



Triggerbasierte Replikationsmechanismen zum Austausch von Grundwasserinformationen in heterogenen Datenbankumgebungen



Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel

Dipl.-Ing. Thomas Gutzke

Institut für Numerische Methoden
und Informatik im Bauwesen

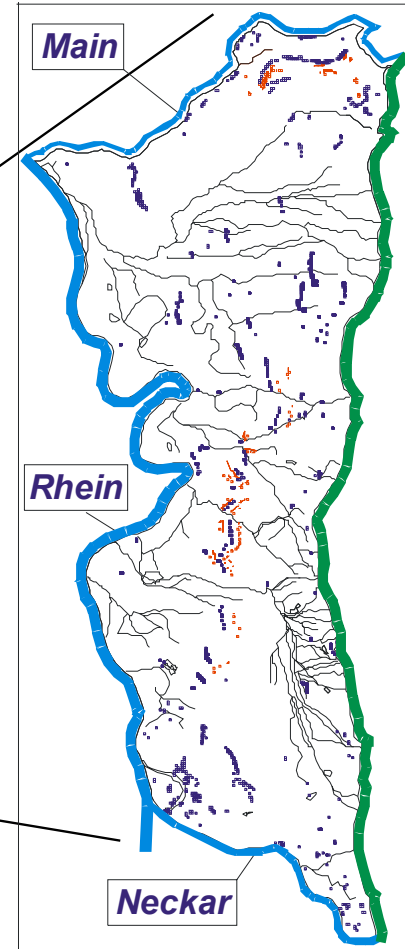
Technische Universität Darmstadt



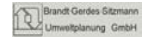
Dr.-Ing. Michael Petersen

Dipl.-Ing. Gerrit Seewald

CIP Ingenieurgesellschaft mbH, Darmstadt



Management

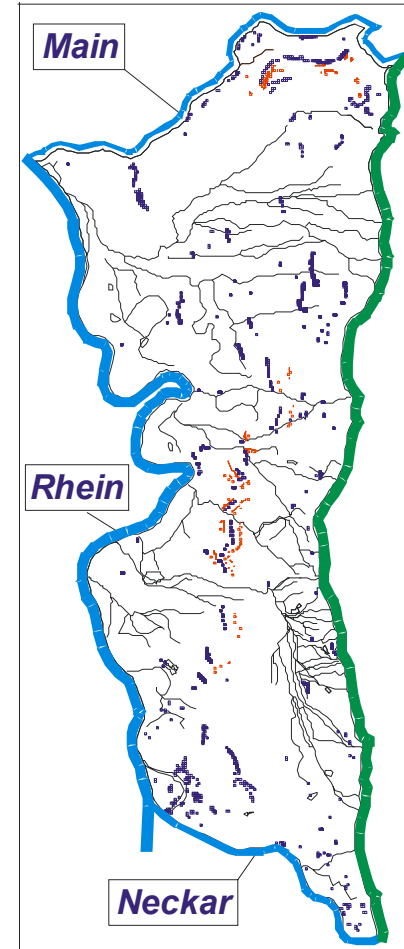


Partner

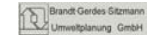




- 🔹 Einzugsgebiet: 1238 km²
- 🔹 Ca. 800.000 Einwohner in 36 Städten und Gemeinden
- 🔹 Großer natürlicher GW-Speicher
- 🔹 Entnahme von Trink- und Brauchwasser
- 🔹 Versorgung der Ballungsräume Rhein-Main und Rhein-Neckar
- 🔹 Steuerungsmöglichkeiten durch Infiltration von Rheinwasser



