

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Conference Paper, Published Version

**Jatho, Nadine; Kittler, Jan**

## **Daten- und Messwertmanagement in der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen**

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:  
**Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische  
Hydromechanik**

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103393>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Jatho, Nadine; Kittler, Jan (2015): Daten- und Messwertmanagement in der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Messen und Überwachen im Wasserbau und am Gewässer. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 53. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 345-354.

### **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



# Daten- und Messwertmanagement in der Landes- talsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen

Nadine Jatho  
Jan Kittler

Bei der Erfüllung der hoheitlichen Aufgaben sowie des wachsenden Anspruches an das (betriebliche) Informations- und Berichtswesen in der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen fallen große Mengen von Messwerten und sonstigen Daten an. Diese müssen langfristig verfügbar bleiben, aber auch in extremen Situationen, z.B. bei Hochwassergefahr, sehr schnell abrufbar sein. Die Aktualität und Qualität der Daten und das damit verbundene Fachwissen stehen dabei im Vordergrund.

Basierend auf diesen Anforderungen erfolgte die Entwicklung der Objekt- (ODB) und Zeitreihendatenbank (ZRDB) mit dem Ziel der Schaffung eines zentralen Datenpools, der Reduzierung von Divergenzen zu Inhalt und Aktualität von Stamm- und Messdaten.

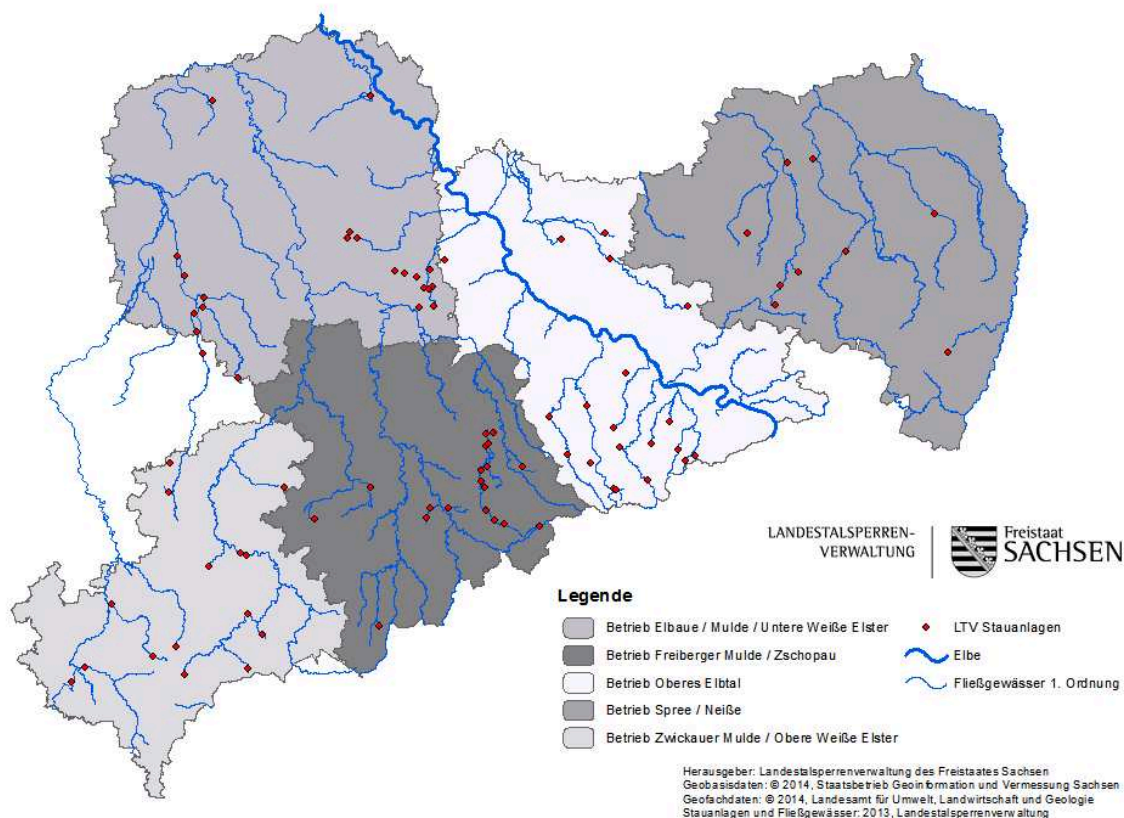
Stichworte: Datenmanagement, Datenpool, Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Messzeitreihen, Rechteverwaltung, Relationale Datenbank

