen der Wismut-Sanierung sowie unserer internationalen und nationalen Projektarbeit entwickelt, programmiert und implementiert wurden, zählen unter anderem:

- ALWIS/Zeitreihen zur Recherche nach Monitoringdaten (Wassergüte, Radioaktive Stoffe, Luftschadstoffe,...) mit Diagrammkomponenten, Analysefunktionen sowie Import- und Exportfunktionen
- ALWIS/Objekte für eine umfassende Objektrecherche, welche nach dem Prinzip arbeitet „Zeige mir alle verfügbaren Informationen zu diesem Objekt und gestatte eine weitere Detailsuche!“
- ALWIS/Online-Interpolation für die Interpolation von flächenhaft verteilten Messdaten
- Anwendung zur Recherche nach allen Genehmigungsvorgängen inkl. der gescannten Dokumente
- Eine Anwendung zur Recherche nach Bergschäden (siehe Abschnitt 4)
- Anwendungen zur schnellen Nutzerinformation über e-mail in bestimmten Ereignisfällen (Laborinfos zu Messwerten, Eingang neuer Dokumente, Terminerinnerungen)
- Anwendungen zum Datenaustausch mit den Prozessleitsystemen der Wasserbehandlungsanlagen

Der Nutzer benötigt lediglich einen Internet-Explorer auf dem PC. Installationen von Treibern oder anderer Software auf den Nutzer-PC's sind zur Nutzung der Recherchemöglichkeiten nicht notwendig.

Das System ist modular aufgebaut und kann entsprechend den Anforderungen an die daten- und Informationslage angepasst werden. Die Nutzerverwaltung erfolgt zentral über einen Administrator. Derzeit nutzen im Durchschnitt 350 verschiedene Mitarbeiter das System. Es hat sich zu einem der wichtigsten Informationssysteme für die verschiedenen Fachabteilungen der Wismut GmbH entwickelt.

4 DAS MODUL FÜR DIE BERGSCHADENKUNDLICHE ANALYSE BSA

Mit dem Modul BSA wurde ein markscheiderisches Recherchewerkzeug zur Gefährdungseinschätzung von Tagesöffnungen und tagesnahem Bergbau in das System ALWIS integriert.

Dieses Modul führt die Informationen zu folgenden Sachverhalten in einer Rechercheoberfläche zusammen:

- Risswerkinformationen
- Verwahrdokumentationen
- Gefährdungspotenzial
- ALK-Daten
- Kartenmaterial (in Form von Rasterdaten)

Die Daten und Informationen werden mit ihrem Raumbezug in ORACLE gespeichert (Abbildung 4). Ihre Auswertung erlaubt dem Nutzer eine Recherche zu folgenden Sachverhalten:

- Flurstücksbezogene Recherche nach Gefährdungspotenzialen durch Altbergbau für die Tagesoberfläche
- Flurstücksbezogene Information über vorhandenen Altbergbau und dessen Auswirkung auf die Tagesoberfläche einschließlich aller Informationen zum Objekt