Management

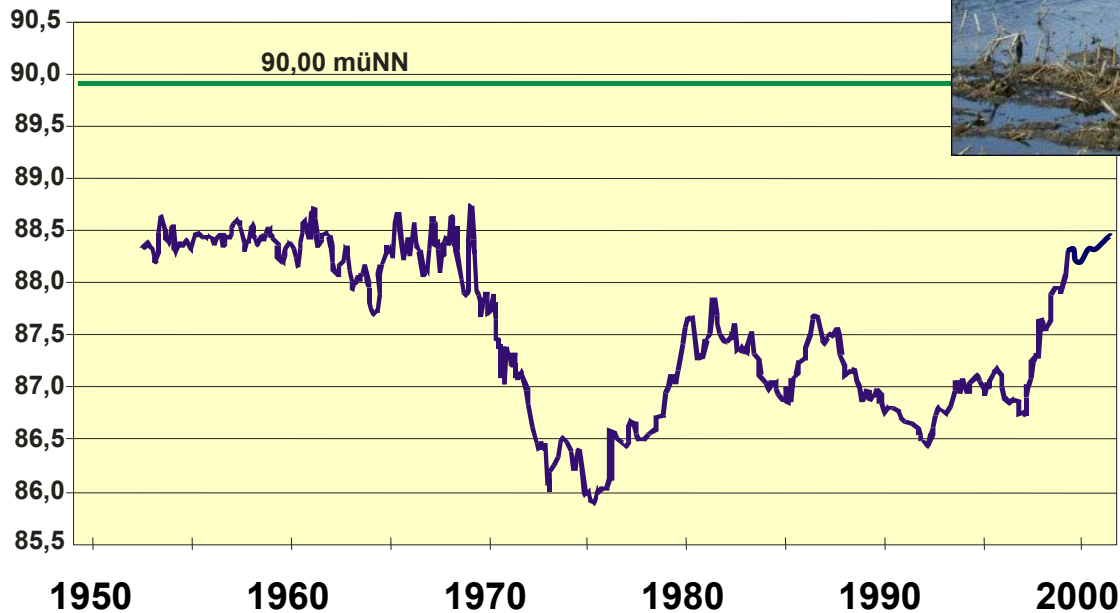


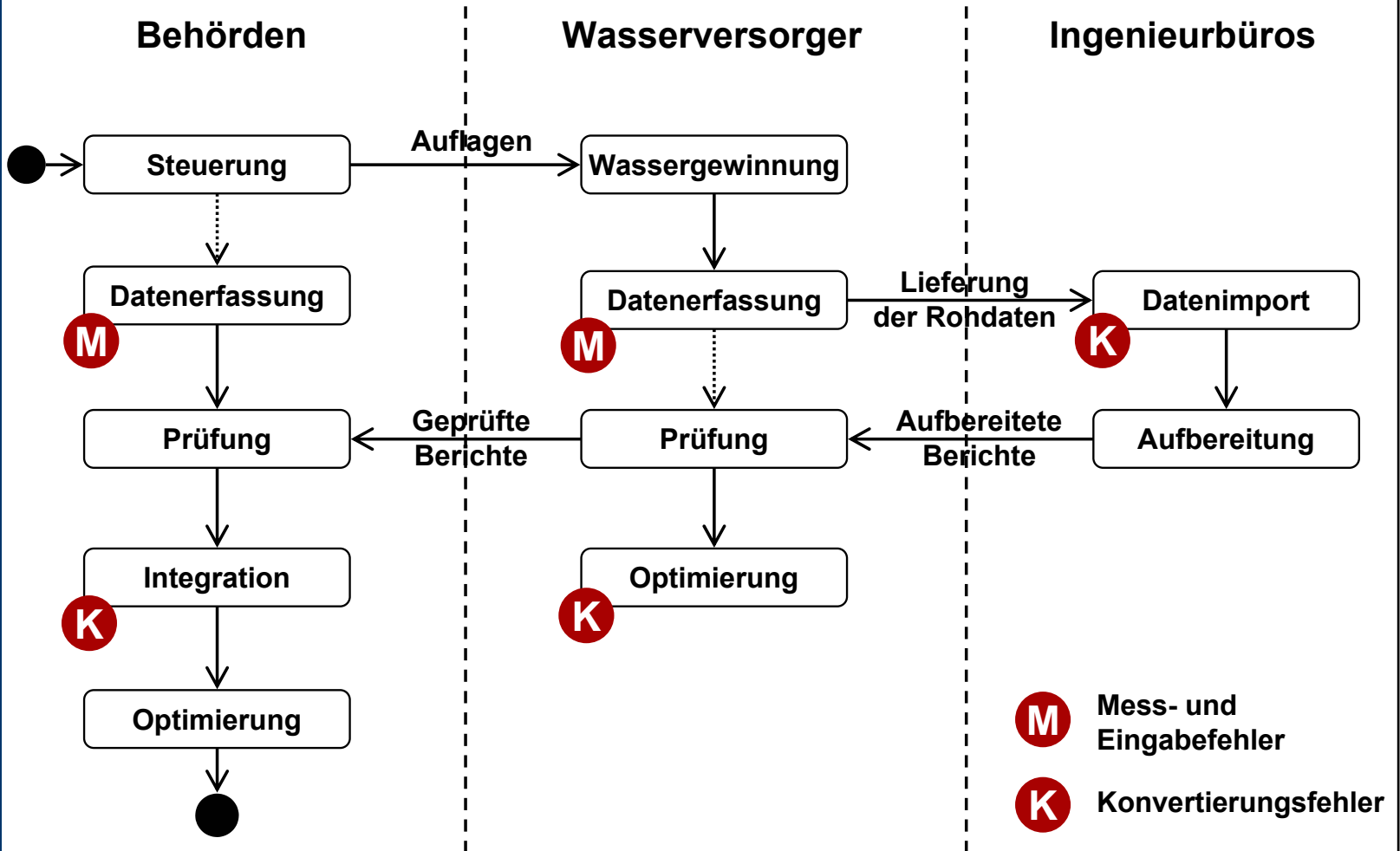
Partner

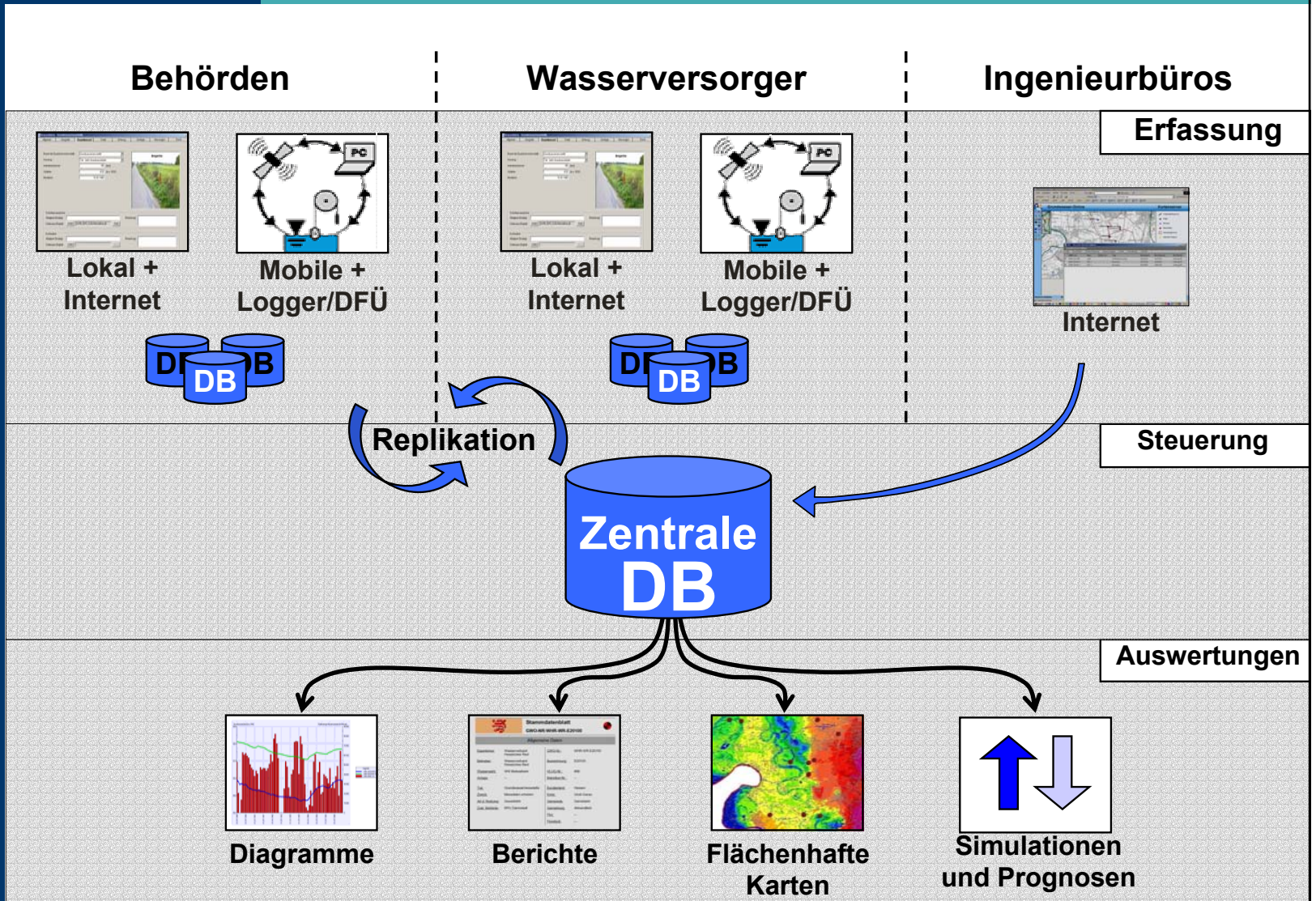




Grundwasserentwicklung im Hessischen Ried (1950-2003)

