

UDIS - a database application for waste water discharges and a concept for environmental database applications

J. Heidemeier*, M. Lüttgert[†] und C. Schott[‡]

21st March 2000

Databases of environmental data, or more generally of scientific/technical problems, are substantially different from “classic” database applications (bank transactions, merchandise systems etc.).

Normally the data models of these applications are very complicated. Compared to standard applications much more entities with complex relations and interdependencies are involved. Furthermore, the context to be described by the application often tend to change rapidly, e.g. if a new law is adopted. As a consequence projects using the normal “linear” development model often failed - sometimes the applications were outdated before they were finalized. An iterative or “evolutionary” approach starting with a working prototype which is subsequently enhanced is more promising. Ideally the data model of an application can be changed or extended under normal operation without programming.

The first UDIS (Umwelt-Daten-Informationen-System) application is a database of waste water discharges which uses this evolutionary approach and aims at maximal flexibility and extensibility [1]. From 1991 UDIS was developed as a R&D project for the German Federal Environmental Agency by the Institut of water endangering substances (IWS) of the Technical University Berlin and Berlin based company RISA GmbH. The aim of the UDIS project was to facilitate the preparation of the numerous reports for different international bodies such as the European Commission or the Commissions for the protection of the North Sea (OSPAR) or the Baltic Sea (Helcom). Meanwhile it is also used to support the water enforcement authorities in Bavaria and Lower Saxony.

Within this project RISA developed general concepts for technical/scientific database applications and generic tools in Tcl/Tk suitable for different applications. These concepts and tools are now used in database applications dealing with waste water discharges, emission inventories, ground water and major accidents of industrial installations.

*Umweltbundesamt, Fachgebiet II 2.6, Bismarckplatz 1, 14191 Berlin

[†]RISA Sicherheitsanalysen GmbH, Krumme Straße 55, 10627 Berlin

[‡]triga Softwareentwicklung GmbH, Stephanstraße 66, 10559 Berlin

The central part of this concept is an entity management concept (Versionen- und Seitenkonzept [Fig. 1, p. 3, Fig. 2, p. 4]) build on top of an RDMBS. It uses a special data dictionary [2] which stores information of the conceptual as well of the internal data model (entities, tables, relations ...)- more exact information of the historic development of the data model (including transfer-functions of the data from one version to the next). Furthermore configuration information for the different tools are stored in the data dictionary. This limits customizing work to the insertion of parameters to the data dictionary.

The main tools which all rely on the data dictionary and are implemented in Tcl/Tk are:

- a maintenance tool for the data dictionary
- a general purpose display and edit-tool [Fig. 3, p. 5, Fig. 4, p. 6]
- a transfer tool to export data and to transfer data from one data model version to subsequent versions
- an import tool for external data (using a line oriented transfer format and in future XML)
- a query tool which allows the generation of nearly arbitrary complex SQL-Statements using the technical terms of the conceptual data model (e.g. point of discharge, measurement, emission standard) [Fig. 5, p. 7, Fig. 6, p. 8]
- a tool to check the plausibility of the data using datasets from external transfer files as well as data extracted from one or several databases. The comparison functions are Tcl-Scripts which are also stored in the database.[3]

The database access of every tool is routed through a database abstraction layer (DAL) which permits immediate change of the underlying database. Up to now, the DAL supports Informix Online and Standard Engine through native interfaces (isqltcl implementation by Srinivas Kurmar) and Access and Oracle via ODBC interface (tclodbc).

The software environment Tcl/Tk and the implementation of the DAL have been selected for total operating system and database system portability and for guaranteed immunity against new operation system releases.

