

WaterFrame[®]

Weiterentwicklung der Gewässerinformationssysteme in Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern

*W. Ballin; R. Saenger; J. Stumpp; M. Rudolf; T. Usländer
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung
Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe*

*U. Bergdolt; R. Hertel; K. Kreimes; M. Lehmann; B. Schneider
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

*D. Kalemba; A. Peters; A. Riese; K. Wyrwa
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Göschwitzer Str. 41
07745 Jena*

*T. Gülden; A. Maetze; A. Reineke; B. Wolf
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160
86179 Augsburg*

1. MOTIVATION.....	109
2. GEWÄSSERINFORMATIONSSYSTEME IN LÄNDERÜBERGREIFENDER KOOPERATION.	110
2.1 ÜBERBLICK ÜBER GEMEINSAME WEITERENTWICKLUNGEN	110
2.2 DYNAMICINTERPRETER	111
2.3 FISCHDATENBANK (FDB)	111
2.4 ONLINE-DATEN	113
3. ZUSAMMENFASSUNG.....	114
4. LITERATUR.....	114

1. Motivation

Vor dem Hintergrund der Anforderungen zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) /1/, aber auch auf Grund der Effizienz- und Qualitätspotenziale neuerer IT-Technologien, betreiben die Umweltministerien der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Thüringen eine enge Kooperation zur Entwicklung von Gewässerinformationssystemen. Die Grundlage hierfür bilden die Komponenten und Werkzeuge der Produktlinie WaterFrame® des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (Fraunhofer IOSB) /2, 3/.

Im Rahmen der länderübergreifenden Kooperation gibt es die folgenden Ausprägungen von (Gewässer-)Informationssystemen und kooperierenden Erfassungs- und Auswerteprogrammen auf der Grundlage der WaterFrame®-Technologie:

- Fachinformationssystem (FIS) Gewässerqualität im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg.
- FIS Gewässer des Freistaats Thüringen mit den Modulen Grundwasser, Oberflächenwasser, Wasserversorgung und Gebiete (siehe Abbildung 1).

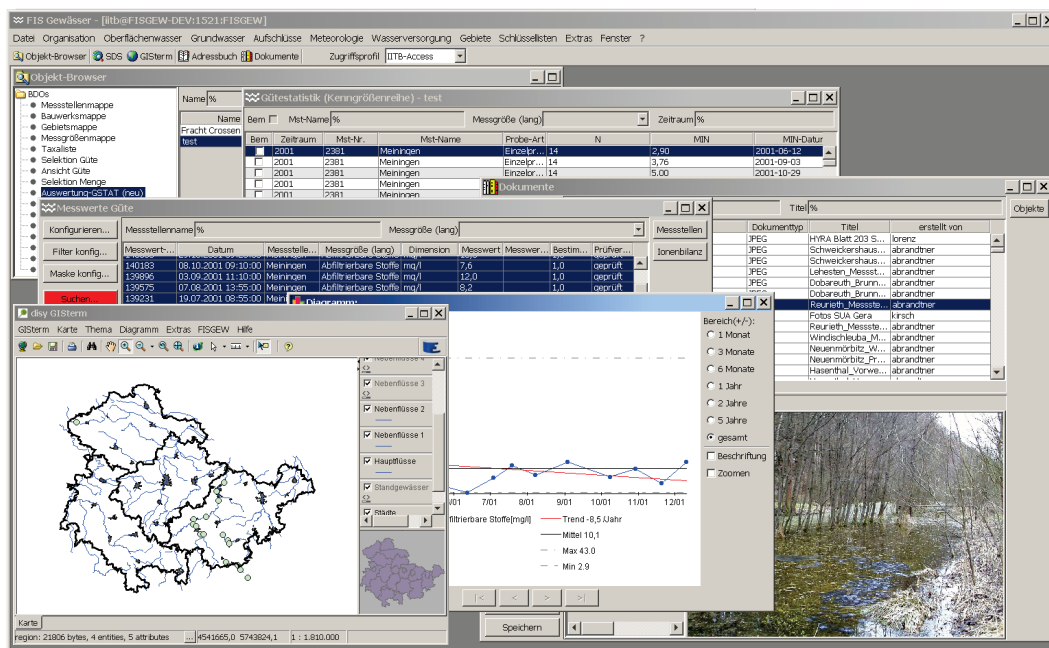


Abbildung 1: FIS Gewässer (Thüringen)

- Die Fachanwendung LIMNO im Rahmen des Informationssystems Wasserwirtschaft (INFO-Was) des Freistaats Bayern.
- Das Auswerteprogramm PHYLIB /4/ zur Bewertung der für die WRRL relevanten Biokomponente Makrophyten (höhere Wasserpflanzen) und Phytobenthos (Pflanzen der Gewässerböden).
- Das Erfassungsprogramm Perla zur Erfassung limnischer Organismen.
- Die Fachanwendung WAWIG zur Verwaltung wasserwirtschaftlicher Gebiete (nur Baden-Württemberg (BW)).