## 1 Hintergrund

Sachsen hat heute eine der höchsten Dichten von Talsperren innerhalb Deutschlands. Der Grund dafür ist größtenteils historisch bedingt. So stieg in den Hochzeiten des Bergbaus und durch den Einzug der Industrie der Bedarf an Wasser stetig. Zur Gewährleistung der Wasserverfügbarkeit sowie dem Schutz von Hab und Gut, wurden in Sachsen immer mehr Talsperren und Speicher in Betrieb genommen (*Sieber, 2007*).

Durch die vielfältige Gliederung der Naturräume (*Mannsfeld und Sybre, 2008*) sowie die orographischen Besonderheiten mit der vorherrschend zyklonalen Lage und überwiegend westlichen Winden war der Freistaat Sachsen bereits mehrfach von extremen Hochwasserereignissen betroffen. Im Hinblick auf die auch im Freistaat Sachsen immer deutlicher werdenden Herausforderungen infolge des globalen und damit verbundenen lokalen Klimawandels (*SMUL, 2008 und IPCC, 2013*) wachsen die Anforderungen an die Funktionen der Anlagen als Trink- und Brauchwasserspeicher sowie den Hochwasserschutz.

Da der Landestalsperrenverwaltung (LTV) die Zuständigkeit für insgesamt 23 Trink-, 33 Brauchwassertalsperren, 81 sonstige Stauanlagen, die Gewässer I. Ordnung mit ca. 3.000 km, die Grenzgewässer zur tschechischen Republik und zu Polen mit rund 300 km obliegt, fallen bei der Erfüllung der Aufgabenbereiche wie Bewirtschaftung, Ausbau, Unterhaltung der wasserwirtschaftlichen Anlagen, Hochwasserschutz, Gewässerunterhaltung sowie Bereitstellung von Wasser für die Bevölkerung, die Industrie und Landwirtschaft große Mengen von Messwerten und anderen Informationen an.



**Abbildung 1: Übersicht des Verwaltungsbereiches der LTV, der zugehörigen Stauanlagen und Gewässer sowie der Unterteilung in die einzelnen Betriebe**

Die Vorschriften des Einsatzes der verschiedenen Messwertgeber bzw. Messeinrichtungen an den Anlagen und somit auch die qualitativen Grundlagen für die Messwerte sind z.B. im Merkblatt der DWA-M 514 (DWA, 2011) und DIN 19700-10 (Deutsche Norm, 2004) niedergeschrieben.

Zu den zu erhebenden Messdaten (Abbildung 2) kommen meist eine begleitende Dokumentation bzw. bestehende Anforderungen an die Berichterstattung (Erstellung der Sicherheitsberichte nach DVWK, 1995, Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie-WRRL) hinzu.



**Abbildung 2: Beispiele für erhobene Messwerte aus den Bereichen der Wassergüte, Wassermenge und der technischen Überwachung**

Sämtliche Daten müssen langfristig verfügbar bleiben und in extremen Situationen, z.B. bei Hochwassergefahr, sehr schnell abrufbar sein. Dabei stehen die Aktualität und Qualität der Daten und das damit verbundene Fachwissen immer im Vordergrund.

## 2 Datenbankmodell

Um die großen Messwert- und Informationsmengen widerspruchsfrei und dauerhaft zu speichern und im Bedarfsfall schnell wieder abrufen zu können, ist eine zentrale Datenbasis zwingend notwendig.

Ein gängiges Werkzeug für die Verwaltung quantitativ und qualitativ hochwertiger Messwerte ist der Einsatz einer Datenbank bzw. eines Datenbankmanagementsystems. In diesem System können große Mengen an Mess- und Stammdaten gespeichert werden (*Kemper, 1997*).

Für die Entwicklung einer zentralen Datenbasis der erhobenen Mess- und Informationsdaten erfolgten seitens der LTV im Jahr 2006 mehrere Ausschreibungen. Die daraus resultierenden Datenbanksysteme haben das relationale Datenmodell zur Grundlage. Hierin finden sich die verschiedenen Mess- und Informationsdaten in einer Sammlung von Tabellen und Beziehungen wieder, welche miteinander verknüpft sind (*Haase, 2010 und Haase, 2014*).

