

UFK, 05. März 2012

# Sensor Web Wupperverband

**Dipl.-Geogr. Christian Heier**

Stabsstelle Geografische Informationssysteme  
che@wupperverband.de



[www.WUPPERVERBAND.de](http://www.WUPPERVERBAND.de)

# Gliederung

---

- ① **Sensor Web im Wupperverband**
- ② **Bereitstellung von Zeitreihen**
- ③ **Visualisierung & Analyse von Zeitreihen**
- ④ **Steuerung von Sensoren**
- ⑤ **Ausblick**



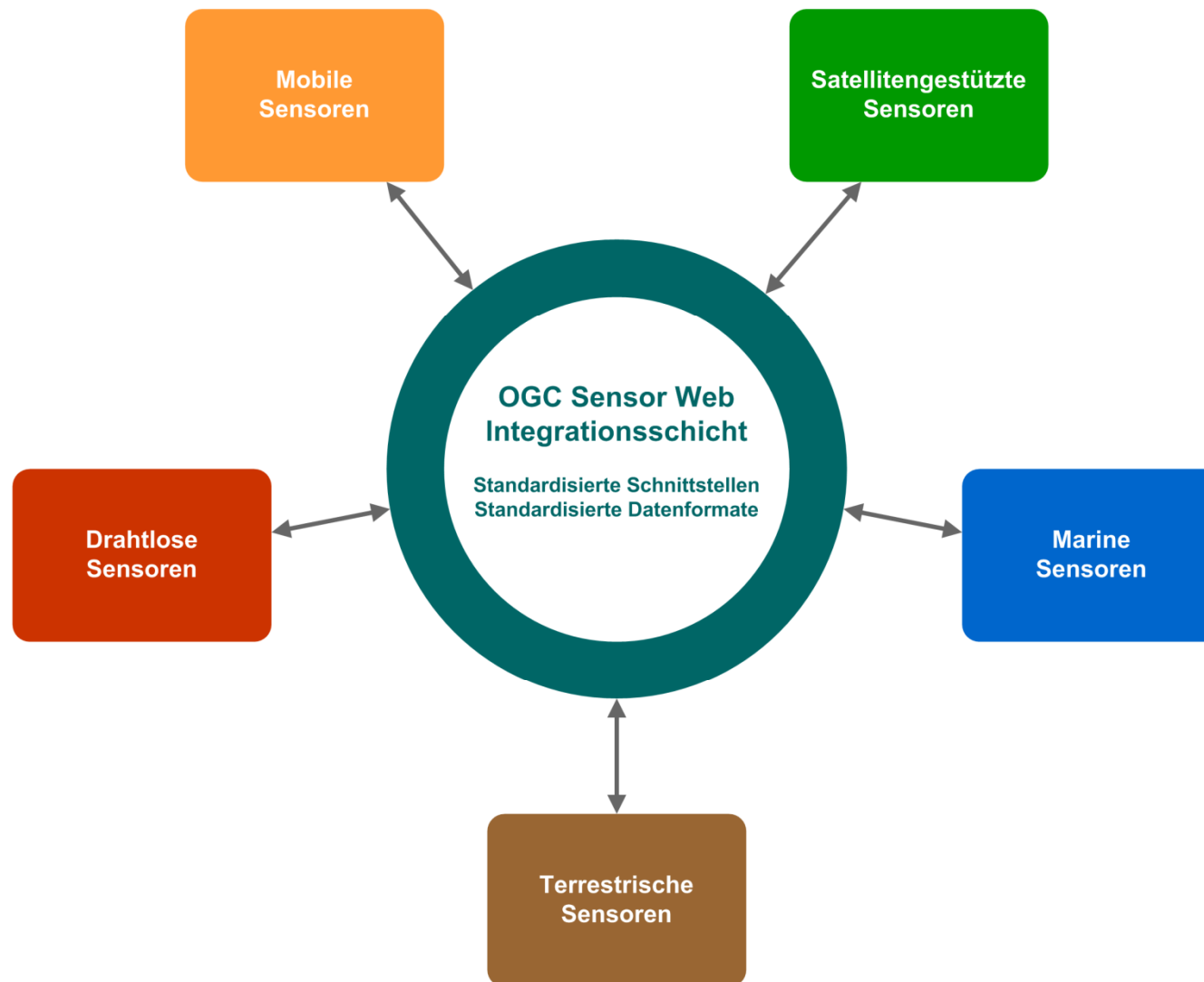
# Wupperverband - Sensoren

Umfangreiche Datenerfassung  
Geringe Interoperabilität zwischen fachlichen Domänen