- Das Naturschutzinformationssystem NAIS (nur BW).
- Die Fachanwendung GESTRUK zur Gewässerstrukturkartierung inkl. „externer Editor“ zur Datenerfassung (nur BW).
- Das Erfassungsprogramm „externer Editor“ für die Fachanwendung Grundwasser (GWDB), ein Modul des Informationssystems Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) (nur BW).

Einige wichtige Weiterentwicklungen für diese Anwendungen werden in den folgenden Kapiteln zusammengefasst.

2. Gewässerinformationssysteme in länderübergreifender Kooperation

2.1 Überblick über gemeinsame Weiterentwicklungen

Die Weiterentwicklung von FIS Gewässer/FIS Gewässerqualität/LIMNO umfasste neben der Ergänzung und Konsolidierung vorhandener Funktionalitäten auch die folgenden neuen Funktionalitäten:

- Erweiterungen des XCNF-Frameworks (XCNF steht für "Extensible Database Application Configurator" und ist ein Rahmenwerk grundlegender Software-Bausteine zur Erstellung von Datenbank-spezifischen Anwendungen, siehe /5, 6/):
 - Der MaskBuilder wurde um einige Funktionen erweitert, z.B. Integration von Detail-Datensätzen in Masken, Integration von Bilddaten in Masken.
 - Entwicklung und Integration des Dynamic Interpreters (DIP) zur dynamischen Konfiguration im XCNF-Framework (siehe unten).
 - Einführung allgemeiner Properties zur flexiblen Erweiterung der XCNF-Metadaten.
- Erweiterungen Oberflächenwasser:
 - Automatische Erstellung verschiedener PDF-Berichte im Bereich „Biologie“.
 - Integration benutzerdefinierter Diagrammobjekte (BDO) zur gemeinsamen grafischen Darstellung von Datenreihen aus unterschiedlichen Datenquellen.
 - Online-Daten im FIS Gewässerqualität (siehe unten).
 - Import externer Chemiedaten (z.B. aus Frankreich, Schweiz) im FIS Gewässerqualität.
 - Spezieller Import für Phytoplankton-Daten im FIS Gewässerqualität.
 - Modul „Fische“ (Fischdatenbank) im FIS Gewässer (siehe unten).
 - Modul „Thüringer Altlasten Informations-System (THALIS)“ im FIS Gewässer (wegen der Beziehungen von Altlasten-Verdachtsflächen zum Grundwasser und der Nutzbarkeit von vorhandenen GIS-Funktionalitäten hatte sich diese Integration angeboten und führte in Thüringen zur Aufgabe einer älteren THALIS-Anwendung und Optimierung der zukünftigen Datenpflege).

2.2 DynamicInterpreter

Der DynamicInterpreter ist eine Komponente des XCNF-Frameworks zur Auswertung (Interpretation) von Ausdrücken (DynamicInterpreter-Ausdrücken oder dynamische Ausdrücke) zur Laufzeit und damit zur dynamischen Konfiguration von XCNF-Views und deren Unterkomponenten (siehe /7/).

Die Interpretation von dynamischen Ausdrücken (in Abhängigkeit von aktuellen Dateninhalten) ist bereits an einigen Stellen im XCNF realisiert. So kann z.B. beim Editieren eines Schlüssellisten-Felds die Auswahl aus einer Schlüsselliste durch einen dynamischen Ausdruck wie folgt (dynamisch) eingeschränkt werden:

```
@CODE == TYP_NR || (@M_MST_TYP & TYP_NR) == 0
```

Entweder ist der Wert des Attributs CODE in der XCNF-View gleich dem Attribut TYP_NR in der Schlüsselliste oder das „bitwise AND“ des Attributs M_MST_Typ der XCNF-View mit dem Attribut TYP_NR der Schlüsselliste ergibt den Wert 0.

In den dynamischen Ausdrücken kann Bezug genommen werden:

1. auf Inhalte von Datensätzen
2. auf Inhalte von System-Properties
3. auf Inhalte von XCNF-Metadaten

Dabei können auch Funktionen (Built-In-Funktionen und Kontext-Funktionen, siehe /7/) verwendet werden, mit denen jederzeit spezielle Abfragen realisiert werden können. Der dynamischen Konfiguration sind damit keine Grenzen mehr gesetzt.