## 3 Daten- und Messwertmanagement in der LTV

Die Erfassung, Übermittlung, Datenhaltung und Auswertung der an den LTV-Anlagen anfallenden hydrotechnischen Messdaten erfolgt mittels unterschiedlicher Systeme. Hierbei wird zwischen händischer bzw. teilautomatisierter Erfassung z.B. aus Feldformularen, Speicherkarten, PDA o.ä. und der automatischen Erfassung über z.B. Prozessleitsysteme, Datenlogger, Wassergütemessstationen o.ä. unterschieden. Die Messzeitreihen werden sowohl zur operativen Steuerung

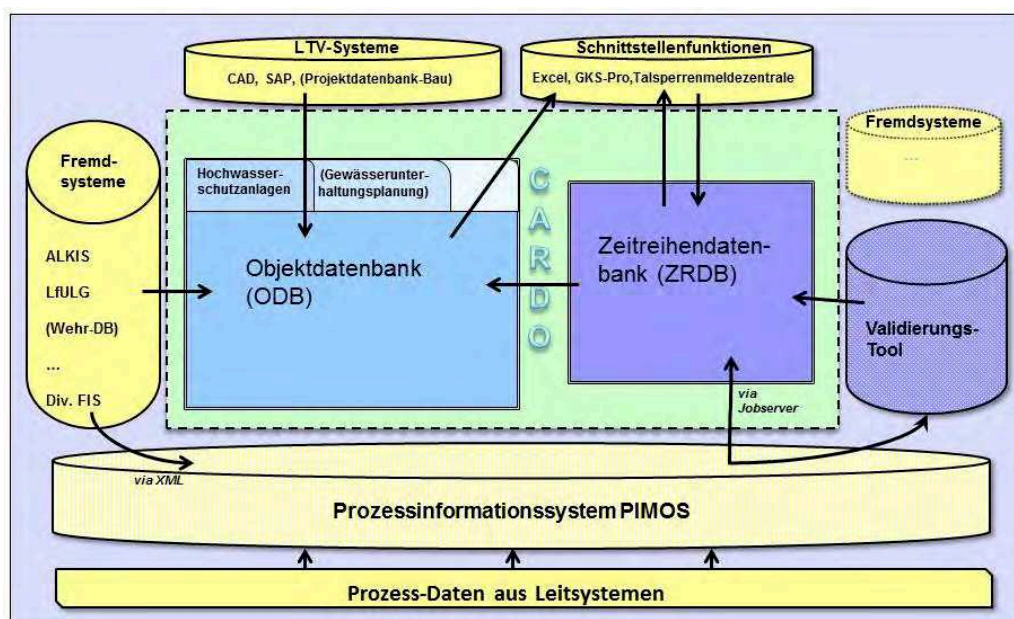
und Überwachung der Anlagen, als auch zur kurz- und langfristigen Auswertung für die einzelnen Fachgebiete verwendet.

Die Meta- und Messdaten werden in den entwickelten Datenbanksystemen als Stamm- und Bewegungsdaten unterschieden (Tabelle 1).

**Tabelle 1: Übersicht der Eigenschaften der Stamm- und Messwert- bzw. Bewegungsdaten**

Art der Daten	Eigenschaft
Stamm- (Metadaten)	+ Objekt beschreibend + relativ statisch + geringer Datenzuwachs
Bewegungs- (Messdaten)	+ direkt vom Messwertgeber kommend + mit Zeitstempel (z.B. 15min, 1h oder 1d) + mit Status versehen + dynamische Daten + hoher Datenzuwachs

Auf diesen Daten und deren speziellen Eigenschaften basieren die Objekt- (ODB) und Zeitreihendatenbank (ZRDB). Beide Systeme laufen als WEB-Applikation und haben je eine PostgreSQL-Datenbank als Basis. Die Plattform für beide Datenbanken (Abbildung 3) bildet das webbasierte Geoinformationssystem cardo ([www.cardogis.com](http://www.cardogis.com)).