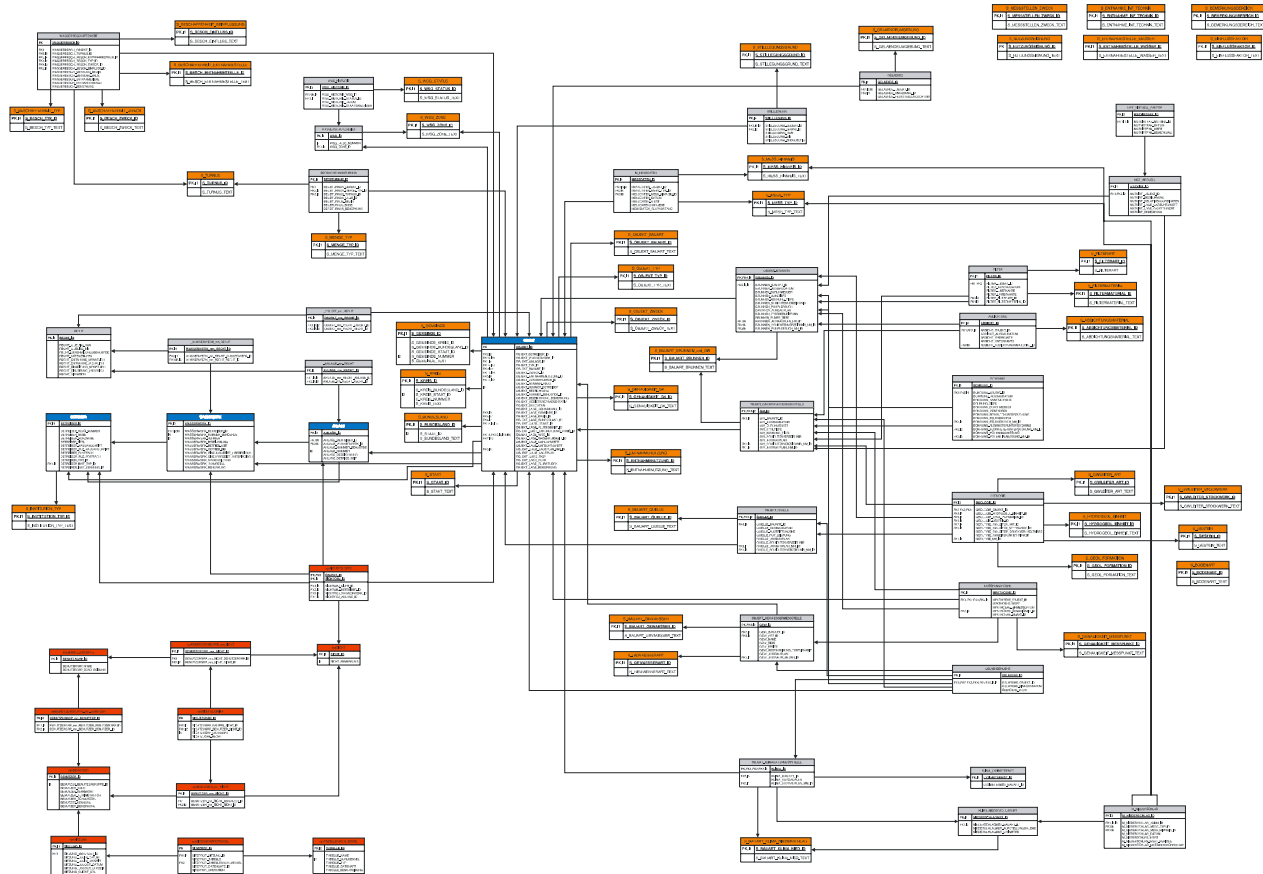






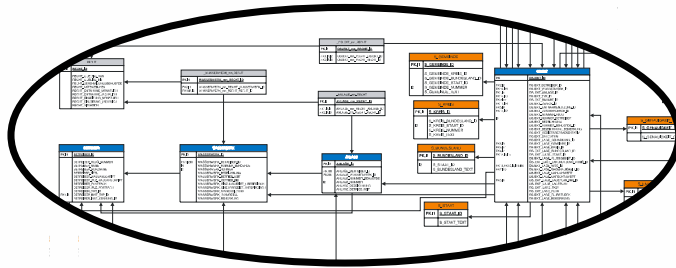


Unterstützte Systeme: Oracle 9i und MSSQL-Server 2000





◆ Struktur-Informationen



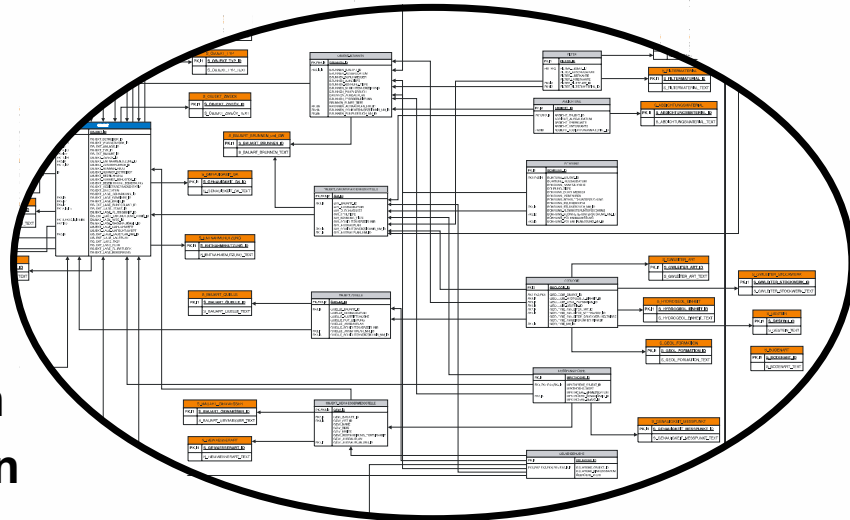
- ◆ Betreiber
- ◆ Wasserwerke
- ◆ Anlagen

**Brunnen, Infiltrationsanlagen, Quellen, Bohrprofile,
Gewässerpegel, Grundwasser- und Klimastationen**



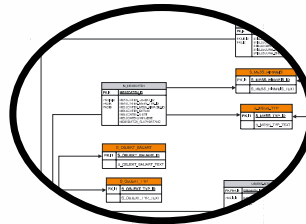
- ◆ **Struktur-Informationen**
- ◆ **Stammdaten**

- ◆ **Geografie**
- ◆ **Geologie**
- ◆ **Bohrungen**
- ◆ **Filtereigenschaften**
- ◆ **Rechtliche Auflagen**
- ◆ **Multimediale Dateien**





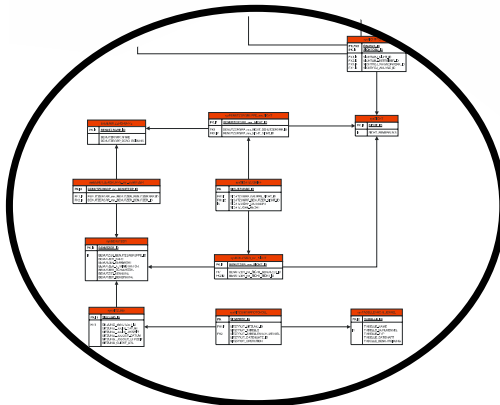
- ◆ **Struktur-Informationen**
- ◆ **Stammdaten**
- ◆ **Verlaufsdaten**



- ◆ **Messdaten**
(z.B. Grundwasserstand, Wassertemperatur)
- ◆ **Mengendaten**
(z.B. Förder- und Infiltrationsmengen)
- ◆ **Messtypen**
- ◆ **Messintervalle**



