

# **GWDB**

## **Erweiterung der Fachanwendung Grundwasser Baden-Württemberg für Umweltbehörden und Deponiebetreiber**

*M. Eisenla; H. Schmid; M. Schmieder; J. Stumpp; T. Usländer  
Fraunhofer IITB  
Fraunhoferstr. 1  
76131 Karlsruhe*

*B. Schneider; D. Schuhmann; H. Spandl; J. Westrich  
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Griesbachstr. 1  
76185 Karlsruhe*

*R. Frenzel; S. Martineck  
Datenzentrale Baden-Württemberg  
Krailenshaldenstr. 44  
70469 Stuttgart*

*A. Tschackert  
Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg mbH  
Hindenburgstr. 30  
71638 Ludwigsburg*

*K. Deschner  
Abfallverwertungsgesellschaft des Rhein-Neckar-Kreises mbH  
Muthstr. 4  
74889 Sinsheim*

*K. Nagel  
Umweltministerium Baden-Württemberg  
Kernerplatz 9  
70182 Stuttgart*

<b>1. ÜBERBLICK .....</b>	<b>43</b>
<b>2. ERWEITERUNG DER FACHANWENDUNG GRUNDWASSER BADEN-WÜRTTEMBERG .....</b>	<b>43</b>
<b>3. NUTZUNG DER FACHANWENDUNG GRUNDWASSER DURCH DEPONIEBETREIBER .....</b>	<b>45</b>
3.1 MOTIVATION .....	45
3.2 BEISPIELE FÜR DEN GEPLANTEN EINSATZ DER ANWENDUNG .....	46
3.3 ERWEITERUNG UND ANPASSUNG DER ANWENDUNG .....	46
<b>4. ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>48</b>
<b>5. LITERATUR.....</b>	<b>48</b>

# 1. Überblick

Die Fachanwendung Grundwasser (GWDB) ist ein Modul des Informationssystems Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) /1/ im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg. Sie ist auf allen Ebenen der Umweltverwaltung Baden-Württembergs sowie bei der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) seit mehreren Jahren im produktiven Einsatz /2/ und bildet auch die Grundlage für das neu entwickelte Trinkwasserinformationssystem (TrIS) des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (MLR) /3/.

Als Gewässerinformationssystem ist sie eine Ausprägung der Produktlinie WaterFrame® des Fraunhofer IITB /4/ für WIBAS. Weitere Ausprägungen und fachliche Erweiterungen (u.a. für Oberflächengewässer) wurden im Rahmen der FIS Gewässer-Kooperation zwischen Baden-Württemberg, Bayern und Thüringen entwickelt /5/.

Im Folgenden werden zunächst Weiterentwicklungen der Fachanwendung beschrieben, die Anregungen und Anforderungen aus dem bestehenden Nutzerkreis der Umweltbehörden umsetzen. Anschließend wird der künftige Einsatz der Anwendung in Abfallwirtschaftsbetrieben vorgestellt. Grundlage ist hier eine Kooperationsvereinbarung zwischen dem Umweltministerium Baden-Württemberg, der LUBW, der Datenzentrale Baden-Württemberg und den Land- und Stadtkreisen mit dem Ziel, die Fachanwendung so zu erweitern, dass öffentliche Deponiebetreiber sie für Eigenüberwachungsaufgaben und für eine automatisierte Berichterstattung an die Überwachungsbehörden einsetzen können. Die Realisierung erfolgt in zwei Phasen, wobei die derzeitige Phase 1 (2009) eine pilothafte Anwendung zum Ziel hat, die in Phase 2 (2010) weiter an die Bedürfnisse der Deponiebetreiber angepasst wird.

## 2. Erweiterung der Fachanwendung Grundwasser Baden-Württemberg

Die Fachanwendung Grundwasser dient den Umweltbehörden als flexibles Datenhaltungs- und Auswertewerkzeug für Grundwasserdaten. Die Nutzung gemeinsamer Dienste im WIBAS-Umfeld, insbesondere disy Cadenza/GIS/term /6/, ermöglicht die einfache Darstellung von Ergebnissen in thematischen Berichten, Diagrammen und Karten /7/.