# OGC Sensor Web - Konzept

---





# Sensor Web im Wupperverband

---

## Zielsetzungen:

- Standardisierte Integration von Sensordaten in die GDI des Wupperverbandes
- Standardisierte Middleware zur Verteilung & Analyse von Messreihen oberhalb der Fachdatenbanken
- Integration in weitere Unternehmensprozesse, z.B.:
  - Erweiterung des Hochwasser-Warnsystems
  - Steuerung von Sensoren (Kameras, ...)
  - automatische Prozessierung & Auswertung
- Vernetzung mit Kommunen, Landesbehörden und Unternehmen



# Sensor Web im Wupperverband

---

- Projektstudie zum OGC Sensor Observation Service (**2004**)
- EU Projekt, Cross-Border-GDI (**2007-2008**)
- Pegel Onlinedaten (**2009**)
- Forschungsprojekt mit der TU München (**2010**)
- Projekt im IT-Investitionsprogramm der Bundesregierung  
mit der Bundesanstalt für Wasserbau & 52° North (**2009 - 2011**)



# Projekt: Sensor Web Kompilation

## Bundesanstalt für Wasserbau & 52° North & Wupperverband

---

Verbundprojekt mit der Bundesanstalt für Wasserbau und der Firma 52° North von 2009 bis 2011

Finanzierung durch das Konjunkturpaket 2  
Fördersumme rd. 135.000 €

Fachliche & technische Projektleitung durch den Wupperverband

Projektziele:

- Weiterentwicklung der standardisierten Webservices zur Bereitstellung der Zeitreihen
- Weiterentwicklung der Clients zur Darstellung der Zeitreihen
- Weiterentwicklung der Monitoring- und Benachrichtigungskomponenten



**IT-INVESTITIONS-  
PROGRAMM**

Wir gestalten Zukunft.



Bundesanstalt für Wasserbau  
DLZ Informationstechnik  
im Geschäftsbereich des BMVBS