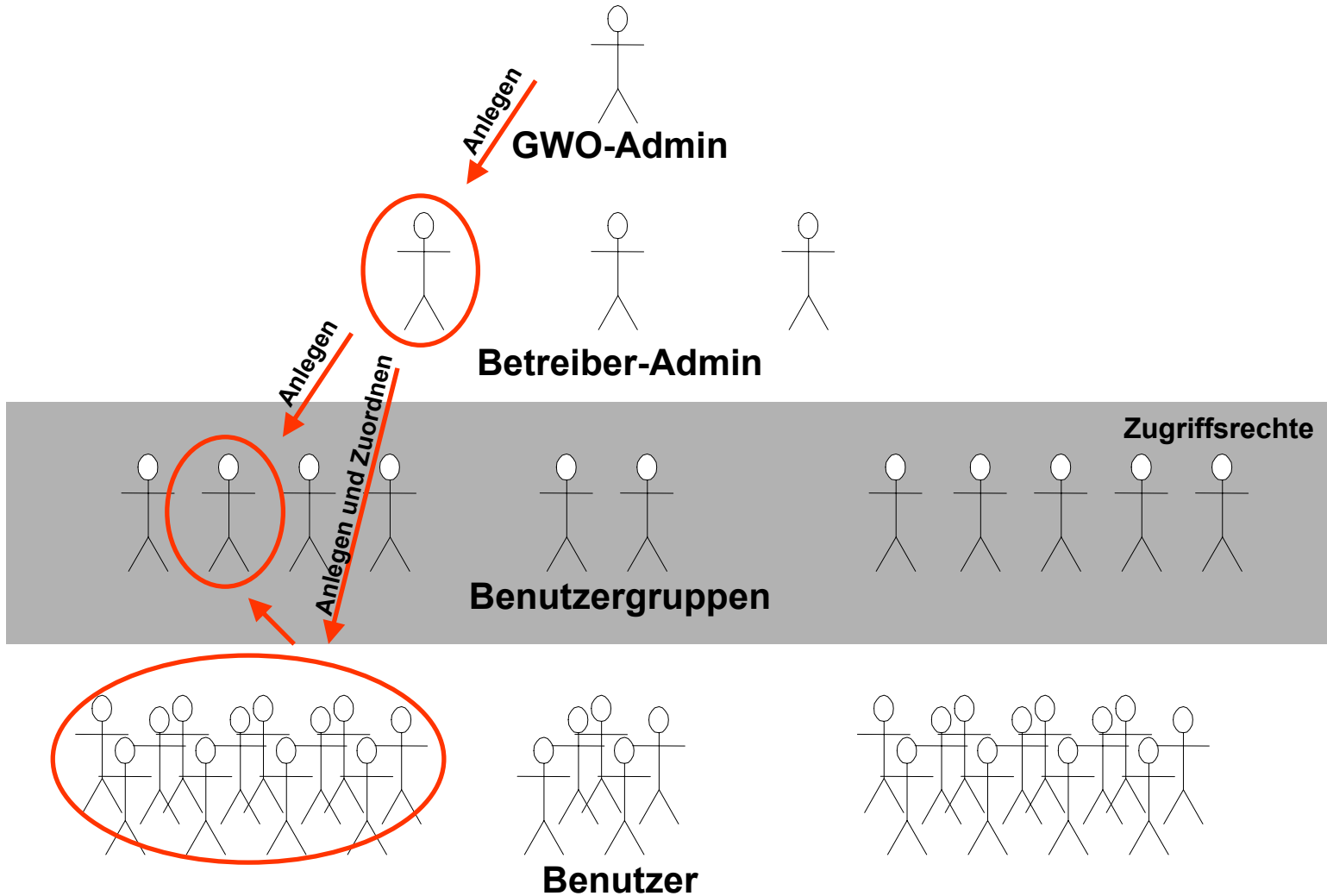
- ◆ **Struktur-Informationen**
- ◆ **Stammdaten**
- ◆ **Verlaufsdaten**
- ◆ **Zugriffsrechte**



- ◆ **Feingranulares Rechtesystem (Benutzer- und Objektverwaltung)**
- ◆ **Lese- und Schreibrechte auf Objektebene**

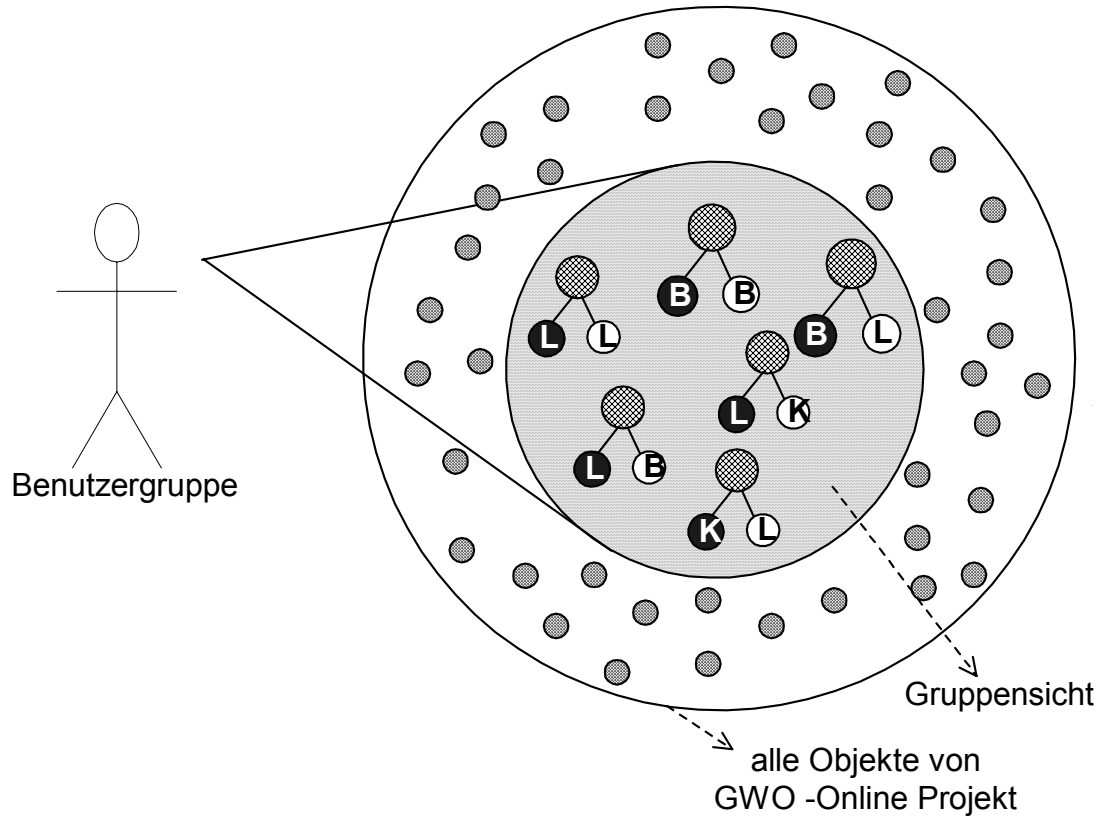


Benutzergruppenverwaltung





Zugriffsrechte und Sichtenkonzept



Zugriffsrechte:

L: Lesen

B: Bearbeiten

K: Kein Zugriff




🔹 Eingabe der Stammdaten über fachgerechte Frontends

Stammdaten - Grundwassermessstelle

Allgemein | Geografie | **Grundwasser** | Detail | Bohrung | Geologie | Messungen | Recht

Bauart der Grundwassermessstelle : Grundwassermessstelle*
Kennung : Tief - tiefer Grundwasserleiter
Innendurchmesser : 100 [mm]
Sohlentiefe : 8,02 [m u. GOK]
Baudatum : 01.01.1982