Im Zentrum der Weiterentwicklungen 2008/2009 standen folgende Schwerpunktthemen:

- Erweiterung des GWDB-Editors um die Möglichkeit zur Erfassung von Güte- und Mengenmesswerten
- Erweiterung des Auftragsmanagements insbesondere zur automatischen Prüfung auf Vollständigkeit von Messprogrammen und Aufträgen
- Anpassungen und Erweiterungen für den Einsatz der Anwendung bei Deponiebetreibern (siehe Kapitel 3)

Daneben sind insbesondere die folgenden Themen hervorzuheben:

- Neudefinition der Benutzerrollen mit verfeinerter Berechtigungsprüfung

- Erweiterungen bei der Berichtserstellung: Neben Fotos können mehrseitige Dokumente (PDF, TIFF) direkt in Berichte integriert werden. Zur Weiterverarbeitung lassen sich auch Diagramme direkt in Berichtsform darstellen.
- Kompaktere Maskengestaltung für Stammdaten durch Anpassung an die Bauform
- Optimierung der Darstellung automatisiert erzeugter Ausbaupläne, insbesondere werden wechselnde Ausbaudurchmesser berücksichtigt.
- Automatisierte Zuordnung von Flurstück, Gemeinde und Kartenblatt zu Messstellen

Abbildung 1 zeigt beispielhaft den GWDB-Editor, der bereits in KEWA Phase II als externes Erfassprogramm für Stammdaten von Grundwassermessstellen entwickelt und in Phase III um die Möglichkeit zur Erfassung von Geothermie-Bohrungen (insbesondere Erdwärmesonden) erweitert wurde. Ab Phase IV ist auch die Erfassung von Messwerten und Analysedaten zusammen mit den Stammdaten möglich.

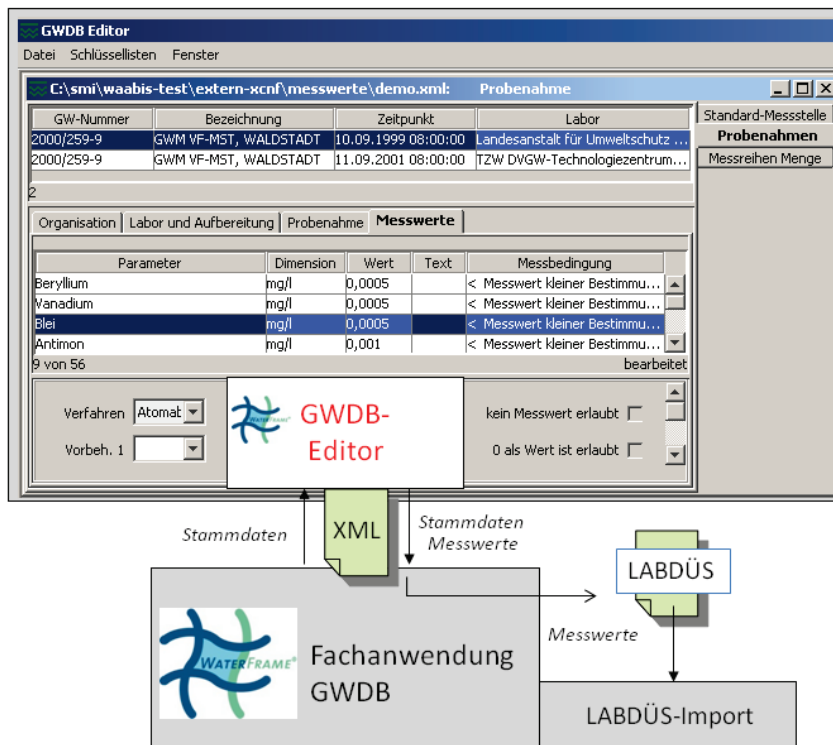


Abbildung 1: Der GWDB-Editor

Das in WaterFrame®-Systemen eingesetzte Framework XCNF bietet die Grundlage für derartige Erfassprogramme, die ohne direkten Zugriff auf die behördliche Datenbank auskommen und daher sehr gut von externen Auftragnehmern (z.B. Ingenieurbüros) eingesetzt werden können. Der Datenaustausch zwischen Fachanwendung und Erfassprogramm erfolgt mittels XML-Dokumenten. Der Einsatz von XML bleibt dem Benutzer hinter komfortablen Eingabemasken verborgen. Im Gegensatz zur herkömmlichen Erfassung über Excel-Tabellen sind syntaktische Fehler ausgeschlossen. Auch viele inhaltliche Plausibilitätsprüfungen lassen sich im Erfassprogramm realisieren.