Weitere Beispiele für bereits realisierte Anwendungen des DynamicInterpreters sind:

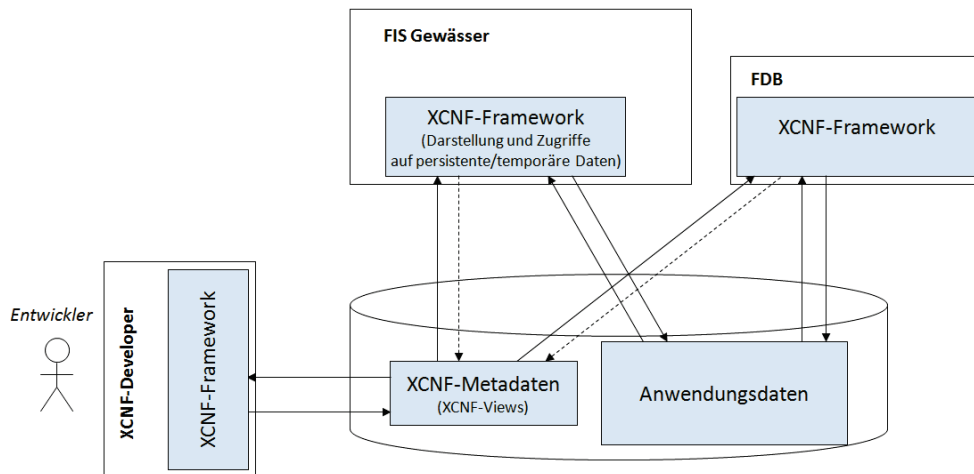
- Generischer NotNullChecker: die Eigenschaft „nicht null“ eines Attributs wird durch einen dynamischen Ausdruck bestimmt.
- Generischer EditChecker: die Eigenschaft „editierbar“ eines Attributs wird durch einen dynamischen Ausdruck bestimmt.
- Generischer Filter: das Filtern von Datensätzen wird durch einen dynamischen Ausdruck gesteuert.
- Generischer Export-Renderer: die Darstellung eines Wertes (z.B. eines Datums) wird durch einen dynamischen Ausdruck bestimmt.

2.3 Fischdatenbank (FDB)

Die Fischdatenbank (FDB) ist eine neue Komponente im FIS Gewässer (Thüringen) zur Erfassung, Verwaltung und Auswertung von Fischdaten.

Die FDB ist in spezieller Weise in das FIS Gewässer integriert worden und zwar so, dass die FDB dieselbe Datenbasis benutzt wie das FIS Gewässer. Das gilt insbesondere auch für die XCNF-Metadaten (Abbildung 2). Die FDB bietet aber eine spezielle, auf die Bedürfnisse der Fischdatenverwaltung zugeschnittene Benutzeroberfläche an.

Gleichzeitig sind im FIS Gewässer dazu dieselben Datenobjekte in den bisher definierten biologischen Strukturen darstellbar und zugreifbar. So werden z.B. im FIS Gewässer alle möglichen Typen von Messstellen in einer hierarchisch gegliederten Messstellen-View dargestellt. In der FDB wird es dagegen eine vereinfachte Messstellen-View geben, in der nur die „Fisch-Messstellen“ dargestellt werden.



XCNF = Extensible Database Application Configurator

Abbildung 2: Integration von FDB in FIS Gewässer

Darüber hinaus bietet die FDB u.a. eine auf die Beprobung von Fischen optimierte Eingabe-Prozedur sowie spezielle Auswertungs-, Export- und Import-Prozeduren (Abbildung 3).