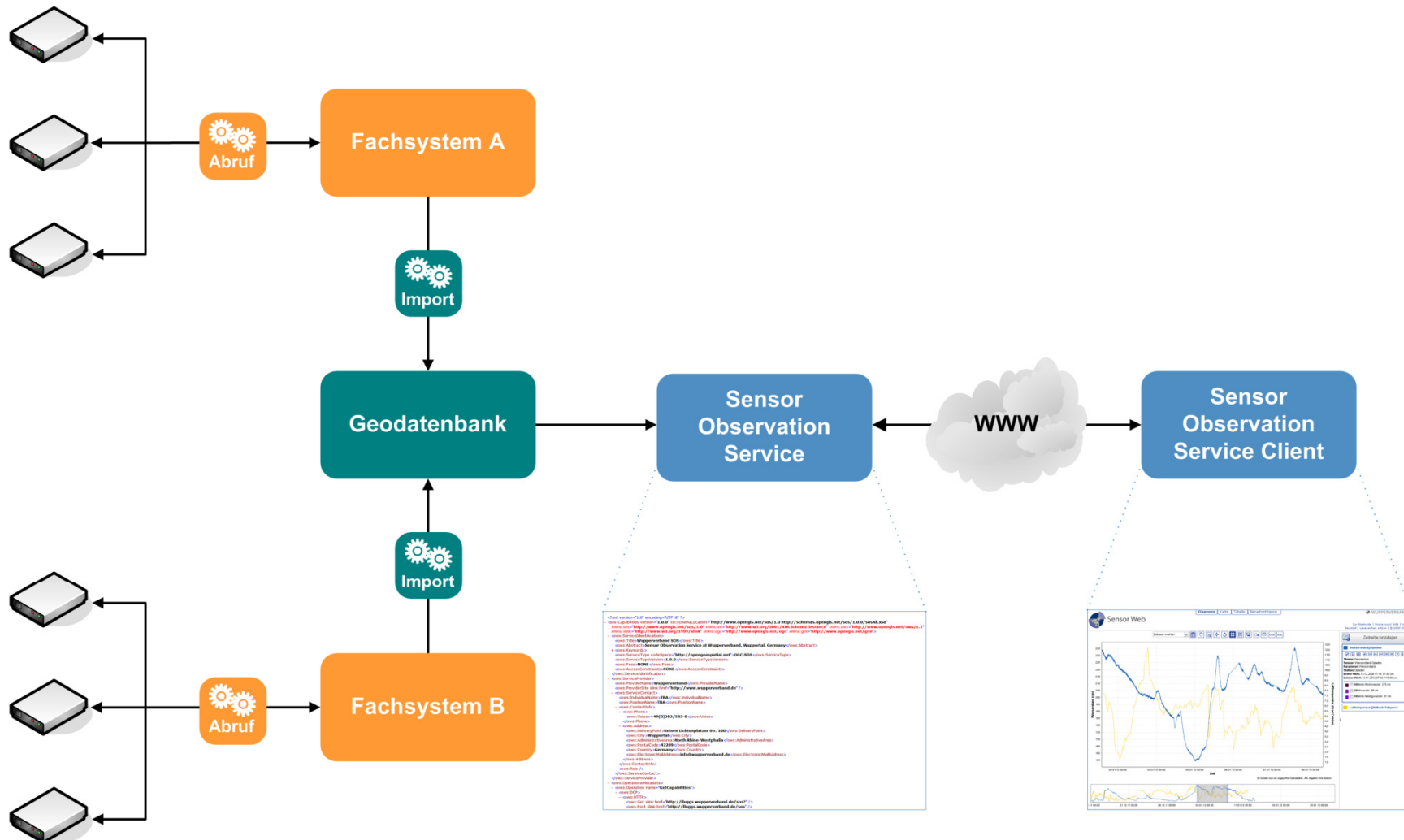
**WUPPERVERBAND**

für Wasser, Mensch und Umwelt



[www.WUPPERVERBAND.de](http://www.WUPPERVERBAND.de)

# Bereitstellung von Zeitreihen

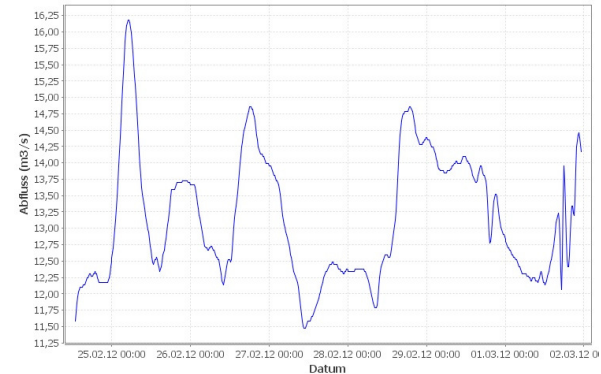


# Statische Diagramme

---

## Kernfunktionen:

- vorberechnet, im 5 Minuten Takt
- einfache Einbindung über einen Link
- geht schnell, auch über „dünne“ Leitungen



Copyright Wupperverband

## Geeignet für:

- Webseiten (Wupperverband, Städte & Gemeinden)
- Mobile Anwendungen
- Benachrichtigungen (E-Mails)

## Beispiel:

- [Abfluss Opladen, die letzten 7 Tage](#)





# Sensor Web Client

## Kernfunktionen:

- Zeitreihen aus verschiedenen Fachbereichen kombinieren & analysieren
- Berichte erzeugen, drucken oder versenden
- Daten exportieren
- Zeitreihen von externen Anbietern einbinden



## Beispiel:

- Abfluss Opladen



# Live Demo

---


- Navigationsmöglichkeiten
- Anzeige von Referenzwerten einer Zeitreihe
- PDF Export
- Excel Export
- Bericht erstellen
- Diagramm per Mail versenden
- Sensor Standort auf Karte anzeigen
- 2. Zeitreihe einladen
- Sprung zu erstem / letztem Wert einer Zeitreihe
- Darstellung einer Zeitreihe ändern
- Die Performance variiert je nach Anzahl der Zeitreihen und Zeitraum
- Die Anwendung arbeitet, solange das Lade-Symbol zu sehen ist
- Wenn eine Zeitreihe für den eingestellten Zeitraum keine Daten hat, wird ein roter Rand um die Zeitreihe in der Legende gezeigt