Das über den GWDB-Editor erstellte XML-Dokument enthält sowohl Stammdaten als auch dazu erfasste Messwerte. Beim Import in die Fachanwendung werden die Stammdaten aus

XML eingelesen und nach einer Kontrolle durch den Benutzer in die Datenbank importiert. Die Messwerte werden zunächst in das LABDÜS-Format umgewandelt und können dann über den bewährten Weg des LABDÜS-Imports, der eine Vielzahl von Plausibilitätsprüfungen enthält, in die Datenbank importiert werden (vgl. Abbildung 1).

### 3. Nutzung der Fachanwendung Grundwasser durch Deponiebetreiber

#### 3.1 Motivation

Vor dem Hintergrund abfallrechtlicher Anforderungen müssen Deponiebetreiber in erheblichem Umfang Betriebsdokumentationen durchführen. Neben Daten des alltäglichen Betriebs, insbesondere zu den angelieferten Abfällen, deren Art, Qualität und Masse, sind betriebstechnische Daten zu dokumentieren, die die Umweltwirkungen eines Deponiebetriebes abbilden. Emissionen von Deponien erfolgen auf dem Luft- und Wasserpfad, im Wesentlichen über Sickerwasser und Deponiegas. Hierzu gibt es eine Vielzahl von Messeinrichtungen. Die Einhaltung der zulässigen Grenzwerte erfolgt – wie in vielen industriellen Bereichen – durch Selbstkontrolle der Betreiber und jährliche Berichterstattung an die Aufsichtsbehörden, in Baden-Württemberg im Wesentlichen an die Regierungspräsidien.



**Abbildung 2: Die Deponie „Burghof“ (Landkreis Ludwigsburg) mit Sickerwasservorbehandlungsanlage (rechts)**

In Anhang 5 der am 23. April 2009 verabschiedeten neuen Deponieverordnung werden die Daten aufgeführt, die vom Betreiber im Deponiejahresbericht darzustellen und zu kommentieren sind. Diese sind unter anderem

- Niederschlagsmengen, Sickerwassermengen und deren Zusammensetzung sowie die Schadstofffrachten
- Grundwasserbeschaffenheit und die Einhaltung der Auslöseschwellen
- Gefasste Gasmengen und -qualitäten
- Gasemissionen über die Deponieoberfläche und Gaskonzentrationen im Deponieumfeld
- Vermessungsdaten zum Deponiekörper und dem Drainagesystem

Diese Daten, die in schriftlicher Form zahlreiche Berichtsseiten füllen und in nicht-digitaler Form für weitergehende Auswertungen nur mit erheblichen Aufwand nutzbar sind, müssen bereits zum 31. März des Folgejahres ausgewertet und kommentiert der Behörde zur Verfügung gestellt werden.

Vor diesem Hintergrund haben Deponiebetreiber in Baden-Württemberg in Abstimmung mit dem Umweltministerium des Landes nach Möglichkeiten gesucht, durch funktionale Erweiterung der Fachanwendung Grundwasser ein Werkzeug zur rationellen Verarbeitung der großen Datenmengen zu erhalten. Von den 44 öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern im Land – den Stadt- und Landkreisen – haben sich inzwischen 22 Betriebe dem Projekt angeschlossen und gemeinsam mit dem Umweltministerium die Finanzierung der Weiterentwicklung der GWDB zur GWDB+D (D steht für Deponie) sichergestellt.

### **3.2 Beispiele für den geplanten Einsatz der Anwendung**

Die Deponie wird vor dem Aufbringen einer Oberflächenabdichtung durch den Niederschlag durchströmt, wobei Abfallbestandteile herausgelöst werden und mit dem Sickerwasser die Deponie wieder verlassen. Das Wasser ist in aller Regel so stark belastet, dass es in einer Kläranlage oder in Spezialanlagen auf den Deponien vorbehandelt werden muss.

Viele Deponien wurden in den 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts eingerichtet. Es war damals noch nicht Stand der Technik, solche „Müllplätze“ an der Basis abzudichten. Daher konnte Sickerwasser in den Untergrund übertreten, was häufig langwierige Grundwasserverunreinigungen zur Folge hatte. Es ist deshalb heute ein Standard, das Grundwasser im Zu- und Abstrombereich der Deponie mindestens halbjährlich auf eine Vielzahl von Parametern zu untersuchen. Diese Untersuchungsdichte wird auch bei modernen Deponien angewendet, um die Funktionstüchtigkeit der Abdichtungen zu überwachen.

