

## 1. Einleitung

Der Anschlussgrad bundesdeutscher Haushalte an das Netz der öffentlichen Trinkwasserversorgung beträgt mehr als 95 %. Etwa 70 % der geförderten Wässer entstammen dabei Grundwasservorkommen. Dennoch wird auch in der heutigen Zeit noch vielerorts in Deutschland Trinkwasser aus privaten Hausbrunnen gewonnen, insbesondere im ländlich geprägten Raum.

Ende der 80er Jahre erfolgte die Trinkwasserversorgung für rund 1 Millionen Haushalte in den Neuen Ländern aus Hauswasserversorgungsanlagen. So auch im Einzugsgebiet der Saldenbachtalsperre im Mittleren Erzgebirge. Hier befinden sich mit Forchheim, Niedersaida, Lippersdorf und Dörnthal-Haselbach vier „Brunnendörfer“, in denen große Teile der Bevölkerung ihr Trink- und Brauchwasser aus privaten Hausbrunnen fördern (Abb. 1-1).

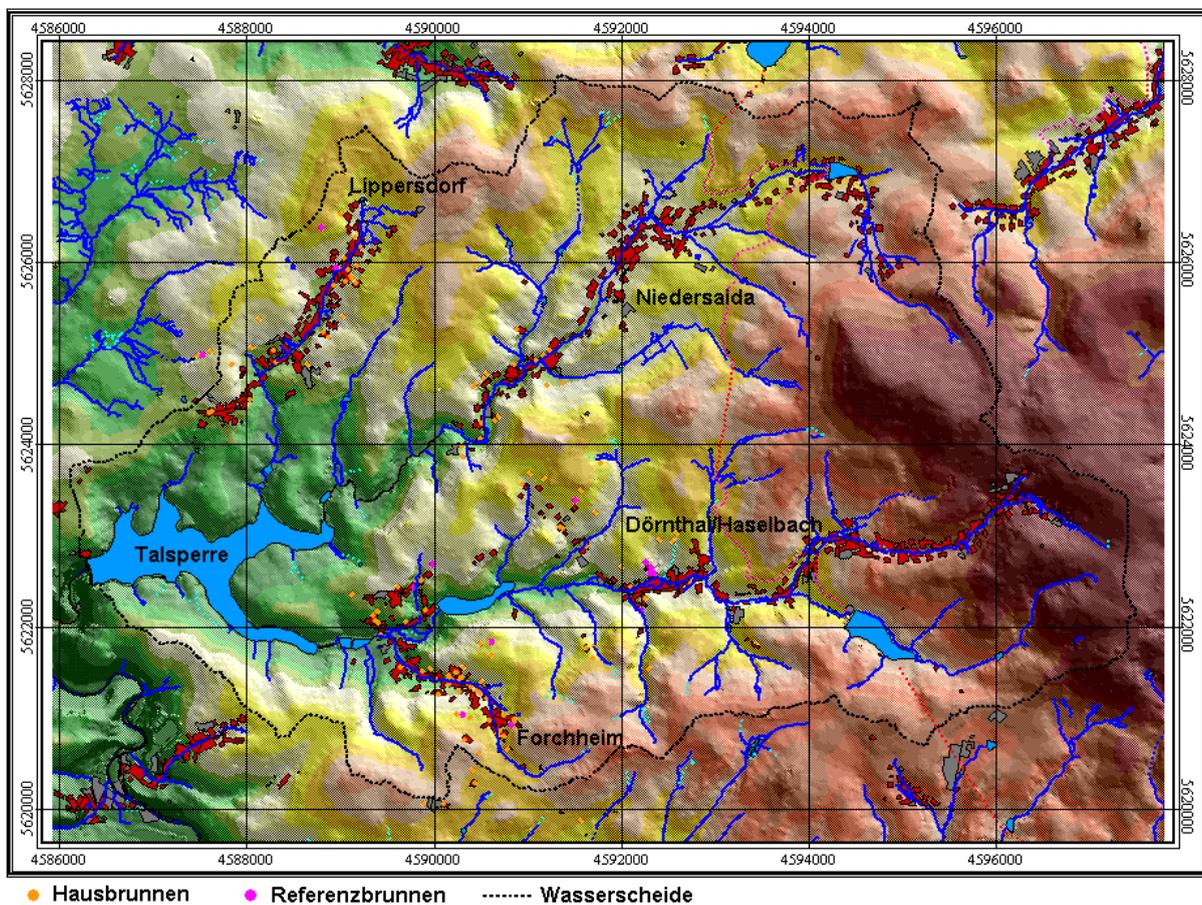


Abb. 1-1: Einzugsgebiet der Saldenbachtalsperre – aus dem Digitalen Geländemodell abgeleitetes Schummelungsmodell mit Höhenschichtung