**Abbildung 3: Übersicht der (Mess-)Datensysteme der LTV**

### 3.1 Objektdatenbank

Die Aufgaben der Objektdatenbank (ODB) liegen in der:

- Schaffung eines zentralen Datenpools,
- Reduzierung von Divergenzen zu Inhalt und Aktualität von Stammdaten,
- einheitliche Datenerfassung und Dokumentation von Bestandsdaten mit Bezug auf das Gewässer

Das Objektmodell der Datenbank geht davon aus, dass sich die enthaltenen „Objekte“ physisch in verschiedene Teilobjekte aufspalten lassen (Abbildung 4).



Abbildung 4: Übersicht der Baumstruktur der ODB am Beispiel der Talsperre Gottleuba

Die primären Knoten dieser Baumstruktur stellen die Organisationseinheiten dar. Die physischen Objekte gliedern sich jeweils unterhalb an. Objekte können unterschiedlichster Art sein und werden durch ihre Stammdaten sowie einer Reihe von Eigenschaften (Attributen) näher beschrieben.

Die einzelnen Attribute können in ihrem Datentyp als numerisch, Text oder Datum definiert sein. Bei einigen sind Prüftabellen hinterlegt, wodurch der Anwender bei der Zuordnung bereits aus einer vorgegebenen Menge von Einträgen (Tabelle 2) wählen kann (Haase, 2010).

Für ein Attribut mit hinterlegter Prüftabelle kann zudem eine Mehrfachauswahl von Einträgen erfolgen.

**Tabelle 2: Übersicht möglicher Attribut-Typen in der Objektdatenbank**

<b>Eigenschaft/ Attribut</b>	<b>Typ</b>	<b>Anzeige/ Beispiel</b>
BHQ1: Bemerkung	T (Text)	Freier Fließtext
Mauer: Typ	N (Numerisch)	Gewichtsstaumauer
Material	M (Mehrfachauswahl)	Stahlträger; Beton
Datum der letzten Kontrollbegehung	D (Datum)	Entsprechender Datumeintrag

Die Attribute sind einer bestimmten Objektart zugeordnet, wodurch alle Objekte mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst werden können. So beinhaltet z.B. die Objektart „Grundablass“ die Attribute „Hydraulische Leistungsfähigkeit“, „Höhe (geodätisch)“, „Länge“ und „Nennweite“.

Eine Gruppierung der verschiedenen Objektarten erfolgt in der Objektkategorie. Dadurch ist eine genauere Abgrenzung zwischen z.B. Teile der Entnahmeanlagen der Stauanlagen (Bsp. „Grundablass“) und Mess- und Kontrolleinrichtungen (Bsp. „Pegel“) möglich. Mit den einzelnen Gruppierungen kann in der Objektdatenbank effektiver recherchiert werden (*Haase, 2010*).

Neben den Stammdaten werden in der Objektdatenbank auch wichtige Dokumente (Gutachten, Fotos, Zeichnungen, etc.) am Objekt abgelegt und verwaltet. Insgesamt bietet die Gesamtheit der in der Objektdatenbank hinterlegten Informationen ein breites Spektrum an Einsatzmöglichkeiten.

Mit Festlegung der Aufgaben und Anforderungen im Rahmen der Deichzustandsanalyse 2006 und dem damit verbundenen stetig wachsenden Informationsbedarf, wurde die Funktionalität der Datenbank um die Hochwasserschutzanlagen erweitert. Die dabei entstandene Sicht auf die ODB bedient sich der Stammdaten und Dokumente und liefert ihrerseits gebündelt Informationen z.B. zu Deichen mit und ohne statisch wirksame Innendichtung, Hochwasserschutzwänden sowie linienförmigen mobilen Hochwasserschutzsystemen. Mit Hilfe von ausgegebenen Datencontainern und dem Einsatz eines Prüftools zur Datenerfassung können nach entsprechenden Vorgaben Daten durch Dritte erfasst werden. Die gefüllten Datencontainer werden nach Prüfung in die Objektdatenbank zurückgespielt und stehen dem Informations- und Recherchewerkzeug zur Verfügung.

Für die Anwendung bzw. Kontrollen der erfassten oder zu erfassenden Größen gibt es in der ODB verschiedene Funktionalitäten. So wurde z.B. unter Verwendung

der Stammdaten 2007 die Erstellung von Abschnitt 1 der Sicherheitsberichte gemäß der Vorgaben nach *DVWK (1995)* Merkblatt 231/1995 Sicherheitsbericht Talsperren und der Stauanlagennorm DIN 19700 (*Deutsche Norm, 2004*) umgesetzt. Eine komprimierte Übersicht über die wichtigsten Eigenschaften einer Hochwasserschutzanlage erfolgt durch die Integration des Digitalen Deichbuches in der HSA-Anwendung.