# Visualisierung & Analyse von Zeitreihen



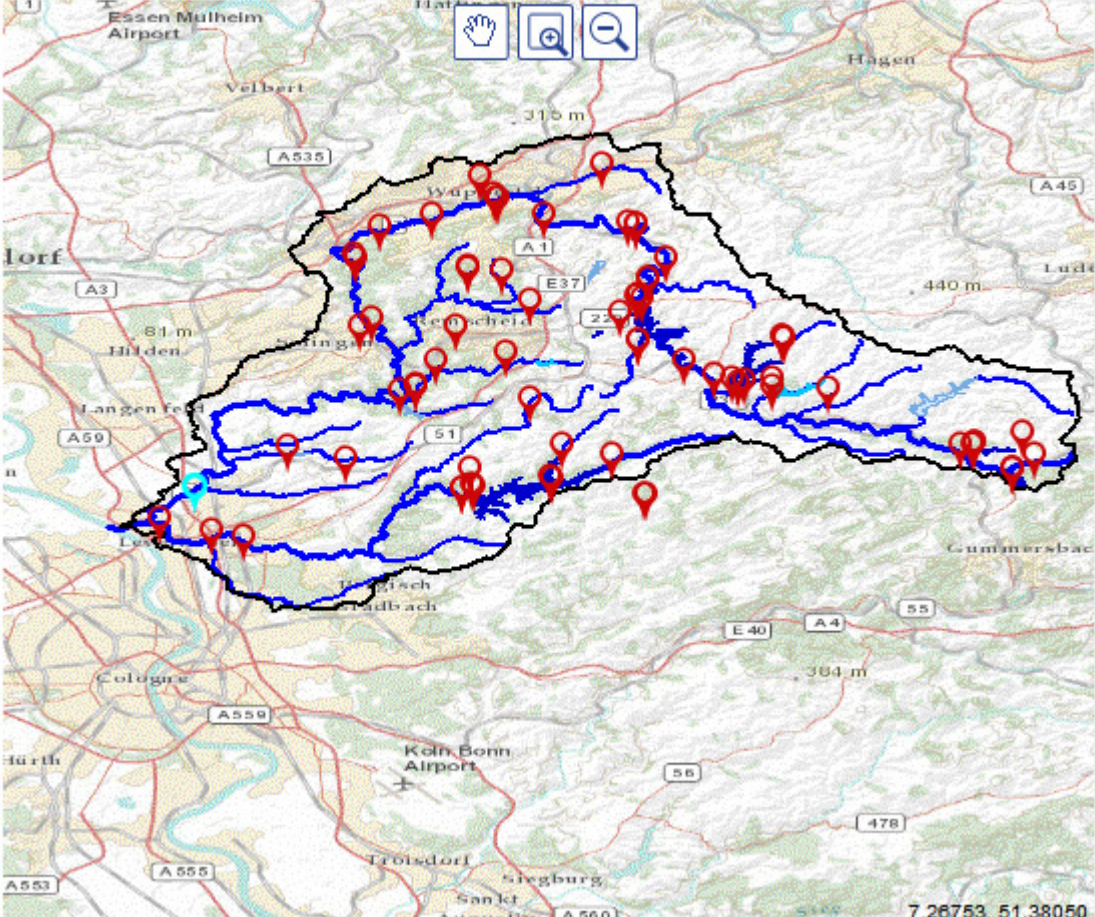
# Visualisierung & Analyse von Zeitreihen

Zeitreihe hinzufügen

Zeitreihe hinzuladen ✕

**Karte** | Thema | Sensor | Station | Parameter

<http://fluggs.wupperverband.de/sos/sos> Zeitreihendienst +




Folgende Messungen stehen an dem ausgewählten Standort zur Verfügung, bitte wählen Sie eine davon aus. Diese wird anschließend direkt in das Diagramm eingeladen.

Abfluss_Opladen
Elektrische_Leitfaehigkeit_Opladen
pH-Wert_Opladen
Sauerstoffgehalt_Opladen
Truebung_Opladen
Wasserstand_Opladen
Wasserstand_Opladen_2-Minuten-Takt
Wasserstand_Opladen_Tagesmittelwert
Wasserstand_Opladen_Tagesmittelwert_um_17-00_Uhr
Wasserstand_Opladen_Gewaesserguete
Wassertemperatur_Opladen