Es ist naheliegend, die Fachanwendung Grundwasser für die Auswertung von Daten aus dem Wasserpfad einzusetzen, da auch eine Anwendung im Bereich der Deponiesickerwässer quasi gleichartig zur konventionellen Grundwasserüberwachung ist.

Anders verhält es sich beim Deponiegas, das sich im Wesentlichen aus Methan und Kohlenstoffdioxid zusammensetzt und deshalb eine erhebliche Klimarelevanz aufweist. In der Deponieumgebung kann es zu starken Geruchsbeeinträchtigungen führen. Deshalb werden regelmäßige Wirkungskontrollen der Zwangsentgasungseinrichtungen der Deponien durchgeführt. Während sich die Aufsichtsbehörde mit wenigen Daten zu Hauptsammelstrang und Gasfackel begnügt, haben die Betreiber ein großes Interesse an der Optimierung der Anlagensteuerung. Auch für diesen Zweck lässt sich die Fachanwendung als Grundgerüst einsetzen, bedarf jedoch einiger Modifizierungen zur fachlich korrekten Abbildung des Entgasungssystems.

### **3.3 Erweiterung und Anpassung der Anwendung**

Für die Beschreibung des Deponiekörpers wurde das Datenbankschema der Fachanwendung wesentlich erweitert, um insbesondere die Stammdatenattribute einer Deponie aufzunehmen, die für den Deponiejahresbericht relevant sind.

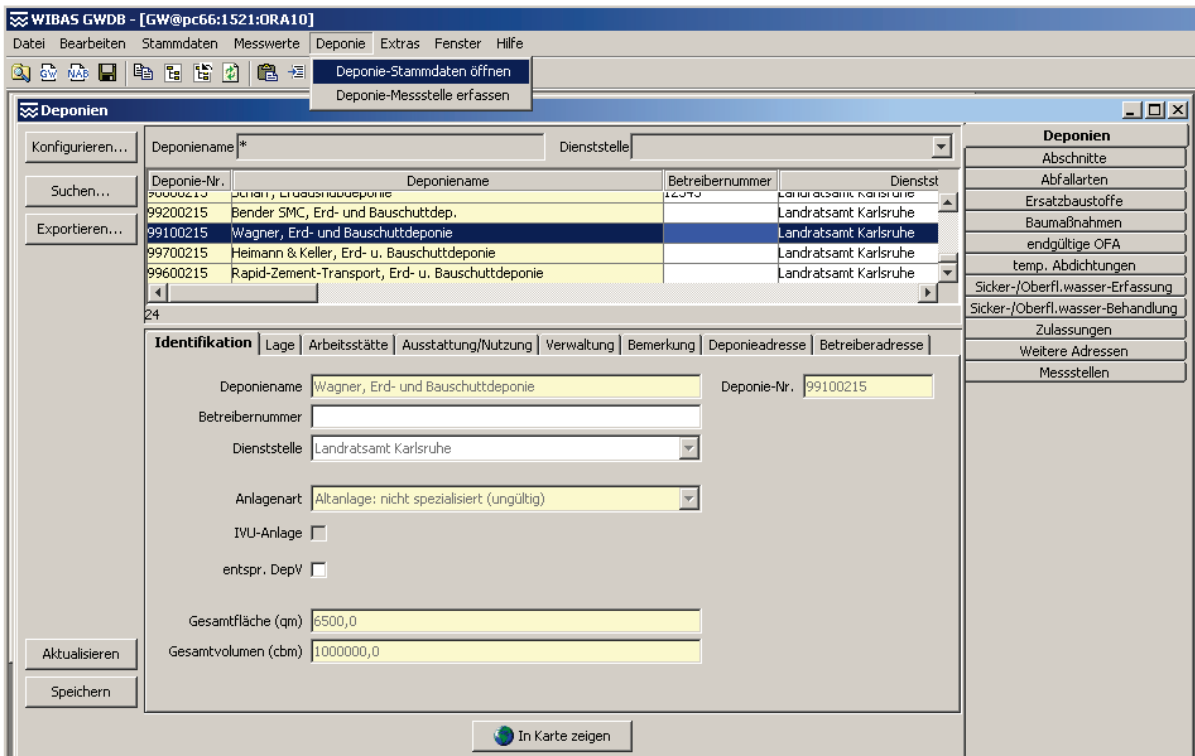


Abbildung 3: Maske für Deponiestammdaten

Auf Grundlage des erweiterten Datenbankschemas wurden mithilfe des XCNF-Frameworks Masken erstellt (vgl. Abbildung 3), die dem zuständigen Sachbearbeiter einen Überblick über einen oder mehrere Deponiekörper mit den zugeordneten Deponieabschnitten und Unterobjekten geben. Alle Felder, die sich auf Daten der Fachanwendung Gewerbeaufsicht beziehen und dort gepflegt werden, sind gelb hinterlegt und lassen sich nicht ändern. Die übrigen Datenfelder erlauben die Pflege der erweiterten Stammdaten.