References

- [1] Heidemeier, J.; Sterger, O.: "Alles geklärt UDIS - ein Konzept zur Realisierung von Umweltinformationssystemen", iX 1/1996, S. 94-105
- [2] Becker, G.: "Verbesserung des UDIS-Systems im Hinblick auf Erweiterungen - Fortschrittliche Data-Dictionaries für relationale Datenbanken", Projekt Z 3.1 - 25 106/130 des Umweltbundesamtes, Oktober 1997, Berlin

- [3] Lüttger, M.; Nagel, J.; Heidemeier, J.: "Entwicklung eines Prüfeditors". In: Grützner, R.; Möhring, M. (Hrsg.) : Werkzeuge für die Modellierung und Simulation im Umweltbereich. Marburg : Metropolis Verlag, 1999, S. 77-85, ISBN 3-89518-243-5

Figures

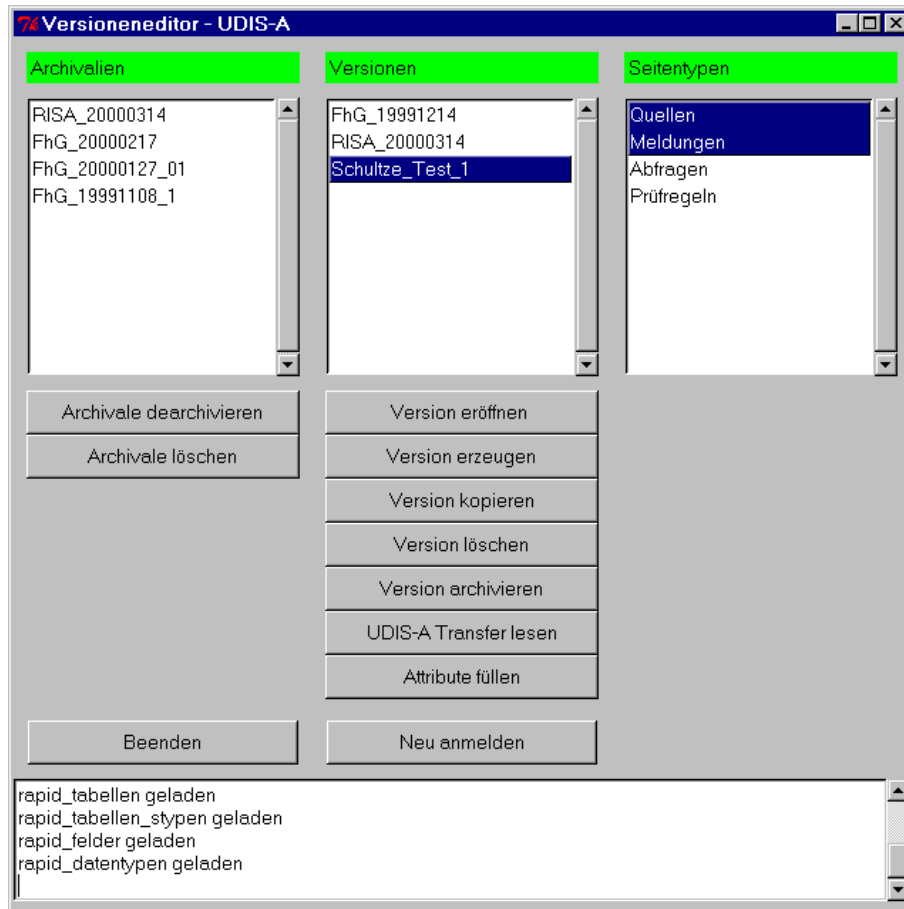


Figure 1: Main database window 'Versioneneditor'