### 3.2 Zeitreihendatenbank

Die Zeitreihendatenbank (ZRDB) hat die Aufgabe der:

- Schaffung eines zentralen Messdatenpools
- zentrale Verwaltung und Bereitstellung von Messgrößen (Bewegungsdaten)
- qualitative Verbesserung der Messgrößen durch die Möglichkeit manueller und automatischer Validierung

In Anlehnung an die ODB, wird in der Zeitreihendatenbank ebenfalls mit Objekten gearbeitet. Diese werden als Messort oder Location benannt und können vom Typ Gewässer, Objekt (wie z.B. Staumauer, Wehr, Kontrolleinrichtung, Pegel, etc.) oder Organisation sein. Wie bei der ODB wird durch die Aufspaltung in Teilobjekte eine Baumstruktur abgebildet.

Die Messorte beinhalten verschiedene Informationen zu den angehängten Zeitreihen. Diese Stammdaten werden teilweise als Pflichtfelder geführt und enthalten allgemeine Angaben, Koordinaten-, Metadatenangaben oder Angaben zu den Berichten (*Haase, 2014*).

Für die am Objekt hängenden Messzeitreihen werden ebenfalls Stammdaten hinterlegt. Diese beinhalten die für die Zeitreihe notwendigen Einstellungen und sind nach Inbetriebnahme der Messreihe nicht mehr änderbar. Zu diesen Stammdaten gehört auch die Angabe der Validierungslevel. Die einzelnen Level (Tabelle 3) legen die Art des Standard-Importvorganges für die Messreihe fest und bilden den ersten Schritt des Validierungsprozesses.

Bei der Validierung wird zwischen Prüf- und Qualitätsreihe unterschieden, wobei Erstere aus dem Prozess des Datenimports und somit aus der Quelle bezogen wird. Die Prüfreihe wird im Rahmen der Editierung durch die Validierungsparameter des Nutzers (oder durch automatische Routinen) bewertet. Finden Überlappungen zwischen Prüf- und Qualitätsreihe statt, dann bietet der Konfliktmanager nach festgelegten Regeln Lösungen an. Mit Übernahme der Prüfreihe gilt der Validierungsprozess als abgeschlossen und die Messwerte werden in die ZRDB übernommen.



Tabelle 3: Übersicht des aktuellen Validierungslevel der ZRDB

Validierungslevel	Art	Importeigenschaften
M	manuell	ohne feste Vorgaben, importierte Daten gelten als fachlich qualitätsgeprüft, der Import erfolgt durch ein externes Tool (ein oder mehrere Parameter können gleichzeitig importiert werden)
A1	automatisch	nur im Anhängemodus, Plausibilitätsprüfung mit vor-eingestellten Prüfparametern
A2	automatisch	vorhandene Lücken oder Differenzen werden entsprechend Kriterien überschrieben, (Plausibilitätsprüfung testet nur auf oberen und unteren Grenzwert, keine Prüfung Anstiegsverletzung), nach Lückenfüllung erfolgt Validierungs-Modus A1

Die Ergebnisse des Validierungsprozesses werden gegebenenfalls an den einzelnen Messwerten durch Messwertkennzeichner (Flags) markiert (*Haase, 2014*).