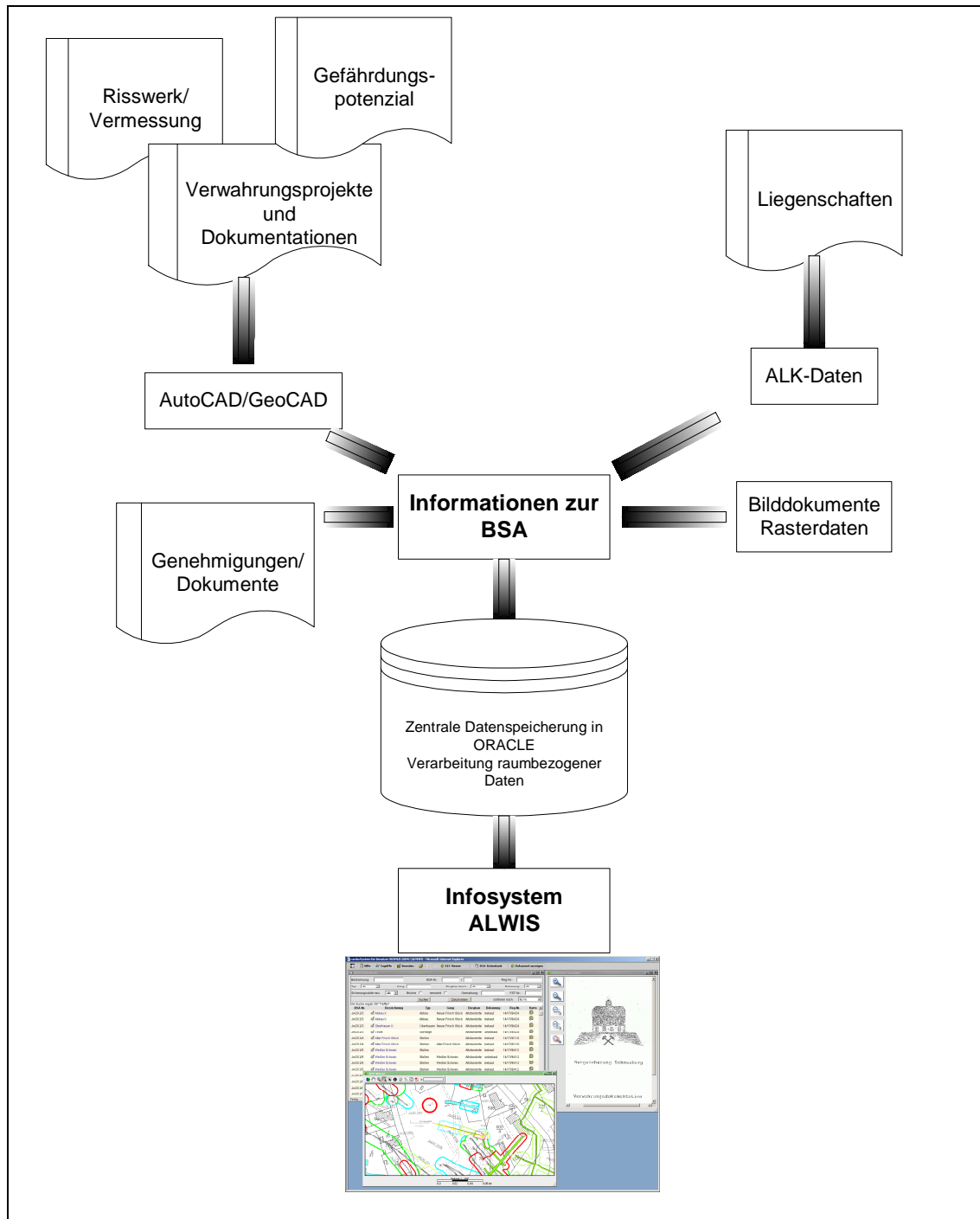


Abb. 4 : Datenfluss zur Bergschadenkundlichen Analyse

5 FAZIT

Das Informationssystem ALWIS stellt über einfach zu bedienende Werkzeuge komplexe Rechercheoberflächen zur Verfügung. Die GIS-Funktionalitäten, welche moderne Datenbanksysteme liefern, sind für die Recherche nach Inhalten mit Raumbezug völlig ausreichend. Die notwendigen Schnittstellen zur Datenübergabe der Geometriedaten an die Datenbank existieren für viele Softwaresysteme. Die Bedeutung von Spezialarbeitsplätzen als Datenlieferanten für das Informationssystem wird gesteigert. Da das Informationssystem als

Quelle der zu verwendeten Daten dient, wird die Konsistenz und die Qualität der in einem Unternehmen genutzten Daten und Informationen verbessert.

6 LITERATUR

- [1] Fritz, M.. (2006): Geodaten mit Oracle Locator (Spatial) in der Praxis am Beispiel der Wismut GmbH.- In: Konferenzbeitrag auf SID ORACLE Spatial, Frankfurt/M., www.doag.de/public/sig/spatial/