Schichtenverzeichnis

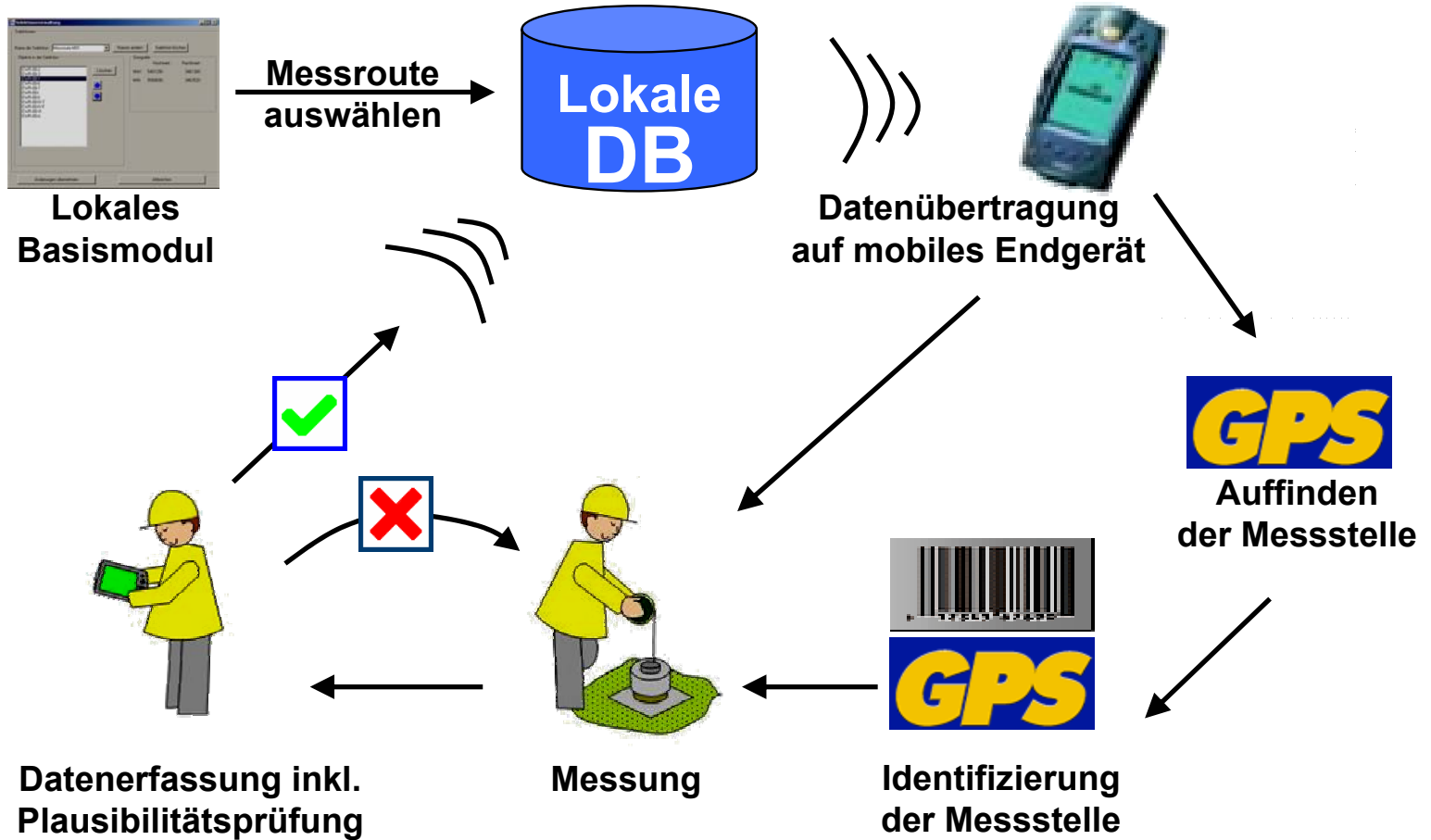
Ablageort (Analog) :
Dateiname (Digital) : GWM_0241_Schichtenaufbau.gif Bemerkung :

Ausbauplan

Ablageort (Analog) :
Dateiname (Digital) : Bemerkung :



Mobile Datenerfassung



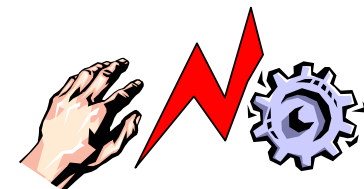
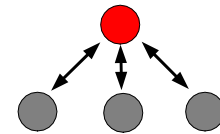
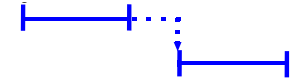


- 💧 Heterogene Umgebungen
 - **Unterschiedliche RDBMS (Oracle, SQL-Server...)**
 - **Geringe Internet-Bandbreiten**
 - **Unterschiedliches Datenvolumina**
- 💧 „Partly-Online“ Verbindung zwischen Client und Server
 - **Synchronisation nach Benutzeranforderung**
- 💧 Kontrolle von Zugriffsrechten
- 💧 Verschlüsselte Datenübertragung (SSL 128-bit)
- 💧 Protokollierung der Synchronisation
- 💧 Möglichkeiten zum Aktualisieren der DB-Schemata



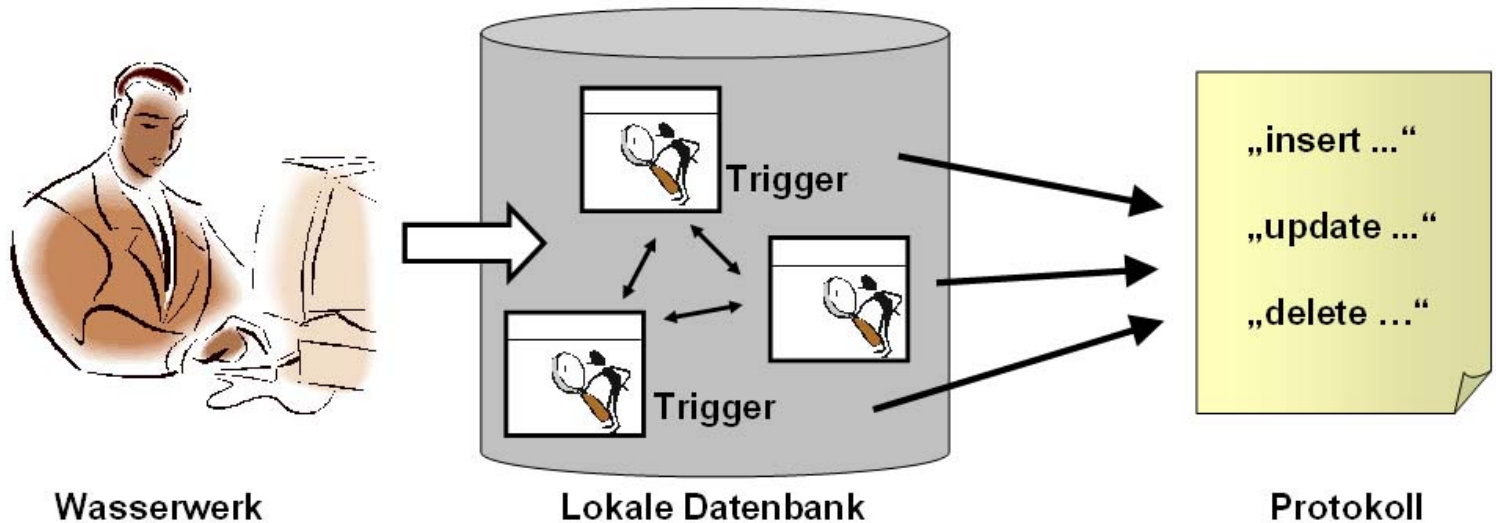
Methodik der Replikation

- Replikations-Zeitpunkt
 - Synchron / Asynchron
- Replikations-Topologie
 - Peer-to-Peer / Client-Server
- Konsistenzerhaltung
 - Pessimistisch / Optimistisch
- Änderungsidentifikation
 - Vergleichsbasiert / Protokollbasiert
- Datenübertragung
 - 128-bit SSL-Verschlüsselung
- Konfliktmanagement
 - Konfliktlösung: Manuell / Automatisiert