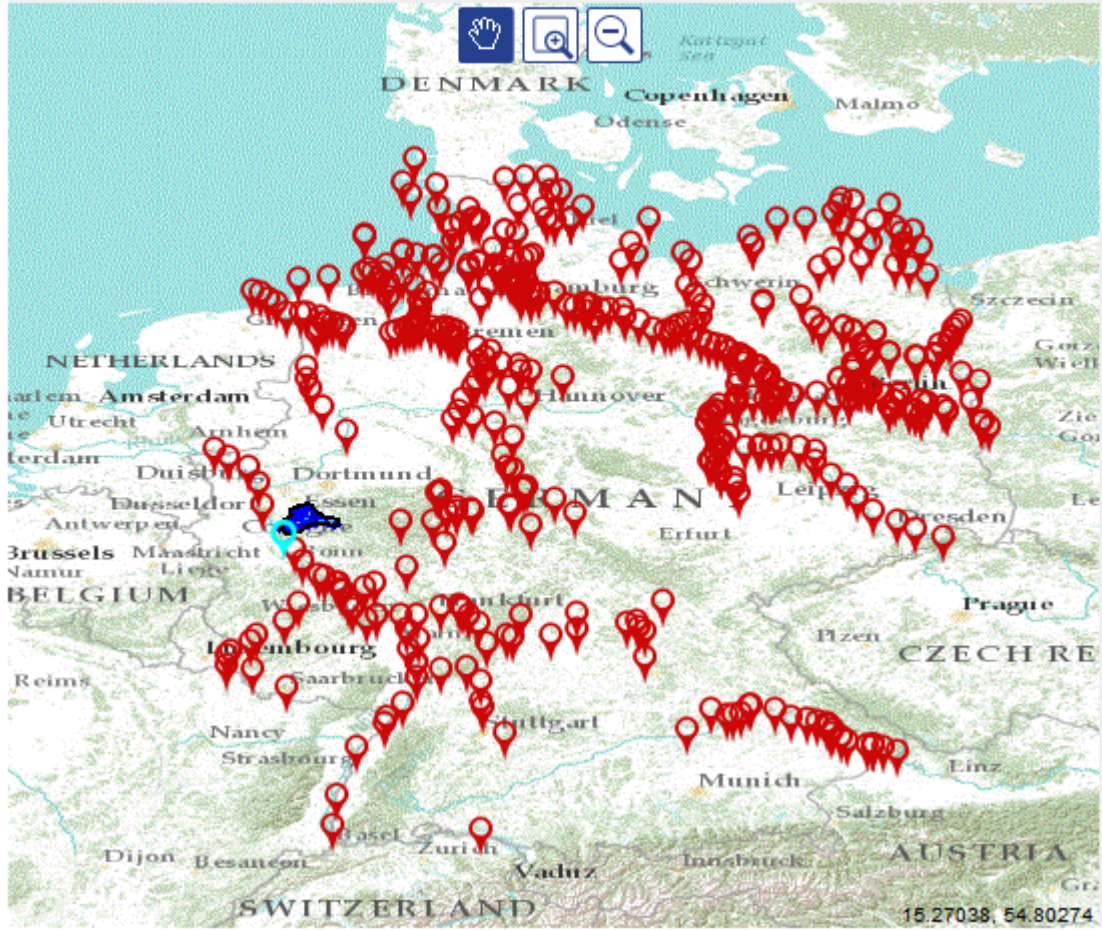
# Visualisierung & Analyse von Zeitreihen

Zeitreihe hinzufügen

Zeitreihe hinzuladen ✕

**Karte** | Thema | Sensor | Station | Parameter

<http://sensorweb.demo.52north.org/PegelOnlineSOSv2/sos> | Zeitreihendienst +



Folgende Messungen stehen an dem ausgewählten Standort zur Verfügung, bitte wählen Sie eine davon aus. Diese wird anschließend direkt in das Diagramm eingeladen.

Wasserstand-Koeln\_2730010

15.27038, 54.80274



# Visualisierung & Analyse von Zeitreihen



Bericht abspeichern

Link auf das Diagramm zu Favoriten hinzufügen

**Titel :** Sensor Web Wupperverband

**Link :**  
`http://fluggs.wupperverband.de/sensorwebclient/Client.html?sos=http://fluggs.wupperverband.de/sos/sos,http://fluggs.wupperverband.de/sos/sos%26offering=Gewaesser,Gewaesser%26stations=Opladen,Kluserbruecke%26procedures=Abfluss Opladen,Wasserstand Kluserbruecke%26phenomenons=Abfluss,Wasserstand%26locale=de`

Zu Favoriten hinzufügen



# Visualisierung & Analyse von Zeitreihen



Versand per E-Mail

Link auf das Diagramm per E-Mail versenden

Empfaenger :