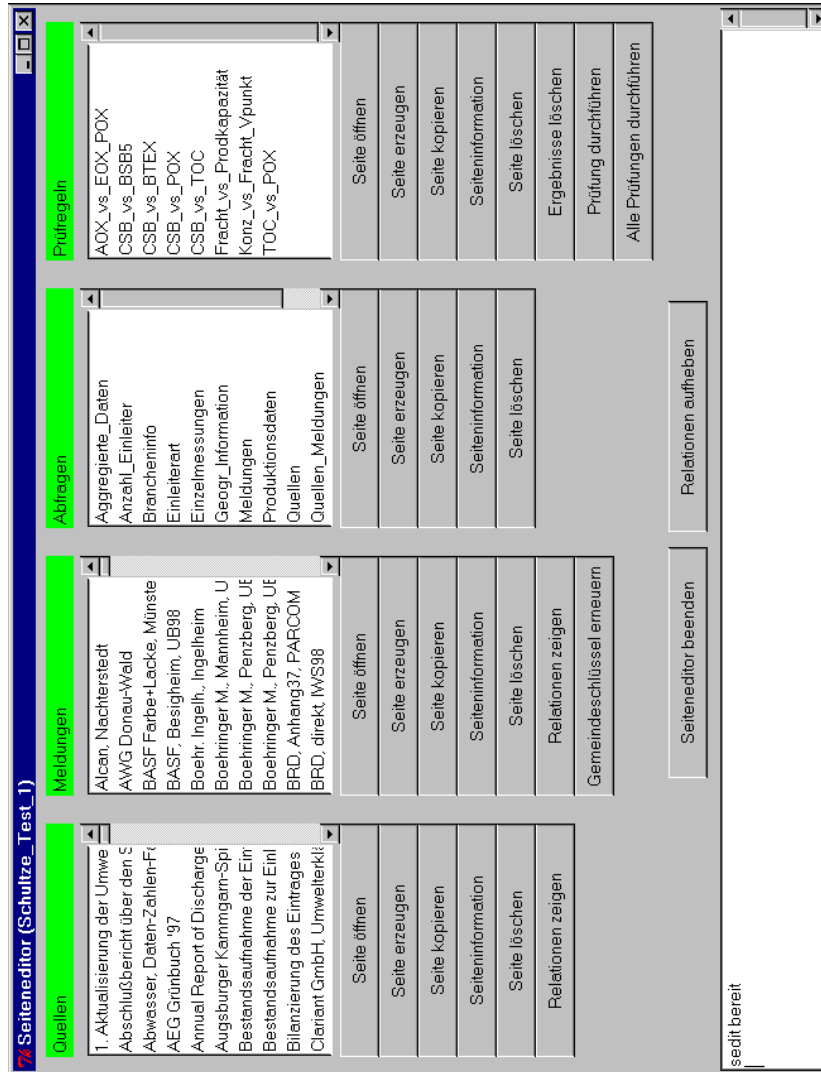


Figure 2: Object browser 'Seiteneditor'

Meldungen: BASF, Besigheim, UB98

Quellename: Liste.. Fo.
 Meldungstyp: Liste..
 Bearbeiter:
 Bearbeitungsdatum:
 Prüfer:
 Prüfungsdatum:
 Kommentar:

4/981 Speichern ENDE

Stoffbezug **Aggregierte Daten** Einzelne Messung Flussgebietsbe

stat. Charakter: Liste..
 Parametergruppe: Liste..
 Parameter: Liste..
 Qualität: Liste..
 Merkmale Analytikbefund: Liste..
 Wert:
 Einheit: Liste..
 Zeitraum von:
 Zeitraum bis:
 Kontext: Liste..