Der Ausbaugrad der Wasserversorgungsnetze in den einzelnen Ortschaften ist sehr unterschiedlich und wurde in den letzten Jahren teilweise erheblich erweitert. Dennoch wird die Situation einer verbreiteten Wasserversorgung aus Hausbrunnen mittel- bis langfristigen Bestand haben. Auf Grund der Siedlungsstruktur der Waldhufendörfer ist für einen Großteil der Gehöfte ein Anschluss an das öffentliche Netz mit hohen privaten Kosten verbunden. Viele Anwohner wollen und können diese beträchtlichen finanziellen Belastungen nicht aufbringen.

Insgesamt existieren im Untersuchungsraum etwa 350 Hausbrunnen, die oftmals die einzige Wasserversorgung der Haushalte oder Gehöfte darstellen. Beim überwiegenden Teil der Brunnen handelt es sich um Flachbrunnen mit Tiefen zwischen 1 und 3 Metern. In ihnen wird das schnell und langsam unterirdisch abfließende Wasser gesammelt, welches über die ungesättigte und gesättigte Zone zumeist hangparallel zugeführt wird. Diffuse und lokale Schadstoffeinträge im Brunnenanstrom führen zu dauerhaften oder periodischen Wasserqualitätsproblemen in vielen Brunnen. Verbreitete Indikatoren sind hohe Nährstoffgehalte, insbesondere von Nitrat, sowie unzulässige hygienische Belastungen mit Bakterien, Keimen und anderen Krankheitserregern. Zudem ist generell eine leichte Brunnenwasserversauerung zu verzeichnen. Weitere chemische Inhaltsstoffe, z.B. aus Pflanzenschutzmitteln, sind potentiell vorauszusetzen. Infolge der geogenen und anthropogenen Beeinflussungen besteht eine latente Gesundheitsgefährdung für zahlreiche Brunnenwasserkonsumenten.

Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen eines durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Forschungsprojektes:

„Entlastung privater Trinkwasserbrunnen. Konzepterstellung und Bewertungsstrategie.“ (BERLEKAMP, FUEST, GLÄBER, MATTHIES, SCHRECK & THÜRKOW, 2000) entstanden.

Sie hat zum Ziel, die Belastungssituation der privaten Hausbrunnen durch die Weiterführung der Beprobungskampagne aus dem Forschungsprojekt über einen längeren Zeitraum zu erfassen, geostatistisch auszuwerten, die Ursachen der Belastungen zu erklären und Entlastungsmaßnahmen abzuleiten. Basis ist eine detaillierte räumliche und zeitliche Erfassung der Umweltsituation im Brunnenanstrom. Die Anwendung und Generierung von GIS-Techniken und Methoden dient als primäres Werkzeug bei der Umsetzung. Hauptbestandteil ist die eigens programmierte Benutzerapplikation „WRAP - WATERSHED RISK APPLICATION“ (THÜRKOW, 2000b) zur effizienten Modellierung des Landschaftswasserhaushalts und Bilanzierung des Stoffhaushalts.

Die Verwaltung der umfangreichen Datenbasis wie auch der eigens für die Projektbearbeitung entwickelten GIS-Werkzeuge erfolgt in einem Umweltinformationssystem (UIS) Saidenbachtalsperre (vgl. WIESER & THÜRKOW, 1999).

Als Basis für das erstellte Informationssystem fungiert die sehr gute technische Ausstattung der Sektion Hydrogeologie des Umweltforschungszentrums Leipzig-Halle GmbH. Durch die hier vorhandene, in ständiger Weiterentwicklung befindliche Konfiguration verwendeter Software- und Hardwareprodukte wurden optimale Voraussetzungen für diese GIS-orientierte Arbeit vorgefunden.