Absender :

Betreff :

Nachricht :



# Visualisierung & Analyse von Zeitreihen

Sensor Web Wupperverband - Windows Internet Explorer provided by Wupperverband  
http://flugs.wuppverband.de/sensorwebclient/Client.html?locale=de

Diagramm **Karte** Tabelle Benachrichtigung

Sensor Web

Zur Startseite | Impressum | AGB | Hilfe  
Neustart | Lesezeichen setzen | © 2000-2012

Zeitreihe hinzufügen

- Abfluss@Opladen
- Wasserstand@Kluserbruecke**

Thema: Gewaesser  
Sensor: Wasserstand Kluserbruecke  
Parameter: Wasserstand  
Station: Kluserbruecke  
Erster Wert: 23.03.2006 00:00: 28.6 cm  
Letzter Wert: 22.01.2012 09:22: 106.3 cm

- Mittleres Hochwasser: 176.3 cm
- Mittelwasser: 38.2 cm
- Mittleres Niedrigwasser: 19.3 cm

Fertia Lokales Intranet | Geschützter Modus: Inaktiv 100%



# Visualisierung & Analyse von Zeitreihen

Sensor Web Wupperverband - Windows Internet Explorer provided by Wupperverband  
http://fluggs.wuppverband.de/sensorwebclient/Client.html?locale=de

Diagramm Karte **Tabelle** Benachrichtigung

Zeitraum waehlen [Kalendarer] CSV EXL

Datum	cm
28-12-2011 23:52:30+0100	65.6
28-12-2011 23:59:55+0100	65.72
29-12-2011 00:00:00+0100	65.73
29-12-2011 00:22:30+0100	66.1
29-12-2011 00:52:30+0100	66.0
29-12-2011 01:37:30+0100	65.2
29-12-2011 02:07:30+0100	65.0
29-12-2011 02:22:30+0100	65.1
29-12-2011 03:07:30+0100	64.6
29-12-2011 03:37:30+0100	64.3
29-12-2011 04:52:30+0100	64.2
29-12-2011 06:22:30+0100	63.6
29-12-2011 07:22:30+0100	63.4
29-12-2011 08:07:30+0100	63.1
29-12-2011 09:22:30+0100	62.9
29-12-2011 10:22:30+0100	62.9
29-12-2011 10:37:30+0100	62.8
29-12-2011 10:52:30+0100	62.5
29-12-2011 11:22:30+0100	61.0
29-12-2011 11:37:30+0100	59.7
29-12-2011 11:52:30+0100	58.6
29-12-2011 12:07:30+0100	56.9
29-12-2011 12:37:30+0100	51.8
29-12-2011 12:52:30+0100	50.0
29-12-2011 13:07:30+0100	49.4
29-12-2011 13:37:30+0100	49.4
29-12-2011 14:22:30+0100	49.9
29-12-2011 14:37:30+0100	50.2
29-12-2011 14:52:30+0100	50.1
29-12-2011 15:07:30+0100	49.5
29-12-2011 15:22:30+0100	49.1
29-12-2011 15:52:30+0100	49.3
29-12-2011 16:07:30+0100	48.7
29-12-2011 16:13:55+0100	48.7

WUPPERVERBAND  
Zur Startseite | Impressum | AGB | Hilfe  
Neustart | Lesezeichen setzen | © 2000-2012

Zeitreihe hinzufügen

Abfluss@Opladen

Wasserstand@Kluserbruecke

Thema: Gewaesser  
Sensor: Wasserstand Kluserbruecke  
Parameter: Wasserstand  
Station: Kluserbruecke  
Erster Wert: 23.03.2006 00:00: 28.6 cm  
Letzter Wert: 22.01.2012 09:22: 106.3 cm

Mittleres Hochwasser: 176.3 cm  
Mittleres Wasser: 38.2 cm  
Mittleres Niedrigwasser: 19.3 cm