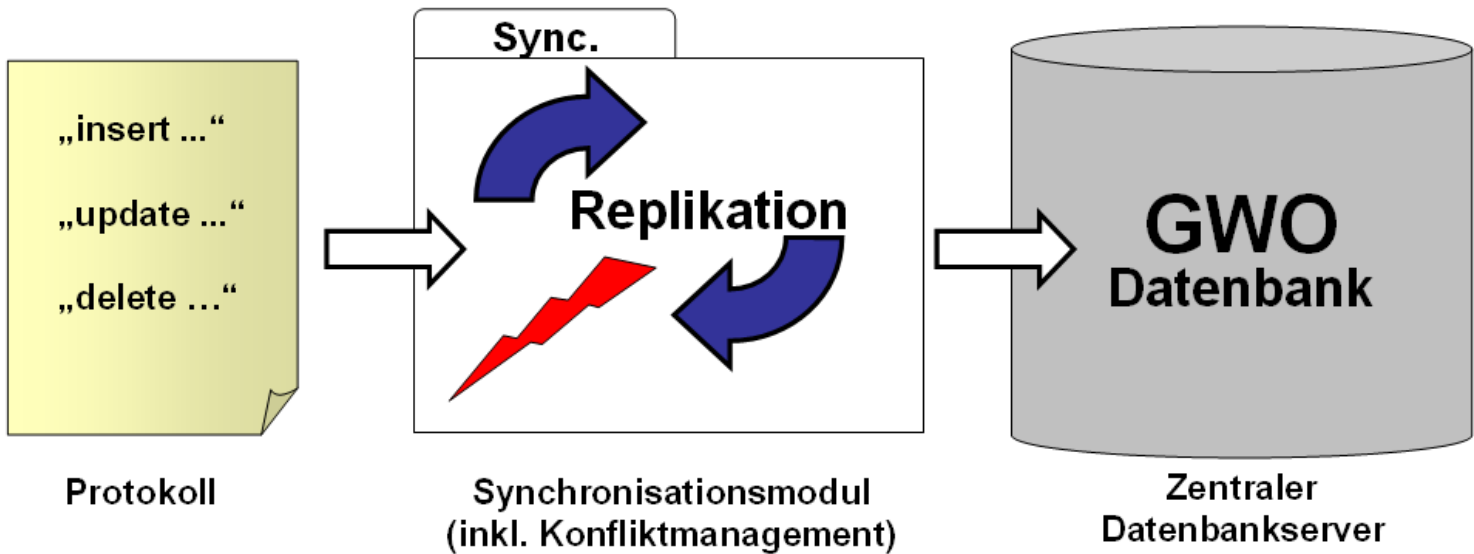


Stufe 1: Triggerbasierte Protokollierung





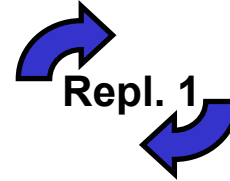
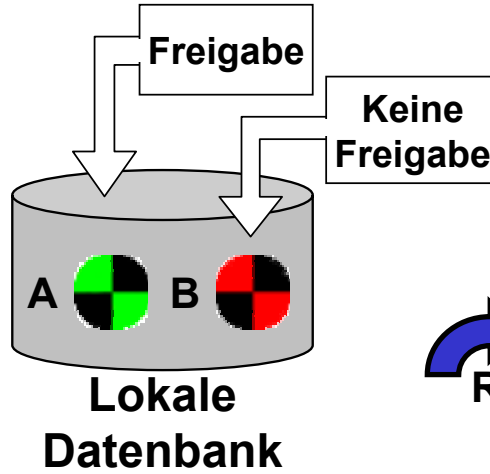
Stufe 2: Austausch des Replikationsprotokolls



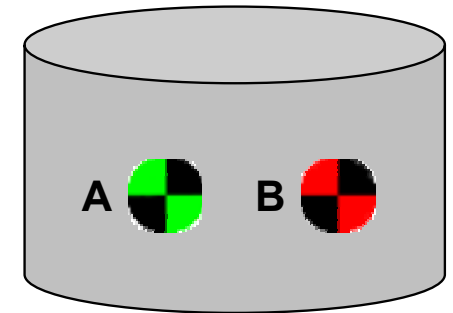
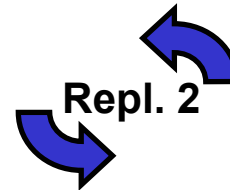
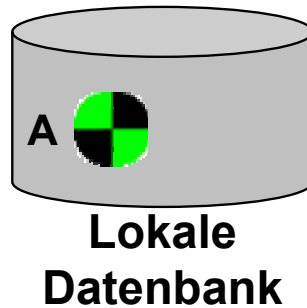


Anwendungsszenario

Wasserwerk 1



Wasserwerk 2





Diagrammassistent

Datenartauswahl **Datenauswahl** Darstellungsoptionen

Anzeigen Datenart GWO-Nummer

<input checked="" type="checkbox"/>	Fördermenge Monatssummen	WGL-00-BR 1
<input type="checkbox"/>	Fördermenge Monatssummen	WGL-00-BR 4
<input checked="" type="checkbox"/>	Fördermenge Monatssummen	WGL-00-BR 10
<input checked="" type="checkbox"/>	Grundwasserstand	WBV-JB-GWM 5

Alle anzeigen / nicht anzeigen

Zeitintervall

Gesamtzeitraum (01.01.1968 - 01.02.2002)