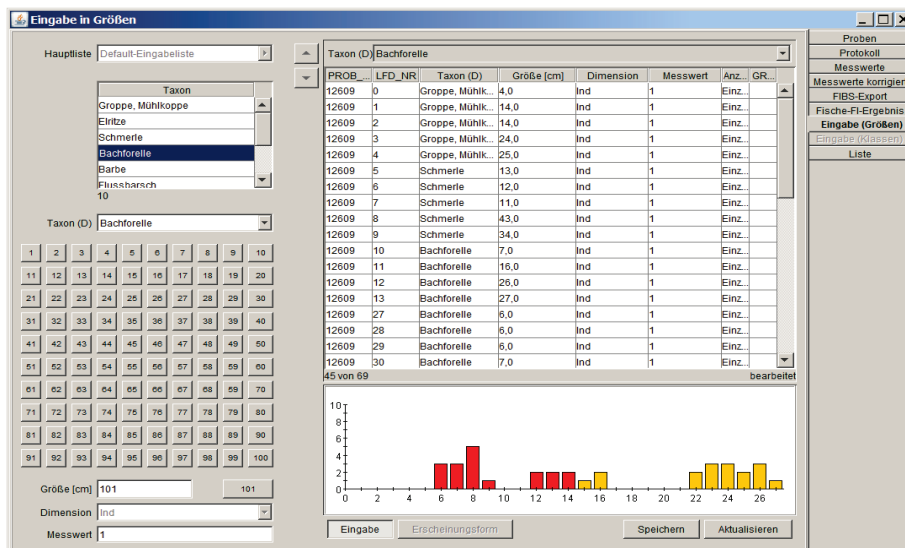


Abbildung 3: Spezialisierte Eingabe von Fischdaten

Die gewählte Realisierung einer separaten FDB-Benutzeroberfläche erfolgt vornehmlich zur Spezialisierung und Vereinfachung. Die vollständige Integration der Anwendungs- und XCNF-Metadaten auf Datenbank-Ebene erlaubt trotzdem die integrierte Nutzung der Fisch-

daten z.B. zur Wasserkörper-Auswertung (Integration von Fischdaten, anderen biologischen Daten und chemischen Daten).

Die Fischdatenbank ermöglicht den Sachbearbeitern die für die Umsetzung der WRRL erforderliche Bewertung der biologischen Gewässergüte von Wasserkörpern auch auf Fischdaten auszuweiten.

2.4 Online-Daten

Unter „(Fließgewässer-) Online-Daten“ werden in Baden-Württemberg die Messdaten zu Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, Leitfähigkeit und pH-Wert verstanden, die an 25 Messstationen an Rhein, Neckar, Neckarzuflüssen und Donau kontinuierlich gemessen werden. Die Daten werden vor Ort zu Stundenmittelwerten aggregiert und stündlich an die LUBW übertragen. Diese Daten sind eine Grundlage für die Warn- und Alarmdienste und Temperaturprognosemodelle – dabei werden kritische Gewässerzustände aufgrund hoher Temperaturen und niedriger Sauerstoffgehalte frühzeitig erkannt und notwendige Maßnahmen eingeleitet. Die Daten werden automatisch im Internet veröffentlicht, wodurch Entwicklungen auch außerhalb der regulären Arbeitszeiten erkannt werden können. Aktuelle Wassertemperaturen einer Messstation können mit dem langjährigen Verlauf der Werte innerhalb des Jahres verglichen werden. In der Jahrgang-Grafik (hier exemplarisch in Abbildung 4 gezeigt) werden die langjährigen mittleren Tagestemperaturen mit Schwankungsbreite (graues Band), die mittleren Tagestemperaturen eines einstellbaren Referenzjahres (derzeit das Hitzesommer-Jahr 2003 – gelbe Kurve) sowie die aktuellen Temperaturen dargestellt (rote Kurve).