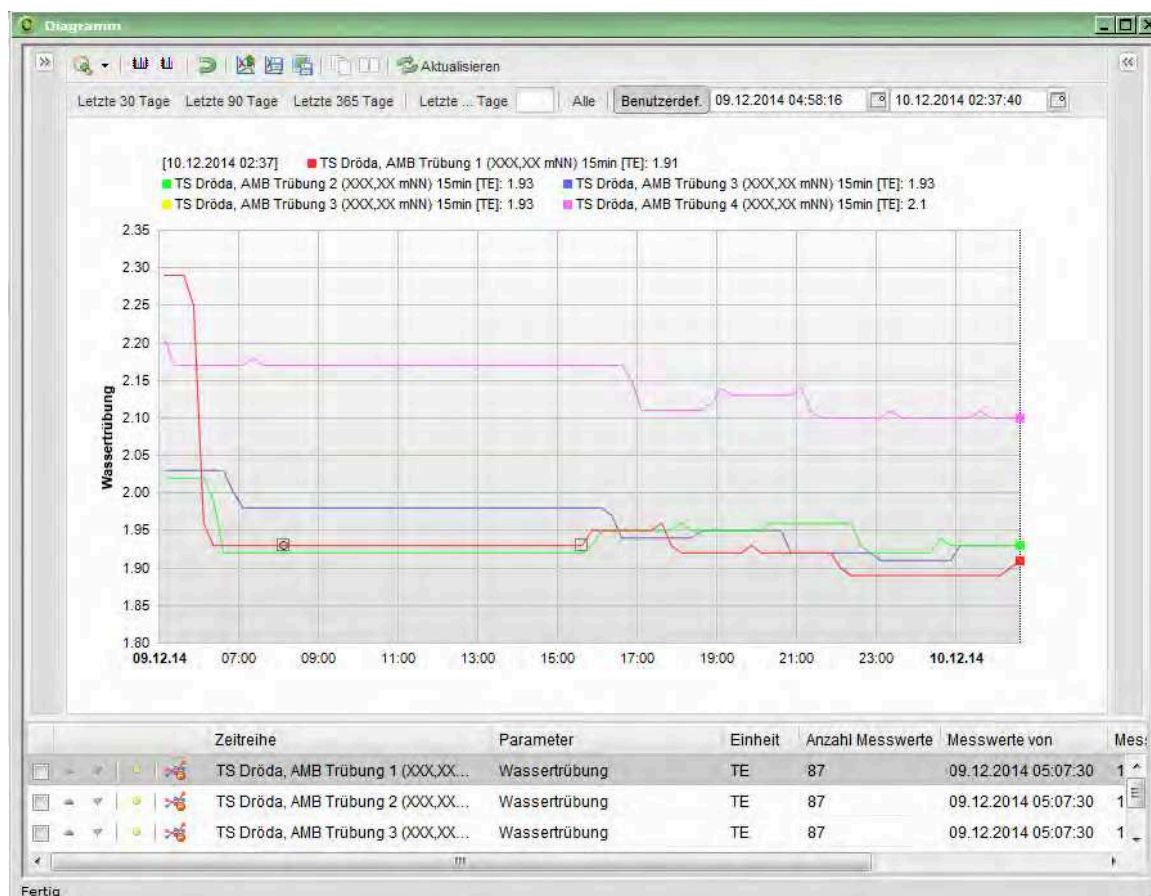


Abbildung 5: Darstellung von Messreihen und mit Flags gekennzeichneten Messwerten im Diagramm

Mit Hilfe der komfortablen Diagrammfunktion können die Messwerte der einzelnen Zeitreihen angezeigt werden (Abbildung 5). Durch die Verwendung der Flags sind Besonderheiten in den Messzeitreihen schnell einsehbar und können durch den Anwender für den jeweiligen Gebrauch bewertet, gegebenenfalls manipuliert und exportiert werden.

### 3.3 Rechteverwaltung

Die Einbettung der Objekt- sowie Zeitreihendatenbank in die Plattform cardo erlaubt die Nutzung eines umfangreichen Benutzer und Berechtigungssystems, mit einer hierarchischen Gliederung von Gruppen und verschiedenen Berechtigungsarten (Abbildung 6). Durch die Integration der domänenbasierten Windows Nutzerverwaltung haben alle Nutzer der LTV entsprechend ihrer fachlichen Zuordnung schnellen und direkten Zugriff auf die jeweiligen Daten beider Datenbanksysteme.