Das Einzugsgebiet der Saidenbachtalsperre ist seit Jahren Referenzobjekt für interdisziplinäre Forschungen mit dem gemeinsamen Ziel einer nachhaltigen Verbesserung des regionalen Grund- und Oberflächenwasserschutzes (u.a. GRÜNEWALD, HORN, HORN & WERNECKE, 1984; GRÜNEWALD, 1991, GRÜNEWALD, 1994; GRÜNEWALD, BLATTNER & REICHEL, 1996; HORN & BRETTFELD, 1987; HORN, HORN, & PAUL, 1994; WERNER, MICHAEL & SCHMIDT, 1993; WERNECKE, 1993; REICHEL, 1998; MICHALSKI, 2000). Die im Rahmen des Forschungsprojektes des UFZ und dieser Arbeit angestellten Untersuchungen zur Trinkwasser-

qualität der Hausbrunnen stehen in Einklang mit diesen Forschungen. Die Erstellung eines prototypischen Informationssystems zur projektbezogenen Erfassung, Archivierung, Bearbeitung und Präsentation von Geodaten ist dabei für den Untersuchungsraum erstmals erfolgt. Eine Mehrfachnutzung der im UIS erzeugten Daten, Methoden, Modelle und Applikationen bietet sich somit an. Darüber hinaus sind aber auch Anwendungen ausgewählter Themenbereiche des UIS in anderen Untersuchungsgebieten möglich.

## **2. Umweltinformationssystem Saidenbachtalsperre**

Das generierte Umweltinformationssystem Saidenbachtalsperre dient als Grundlage für eine effektive Verwaltung der regional und lokal sehr heterogenen Geodaten einschließlich der Funktionalitäten und Methoden zu deren Analyse (Abb. 2-1). Es ist somit ein primäres Werkzeug für die Interpretation der Belastungssituation der Hausbrunnen. Folgende Definition von BILL & FRITSCH (1996) beschreiben den Begriff UIS im Sinne der vorliegenden Untersuchungen besonders treffend:

„Ein Umweltinformationssystem (UIS) ist ein erweitertes Geo-Informationssystem, das zur Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Präsentation von raum-, zeit und inhaltsbezogenen Daten zur Beschreibung des Zustandes der Umwelt hinsichtlich Belastungen und Gefährdungen dient und Grundlagen für Maßnahmen des Umweltschutzes bildet.“

In diesem Kapitel sollen die angewandten Konzeptionen, GIS-Techniken und Applikationen sowie Datengrundlagen andiskutiert werden, um die Notwendigkeit des Einsatzes des generierten Systems für die komplexen Fragestellungen der vorliegenden Arbeit zu verdeutlichen.

### **2.1 UIS- Konzeption**

Die Verwaltung, Archivierung, Bearbeitung und Präsentation von GIS-Datenbeständen erfolgt an der Sektion Hydrogeologie projektbezogen. In die Gesamtkonfiguration sind die Softwarepakete ARC/INFO (1998) ARC/INFO (2000), ARCVIEW (1998), MAPOBJECTS (1998) / DELPHI (1998) sowie das Relationale-Datenbank-Management-System (RDBMS) ORACLE (1998) eingebunden. Im UIS Saidenbachtalsperre wird zusätzlich MICROSOFT ACCESS (1997) als RDBMS verwendet. Die genannte Standardsoftware wurde mittels integrierter Programmiersprachen (ARC MACRO LANGUAGE (AML) – ARC/INFO; AVENUE - ARCVIEW; DELPHI – MAPOBJECTS; VISUAL BASIC - MICROSOFT ACCESS) durch eigens für die Projektbearbeitungen gezielt entwickelte Benutzerapplikationen erweitert (Abb. 2-1; Abb. 2-4; Abb. 2-7).

Das Datenmanagement für das Untersuchungsgebiet im UIS Saidenbachtalsperre basiert auf dieser internen Lösung der Sektion Hydrogeologie zur GIS-gestützten Projektbearbeitung mit Anbindung einer relationalen Datenbank (WIESER, 2000) und wird umfangreich bei WIESER & THÜRKOW (1999) vorgestellt. Nachfolgende Anmerkungen sollen einen Überblick zur verwendeten Systemkonfiguration vermitteln.