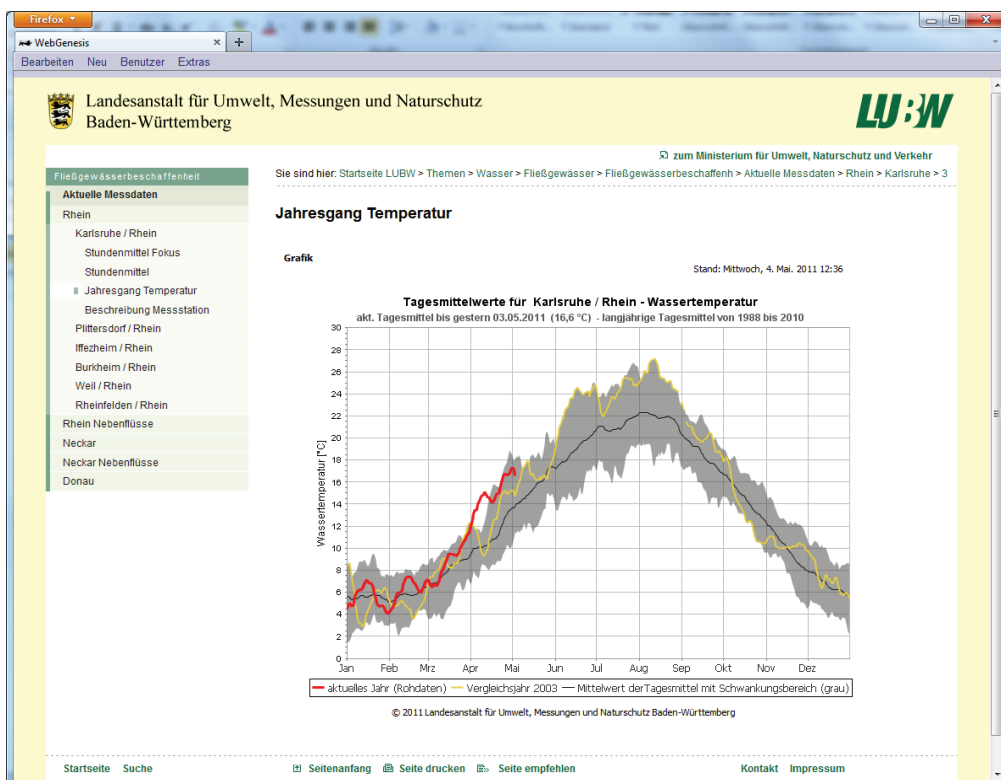


Abbildung 4: Jahrgangslinie der Wassertemperatur für Messstation Karlsruhe/Rhein

Bisher erfolgte die Weiterverarbeitung durch das Fachverfahren Wärme-Haushalt-Stundenwerte (WHSTD), das auf der Basis von Microsoft Access, Excel und Visual Basic als Arbeitsplatzlösung realisiert wurde. Dieses Verfahren wird nun durch eine in das Fachinformationssystem Gewässerqualität (FIS-GeQua) integrierte Lösung abgelöst. Hauptmotivation der Integration ist die Nutzung der vorhandenen FIS-GeQua-Infrastruktur, die sowohl die für FIS-GeQua eingesetzten Datenbankschemata als auch das Entwicklungsframework einschließt. Hierzu wurden mehrere neue Komponenten entwickelt, die für die Aufbereitung, Plausibilisierung, Übernahme, Verdichtung, Alarmierung und Veröffentlichung der Online-Daten im Internet zum Einsatz kommen. Die zentrale Hauptkomponente nimmt dabei der sogenannte WaterFrame® FIS-GeQua-Server ein, der die serverseitige und zeitgesteuerte Nutzung von XCNF-basierten Datensichten sowie eine Übertragung an das Content Management System WebGenesis® der LUBW ermöglicht.

3. Zusammenfassung

Die geplante Konzeption eines europäischen integrierten Umweltinformationssystems /8/ sowie die Notwendigkeit einer wirtschaftlichen Entwicklung von Gewässerinformationssystemen begünstigt und erfordert eine kooperative Entwicklung über Ländergrenzen hinweg. Die in diesem Artikel beschriebenen Module aus WIBAS, FIS Gewässer und INFO-Was zeigen, dass die WaterFrame®-Produktlinie des Fraunhofer IOSB und die Dienste aus der KEWA-Kooperation hierfür eine flexible und wirtschaftliche Entwicklungsumgebung darstellen, die sich leicht an die Bedürfnisse der einzelnen Installationen anpassen lässt.

4. Literatur

- /1/ Usländer, T. (2005): Trends of Environmental Information Systems in the Context of the European Water Framework Directive. ELSEVIER Journal Environmental Modelling & Software 20 (2005), S. 1532-1542.
- /2/ Schmid, H., Usländer, T. (2006): WaterFrame® – A Software Framework for the Development of WFD-oriented Water Information Systems. In: Tochtermann, K., Scharl, A.; Hrsg.: 20th International Symposium on Environmental Protection EnviroInfo 2006, Graz.
- /3/ Usländer, T. et al. (2005): Reporting Schemes for the European Water Framework Directive in the context of the Internet Portal WasserBLICK and INSPIRE. 19th International Symposium on Environmental Protection EnviroInfo 2005, Brno.
- /4/ Auswerteprogramm PHYLIB,
http://www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/index.htm.
- /5/ Ballin, W. (2009): XCNF – Entwickler Dokumentation.
- /6/ Ballin, W. (2009): XCNF – MaskBuilder.
- /7/ Ballin, W. (2011): XCNF – DynamicInterpreter des Fraunhofer IOSB.
- /8/ Usländer, T. (2009): Architectural Viewpoints and Trends for the Implementation of the Environmental Information Space. In: Hřebíček, J. et al.; Hrsg.: Proceedings of the European conference TOWARDS eENVIRONMENT, ISBN 978-80-210-4824-9, S. 130-137.