Fertig Lokales Intranet | Geschützter Modus: Inaktiv 100%

# FluGGS Anbindung

The screenshot displays the FluGGS Wupper Intranet web application. The browser address bar shows 'Karte - wupperverband.de'. The page header includes navigation tabs for 'FluGGS-Projekte', 'Meine Projekte', 'Administration', and 'Karte'. The user is logged in as 'Christian Heier'. The main content area features a map of the Wupper river basin with a 'Zeitreihenfunktion' (Time Series Function) dialog box overlaid. The dialog box has three radio buttons for selection: 'Räumliche Auswahl' (selected), 'Auswahl aus der Liste', and 'Selektierte Objekte (0)'. Below these are dropdown menus for 'Pegel auswählen:' (set to 'Opladen') and 'SOS-Eigenschaft auswählen:' (set to 'Wasserstand'), along with a 'Start' button. The right sidebar contains a 'Themen' (Topics) list with categories like 'SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT', 'BAUWERKE IM GEWAESSER', and 'MESSUNGEN'. Under 'MESSUNGEN', 'Pegel, Wupperverband' is checked and highlighted with a red box. The bottom status bar shows 'Fertig' and 'Lokales Intranet | Geschützter Modus: Inaktiv'.

Favoriten Karte - wupperverband.de

Hinzufügen Verwalten Toggle Edit Controls

FluGGS-Projekte Meine Projekte Administration Karte

Christian Heier WUPPERVERBAND

Zur Startseite | Impressum | AGB | Hilfe  
Neustart | Lesezeichen setzen | © 2000-2012

## FluGGS Wupper: Intranet

FluGGS  
FlussGebietsGeoInformationssystem

Düsseldorf

Köln

Region  
Stadt  
Straße  
Grundstück

1:248.424

Fertig Lokales Intranet | Geschützter Modus: Inaktiv 100%

### Zeitreihenfunktion

Bitte auswählen:

- Räumliche Auswahl
- Auswahl aus der Liste
- Selektierte Objekte (0)

Pegel auswählen:  
Opladen

SOS-Eigenschaft auswählen:  
Wasserstand

Start

### Themen

- SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT
- BAUWERKE IM GEWAESSER
- MESSUNGEN
  - Messstellen
    - Niederschlagsstationen (WV)
    - Pegel, Wupperverband
    - Messstellen WRRL 2010 (NRW)
    - Messstellen WRRL 2007-2009 (NRW)
    - Messstellen Fische (NRW)
  - Messergebnisse Makrozoobenthos
  - Messergebnisse Fische
- REGENERATIVE ENERGIEN
- GEWAESSER
- HOCHWASSERGEFAERDUNG
- SCHUTZGEBIETE
- PLANUNGEN
- LIEGENSCHAFTEN
- BASISKARTEN UND ZUBEHOER



# Pegel-Online



Suchbegriff eingeben...

Suche starten

Erweiterte Suche

Seite drucken

Seite empfehlen

Seiten Feedback

RSS-Feed

## Startseite

Unsere Aufgaben im Flussgebietsmanagement

Hochwassermanagement

Daten

### Pegel

Niederschläge

Überschwemmungsgebiete

Hochwassergefahrenkarten

Hochwasserrisikokarten

Hochwasserrisiko-managementpläne

Wasserbilanzmodelle

## Sie befinden sich hier:

Unsere Aufgaben im Flussgebietsmanagement | Hochwassermanagement | Daten | Pegel

## PEGEL



Pegel

### Welche Funktionen erfüllen Pegel?

Pegel sind Einrichtungen für Messungen von Wasserständen oberirdischer Gewässer. Der maßgebliche Teil des Pegels ist die Pegellatte. Weitere Bestandteile sind bauliche Einrichtungen und Geräte für die Erfassung, Aufzeichnung und Fernübertragung des Wasserstandes. Neben der reinen Wasserstandsmessung werden an vielen Pegeln regelmäßig zusätzliche Messungen zur Bestimmung des Abflusses durchgeführt.

Die Kenntnis der Wasserstände ist Voraussetzung für nahezu jede hydrologische Arbeit sowie die Grundlage für die Durchflussermittlung.

Aktuelle Wasserstände und Durchflüsse sind u. a. Grundlage für

- Melde- und Warndienste (Hochwasserwarndienst)
- die Steuerung von Talsperren zur Trink- und Brauchwassernutzung
- noch viele andere, fachübergreifende Aufgaben.