Jahr: 2000

Von: 01.01.1998

gemeinsamer Zeitraum

Anzeigeoptionen im Graphen

Anzeigen

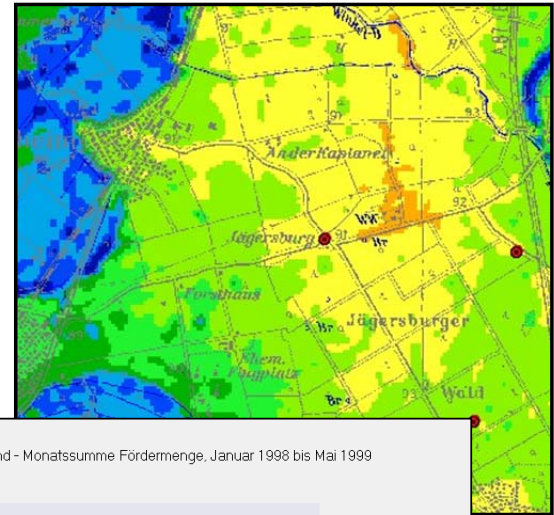
Minimum

Maximum

Mittelwert

Median

Regressions-

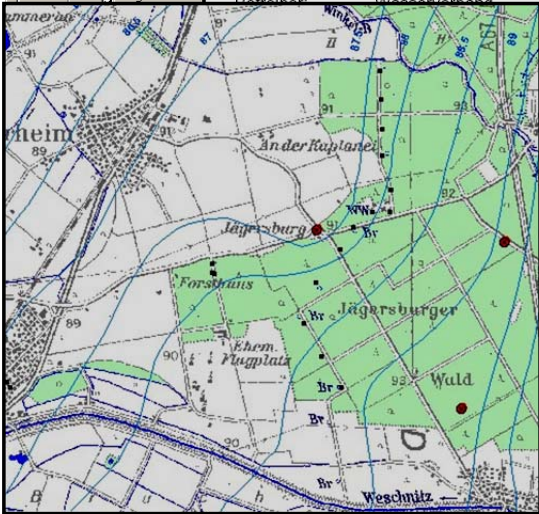


Stammdatensblatt

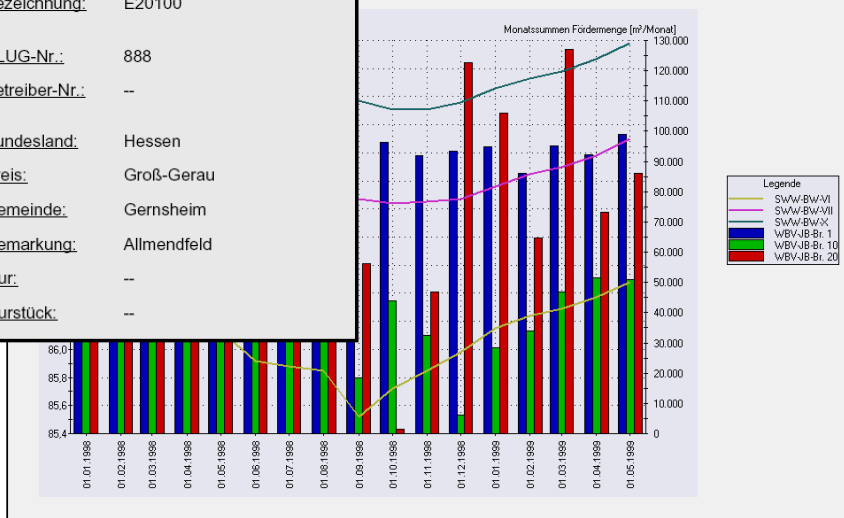
GWO-NR:WHR-WR-E20100

Allgemeine Daten

<u>Eigentümer:</u>	Wasserverband Hessisches Ried	<u>GWO-Nr.:</u>	WHR-WR-E20100
<u>Bezeichnung:</u>	E20100	<u>HLUG-Nr.:</u>	888
<u>Betreiber-Nr.:</u>	--	<u>Bundesland:</u>	Hessen
<u>Kreis:</u>	Groß-Gerau	<u>Gemeinde:</u>	Gernsheim
<u>Gemarkung:</u>	Allmendfeld	<u>Flur:</u>	--
<u>Flurstück:</u>	--	<u>Betreiber:</u>	Wasserverband



Grundwasserstand - Monatssumme Fördermenge, Januar 1998 bis Mai 1999





Diagrammassistent

Datenartauswahl **Datenauswahl** Darstellungsoptionen

Anzeigen	Datenart	GWD-Nummer
<input checked="" type="checkbox"/>	Fördermenge Monatssummen	WGL-00-BR 1
<input type="checkbox"/>	Fördermenge Monatssummen	WGL-00-BR 4
<input checked="" type="checkbox"/>	Fördermenge Monatssummen	WGL-00-BR 10
<input checked="" type="checkbox"/>	Grundwasserstand	WBV-JB-GWM 5

Alle anzeigen / nicht anzeigen

Zeitintervall

Gesamtzeitraum (01.01.1968 - 01.02.2002)

Jahr: Wasserwirtschaft

Von: bis:

gemeinsamer Zeitraum aller selektierten Messstellen

Anzeigeoptionen im Graphen

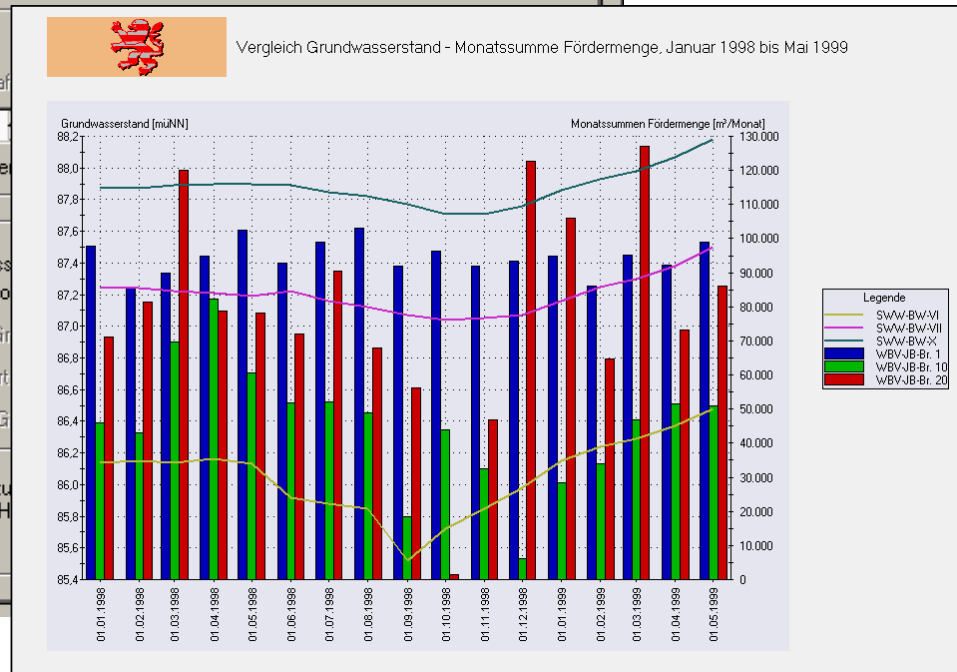
Anzeigen	Beschriften
<input type="checkbox"/> Minimum	<input checked="" type="checkbox"/> Beschriftung
<input type="checkbox"/> Maximum	<input checked="" type="checkbox"/> Beschriftung
<input checked="" type="checkbox"/> Mittelwert	<input checked="" type="checkbox"/> Beschriftung
<input type="checkbox"/> Median	<input checked="" type="checkbox"/> Beschriftung
<input checked="" type="checkbox"/> Regressionsgerade	<input type="checkbox"/> Beschriftung
<input type="checkbox"/> Hilfswert: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Beschriftung

Beschriftung:

Nur GW-Messstellen Geländeoberkante

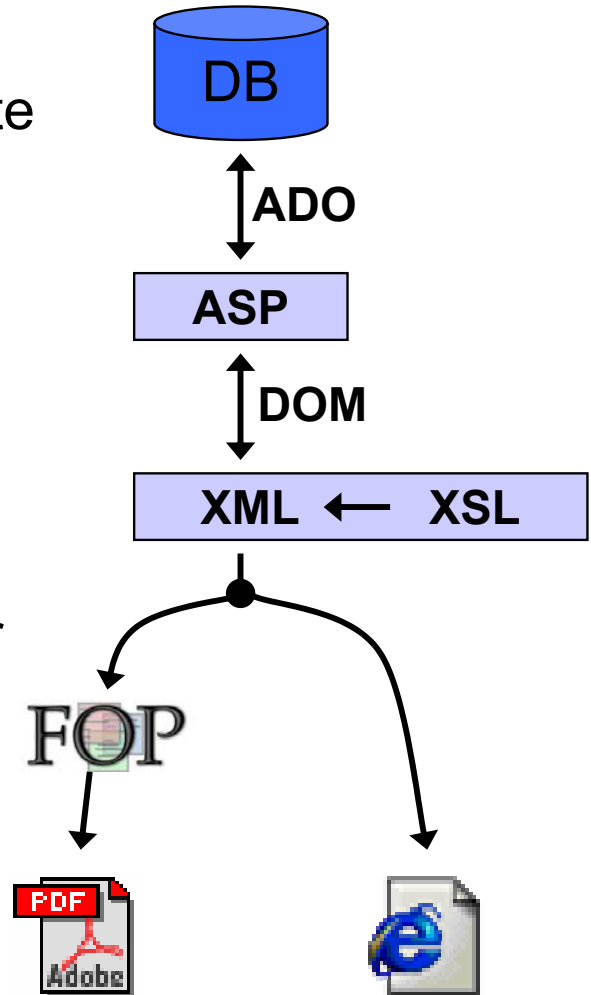
Oberer Grundwasserstand Richtwert

Unterer Grundwasserstand Beschriftung weißem Hintergrund





- Automatisierte Generierung gesetzlich vorgeschriebener Berichte
- Dynamische Voreinstellungen und individuelle Konfigurierbarkeit
- Umfangreiche Funktionalitäten und Darstellungselemente
- Einsatz webbasierter Techniken zur flexiblen Datenausgabe
- Rechtssicherheit beim Datenaustausch mittels Digitaler Signaturen





Adobe Acrobat - [WHR-WR-E20100_STAMM.pdf]

File Edit Document Tools View Window Help

132%

Bookmarks

- Allgemein
- Geografie
- Objektdatei
- Details
- Bohrung
- Geologie
- Messungen
- Recht

Thumbnails

Comments

Signatures

Stammdatenblatt

GWO-NR:WHR-WR-E20100

Allgemeine Daten

<u>Eigentümer:</u>	Wasserverband Hessisches Ried	<u>GWO-Nr.:</u>	WHR-WR-E20100
<u>Betreiber:</u>	Wasserverband Hessisches Ried	<u>Bezeichnung:</u>	E20100
<u>Wasserwerk:</u>	WW Biebesheim	<u>HLUG-Nr.:</u>	888
<u>Anlage:</u>	--	<u>Betreiber-Nr.:</u>	--
<u>Typ:</u>	Grundwassermessstelle	<u>Bundesland:</u>	Hessen
<u>Zweck:</u>	Messdaten erheben	<u>Kreis:</u>	Groß-Gerau
<u>Art d. Nutzung:</u>	Gewerblich	<u>Gemeinde:</u>	Gernsheim
<u>Zust. Behörde:</u>	RPU Darmstadt	<u>Gemarkung:</u>	Allmendfeld
		<u>Flur:</u>	--
		<u>Flurstück:</u>	--
<u>Bemerkung:</u>	--		

Geografische Daten

1 of 9 8,26 x 11,69 in



Flächenhafte Auswertungen

Grundwasser-Online - Kartenserver - Microsoft Internet Explorer zur Verfügung gestellt von GW0

Adresse http://130.83.206.91/gwo_ks/viewer.asp

GWO

- Selected Features
- Projektgebietsgrenze
- Infiltrationsorgane
- Brunnen
- Grundwasserstandsstellen
- Gemeindegrenzen

46	SWM-HS-PL27	Grundwasserstandsstelle	Stadtwerke Mainz	5536940	3457740
46	SWM-HS-PL28	Grundwasserstandsstelle	Stadtwerke Mainz	5536940	3457740
47	SWM-HS-PL29	Grundwasserstandsstelle	Stadtwerke Mainz	5536940	3457740
48	SWM-HS-PL30	Grundwasserstandsstelle	Stadtwerke Mainz	5536140	3458320
49	SWM-HS-PL31	Grundwasserstandsstelle	Stadtwerke Mainz	5536110	3458300
50	SWM-HS-PL32	Grundwasserstandsstelle	Stadtwerke Mainz	5536060	3458380

[Vorherige 25 Datensätze](#) [Mehr Datensätze](#) [Kartenausschnitt an diese Objekte anpassen](#)

Suchen Maßstab 1 : 24125

Rechtswert: 3454279.91 / Hochwert: 5529926.12

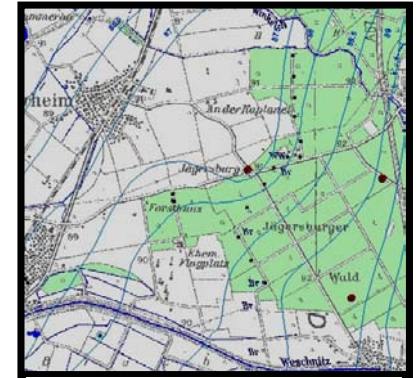
Internet



- Topografische Karten
Positionsbestimmung
- GW-Gleichenpläne (GGP)
Darstellung von Isolinien
- Flurabstandspläne (FAP)
Differenz zwischen
GOK und GW-Stand
- Differenzenpläne (DP)
Zeitliche Veränderungen
- Isokonzenpläne (IKP)
Schadstoffkonzentrationen



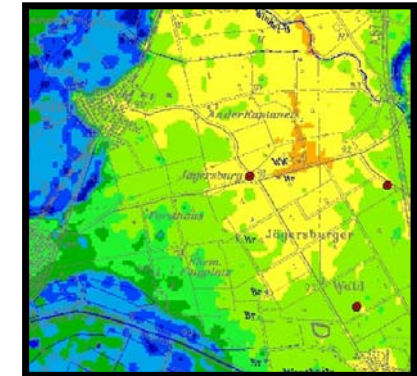
Topografische
Karte



Grundwasser-
gleichenplan



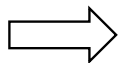
Differenzenplan



Flurabstandsplan



- ♁ Integrierter Ansatz zur Einbeziehung aller Projektbeteiligten
- ♁ Konsistente und einheitliche Erfassung von Grundwasserinformationen
- ♁ Zusammenführung der dezentralen Datenbestände in eine zentrale Serverdatenbank
- ♁ Unternehmensübergreifender Datenaustausch unter Berücksichtigung aller Zugriffsrechte
- ♁ Kooperativer Workflow zur effizienten Steuerung der Grundwasserbewirtschaftung



www.grundwasser-online.de