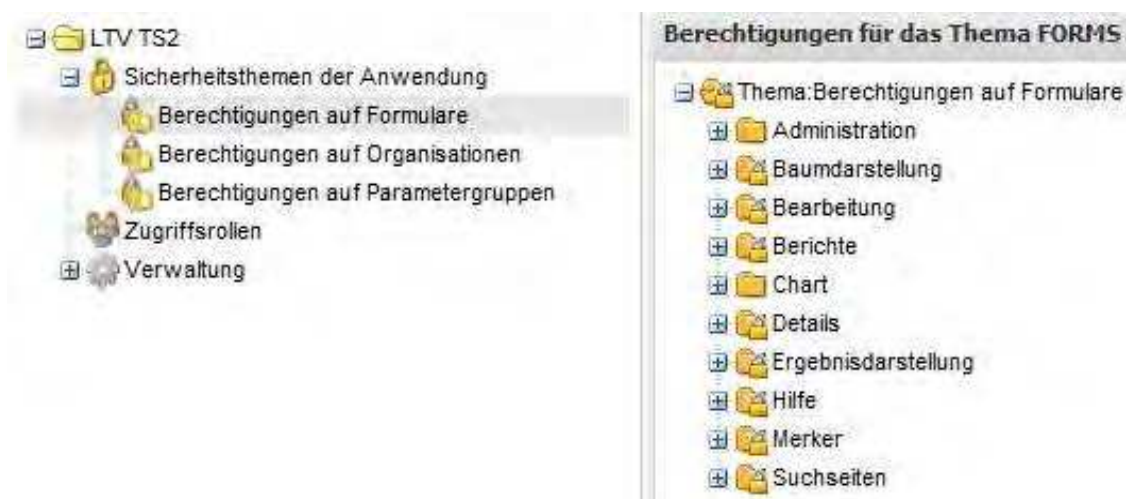


Abbildung 6: Steuerung der Berechtigungen für die ZRDB über das cardo-Rechtesystem

### 3.4 Zusammenfassung

Die Objekt- und Zeitreihendatenbank sind zentrale Werkzeuge zur Ablage von Stamm- und Messdaten in der LTV und stellen einen zentralen Datenpool dar. Die Systeme werden als Informations- und Rechercheplattform genutzt und vereinfachen durch die integrierten Funktionen (z.B. Diagrammdarstellung, Berichte) viele Arbeitsprozesse in der LTV.

Die Verknüpfung beider Systeme erfolgt über die Mitführung der Baumstruktur und der Objekt-IDs sowie die Einbindung der Messzeitreihen an den Objekten der Objektdatenbank. Die geometrische Beziehung zwischen den einzelnen Daten der beiden Systeme wird durch den gemeinsamen räumlichen Bezug möglich. Stamm- sowie Messdatendaten können einem Objekt, wie z.B. einem Pegel, direkt zugeordnet werden. Durch Einbindung in die cardo-Umgebung können

die Daten entsprechend ihrer Herkunft und der nutzerspezifischen Berechtigungen angezeigt oder verarbeitet werden.

## 4 Literatur

- Deutsche Norm (2004): DIN 19700-10 - Stauanlagen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V.. Beuth Verlag GmbH, Berlin 2004.
- DVWK (1995): Merkblätter zur Wasserwirtschaft 231/1995 - Sicherheitsbericht Talsperren. Kommissionsvertrieb Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn 1995.
- DWA (2011): Merkblatt DWA-M 514 - Bauwerksüberwachung an Talsperren. DWA-Regelwerk. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef Juli 2011.
- Haase, M. et al. (2010): Dokumentation zum Informationssystem Objektdatenbank in der LTV Sachsen, Chemnitz 2010.
- Haase, M. et al. (2014): Anwenderdokumentation AL.VIS/TS 2.0 REV. 1.0, Chemnitz 2014.
- IPCC (2013): Climate Change 2013 - The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change 2013.
- Kemper, Prof. A. et al. (1997): Datenbanksysteme - Eine Einführung. R. Oldenbourg Verlag München, Wien 1997
- Mannsfeld, K. und Sybre, R.-U. (2008): Naturräume in Sachsen - Forschungen zur Deutschen Landeskunde. Band 257. Deutsche Akademie für Landeskunde, Leipzig 2008.
- Sieber, H.-U. (2007): Talsperren in Sachsen. Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Pirna Mai 2007.
- SMUL (2008): Sachsen im Klimawandel - Eine Analyse. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden September 2008.

Autoren:

Dipl.-Hydrol. Nadine Jatho

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen  
Referat 23 Technische Überwachung  
Bahnhofstraße 14  
01796 Pirna

Tel.: +49 35 796-363  
Fax: +49 35 796-108  
E-Mail: [nadine.jatho@ltv.sachsen.de](mailto:nadine.jatho@ltv.sachsen.de)

Dipl.-Ing. Jan Kittler

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen  
Referat 23 Technische Überwachung  
Bahnhofstraße 14  
01796 Pirna

Tel.: +49 35 796-350  
Fax: +49 35 796-108  
E-Mail: [jan.kittler@ltv.sachsen.de](mailto:jan.kittler@ltv.sachsen.de)