Abbildung 4: Visualisierung von Deponiemessstellen in GIS

Die den Deponien zugeordneten Messstellen können in der Fachanwendung bearbeitet und z.B. in einer Karte dargestellt werden (vgl. Abbildung 4). Dabei handelt es sich zum einen um die typischen Grundwasser- und Niederschlagsmessstellen der Fachanwendung; zum anderen um zusätzliche Arten von Messstellen, z.B. aus den Bereichen Setzungen, Meteorologie

und Deponiegas, die durch eine Erweiterung der Bauformen-Schlüsselliste direkt auf das bestehende Messstellenkonzept abgebildet werden konnten.

Im Bereich Messwerte und Auswertungen wurden bereits vorhandene Parameter um die für Deponiejahresberichte benötigten Parameter ergänzt, hauptsächlich im Bereich Deponiegas und Meteorologie. Auch die Geländehöhe wurde als neuer Parameter aufgenommen, um Setzungen bzw. Auffüllungen des Deponiekörpers durch quantitative Messwerte an Setzungspegeln beschreiben zu können. Zusätzliche Auswertungen werden zunächst durch Erweiterung des Assistenten zur Diagrammerstellung ermöglicht. Im Rahmen von Phase 2 werden weitergehende Anforderungen analysiert und als vordefinierte Diagramme und Berichtsformen umgesetzt.

## 4. Zusammenfassung

Wie in den Vorjahren wurde die Fachanwendung Grundwasser für die Nutzung durch Umweltbehörden in Baden-Württemberg weiter ausgebaut. Als neuer Nutzerkreis konnten die Deponiebetreiber und Abfallwirtschaftsbetriebe gewonnen werden. Insbesondere frühere Rohmülldeponien werden noch über mehrere Jahrzehnte der Überwachung unterworfen bleiben. Es ist deshalb für jeden Stadt- und Landkreis, der eine Deponie betreibt oder betrieben hat, unumgänglich, die geforderte Datendokumentation gegenüber der Aufsichtsbehörde durchzuführen. Durch die stufenweise Anpassung und Erweiterung der Fachanwendung Grundwasser sind die baden-württembergischen Betreiber auf dem Weg zu einer wesentlichen Rationalisierung dieser Aufgabe.

## 5. Literatur

- /1/ Braun von Stumm, G., Schulz, K.-P., Kaufhold, G., Hrsg. (2006): Konzeption Informationssystem Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) als Teil des ressortübergreifenden Umweltinformationssystems Baden-Württemberg (UIS BW). Konzeption WIBAS 2006. Universitätsverlag Ulm GmbH, ISBN 3-89559-263-3.
- /2/ Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2007): Grundwasser-Überwachungsprogramm. Ergebnisse der Beprobung 2006. Reihe Grundwasserschutz Bd. 34, 2007, Karlsruhe.
- /3/ Schmid, H. et al. (2009): TrIS – Das Trinkwasserinformationssystem Baden-Württemberg auf dem Weg zur Produktion. In diesem Bericht.
- /4/ Schmid, H., Usländer, T. (2006): WaterFrame<sup>®</sup> – A Software Framework for the Development of WFD-oriented Water Information Systems. In: Tochtermann, K.; Scharl, A. (Eds.): 20th International Symposium on Environmental Protection EnvirolInfo 2006, Graz.
- /5/ Ballin, W. et al. (2009): WaterFrame<sup>®</sup> – Informationssysteme für die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern. In diesem Bericht.
- /6/ Tietz, F., Hofmann, C. et al. (2009): disy Cadenza/GIStern – Weiterentwicklung der Plattform für Berichte, Auswertungen und GIS sowie ihrer Anwendungen bei Partnern. In diesem Bericht.
- /7/ Schuhmann, D. (2008): Handbuch Grundwasserdatenbank, Ergänzungsband III, Version 3.3.0, LUBW Fachdokumentation, April 2008, Karlsruhe.