1/13 Loeschen Neu Speichern

Figure 3: Dynamic editor using the forms representation

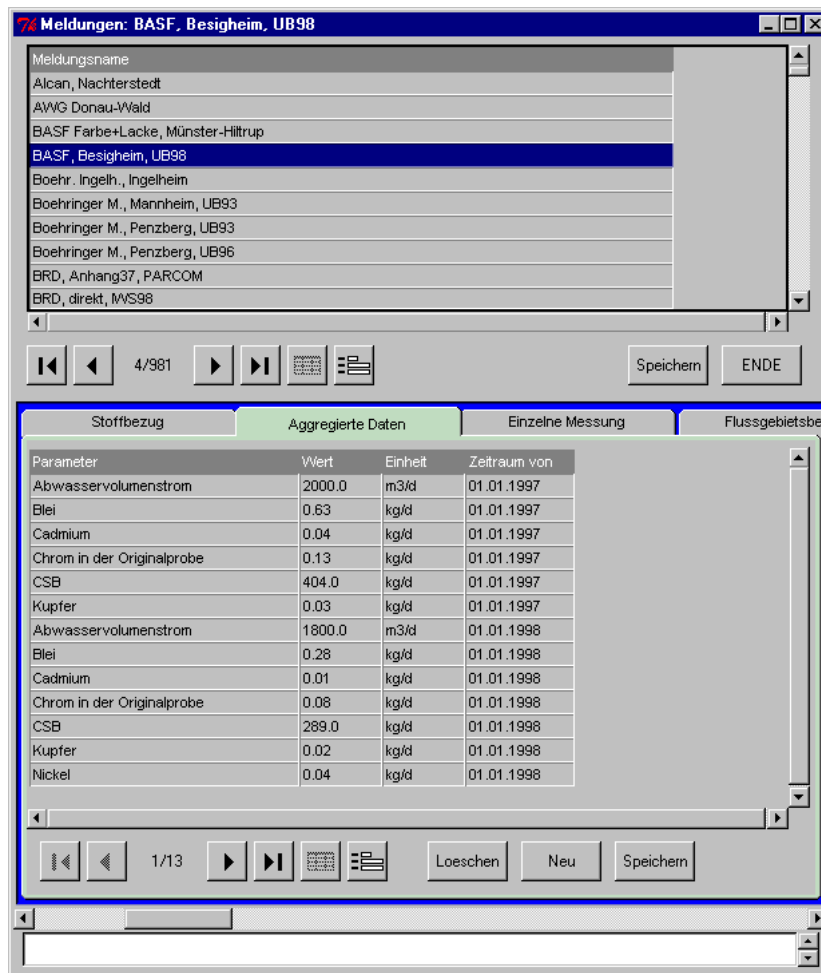


Figure 4: Dynamic editor using the table representation

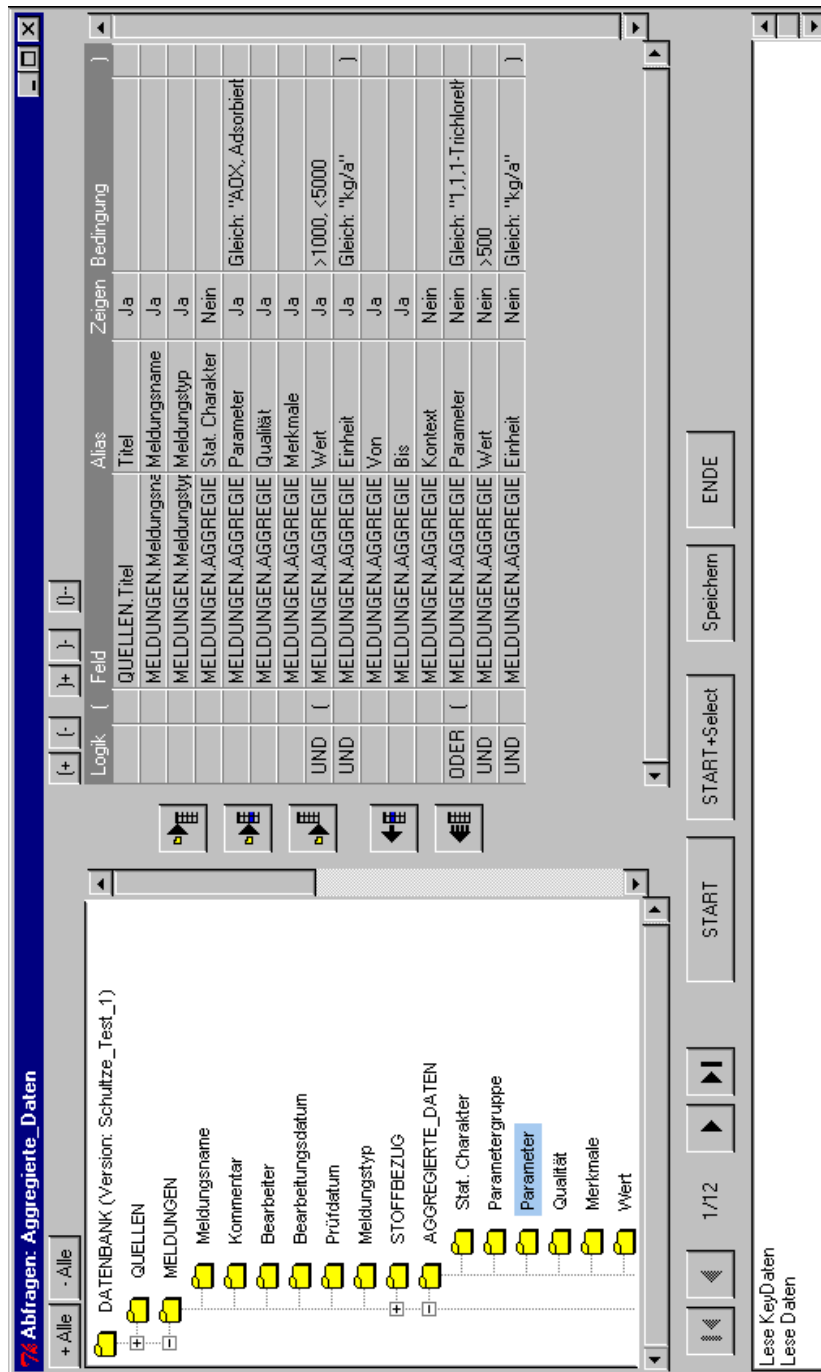


Figure 5: Query tool

7.4 top	Meldungstyp Sortieren	Parameter Sortieren	Qualität Sortieren	Merkmale Sortieren	Wert Sortieren	Einheit Sortieren	Von Sortieren	Bis Sortieren
1	Flussgebietsbericht	1,2-Dichlorethan in der Originalprobe	DQ C : H	ist gleich	3900.0	kg/a	01.01.1992	31.12.1992
2	Flussgebietsbericht	1,2-Dichlorethan in der Originalprobe	DQ C : H	ist gleich	2400.0	kg/a	01.01.1992	31.12.1992
3	Flussgebietsbericht	1,2-Dichlorethan in der Originalprobe	DQ C : H	ist gleich	920.0	kg/a	01.01.1992	31.12.1992
4	Flussgebietsbericht	1,2-Dichlorethan in der Originalprobe	DQ C : H	ist gleich	1700.0	kg/a	01.01.1992	31.12.1992
5	unspezifizierte_Berichte	1,2-Dichlorethan in der Originalprobe	DQ C : H	ist gleich	1000.0	kg/a	01.01.1995	31.12.1995
6	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	4098.0	kg/a	01.01.1994	31.12.1994
7	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	3044.0	kg/a	01.01.1995	31.12.1995
8	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1384.0	kg/a	01.01.1996	31.12.1996
9	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1012.7	kg/a	01.01.1996	31.12.1996
10	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1150.0	kg/a	01.01.1997	31.12.1997
11	Flussgebietsbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ B : H	ist gleich	1180.0	kg/a	01.01.1998	31.12.1998
12	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1762.0	kg/a	01.01.1991	31.12.1991
13	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1811.0	kg/a	01.01.1992	31.12.1992
14	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1097.0	kg/a	01.01.1993	31.12.1993
15	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	2549.0	kg/a	01.01.1990	31.12.1990
16	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	3210.2	kg/a	01.01.1991	31.12.1991
17	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1634.8	kg/a	01.01.1992	31.12.1992
18	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1573.9	kg/a	01.01.1993	31.12.1993
19	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1811.9	kg/a	01.01.1994	31.12.1994
20	Firmenbericht	ADX, Adsorbierbare organisch gebunden	DQ C : H	ist gleich	1865.2	kg/a	01.01.1995	31.12.1995
21	Flussgebietsbericht	Benzol und Homologen in der Originalprobe	DQ C : H	ist gleich	970.0	kg/a	01.01.1992	31.12.1992
22	Flussgebietsbericht	Benzol und Homologen in der Originalprobe	DQ C : H	ist gleich	1500.0	kg/a	01.01.1992	31.12.1992

Figure 6: Report generated by query tool