Langjährige Zeitreihen liefern Daten u. a. für

- statistische Auswertungen (z. B. Veränderungen von Wasserständen und Abflüssen durch klimatische Veränderungen)
- wasserwirtschaftliche Planungen (u. a. von Anlagen zum Hochwasserschutz) und

## ANSPRECHPARTNER

### Marc Scheibel

Hauptverwaltung  
Untere Lichtenplatzer Str. 100  
42289 Wuppertal

Tel.: +49 202 583246  
Fax: +49 202 583118

[Kontakt](#)

### Peter Nieland

Hauptverwaltung  
Untere Lichtenplatzer Str. 100  
42289 Wuppertal

Tel.: +49 202 583372  
Fax: +49 202 583118

[Kontakt](#)

## PEGEL-ONLINE

Hier finden Sie die aktuellen Pegelstände.

- Pegel-Online Kartenansicht
- Pegel-Online Tabellenform
- Pegel-Online für mobile Endgeräte

# Pegel-Online



Seite drucken RSS-Feed

## Gewässerpegel

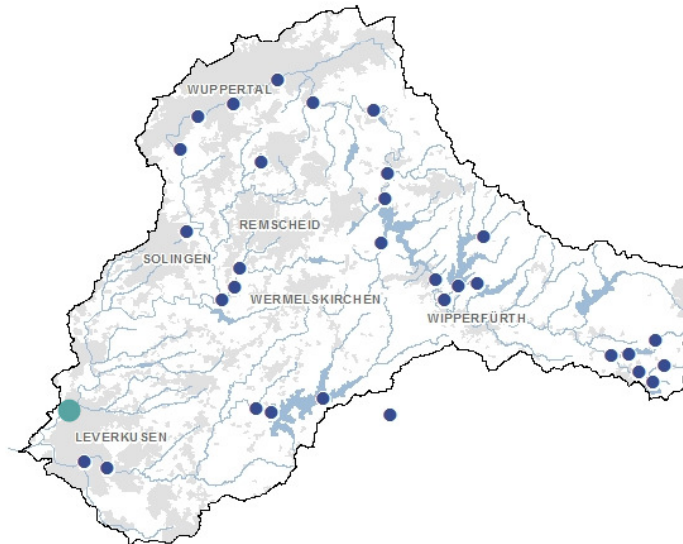
- Beyenburg (Ablaufpegel)
- Häcksbilstein
- Hangbergermühle
- HKW Barmen
- Holzzipper
- Hückeswagen
- Kabelbrücke
- Kellershammer
- Kluserbrücke
- Laaken
- Loosenau
- Manfort
- Müllensiepen
- Opladen**
- Papiermühlenbach
- Reinshagensbever
- Rutenbeck
- Schlebusch
- Schmitzipper
- Stöcken
- Überl.Neye-Bever
- Untenburg- Eschbach
- Untenburg- Wupper
- Wipperfließ

Sie befinden sich hier: [Unsere Aufgaben im Flussgebietsmanagement](#) | [Hochwassermanagement](#) | [Daten](#) | [Pegel](#) | [Pegel-Online](#)

## PEGEL-ONLINE

### Pegel Opladen

Abfluss	14,28 m³/s	28.02.2012, 21:52 h	<input checked="" type="checkbox"/>
Wasserstand	86,2 cm	29.02.2012, 10:52 h	<input checked="" type="checkbox"/>



## Inhaltspegel

- Bever- Talsperre
- Brucher- Talsperre
- Dahlhausen
- Hauptsperrre Gr. Dhünn
- Lingese- Talsperre
- Ronsdorfer Talsperre
- Vorsperre Gr. Dhünn
- Wupper- Talsperre

## Hinweise

### Tabellenansicht

Es handelt sich um ungeprüfte Originaldaten.  
Es wird jeweils der letzte verfügbare Stand angezeigt.  
Alle Angaben ohne Gewähr.

[mehr](#)

[Link](#)

[Zum Seitenanfang](#)

# Pegel-Online



Seite drucken RSS-Feed

Sie befinden sich hier: [Unsere Aufgaben im Flussgebietsmanagement](#) | [Hochwassermanagement](#) | [Daten](#) | [Pegel](#) | [Pegel-Online](#)

## PEGEL-ONLINE

[Kartenansicht](#)

### Gewässerpegel

Name	Abfluss		Wasserstand	
Beyenburg (Ablaufpegel)	04.03.2012 13:00 h	2,71 m³/s	05.03.2012 06:40 h	30 cm
Häcksbilstein	04.03.2012 11:07 h	0,20 m³/s	04.03.2012 11:07 h	13,4 cm
Hangbergermühle	04.03.2012 10:52 h	0,32 m³/s	04.03.2012 10:52 h	24,3 cm
HKW Barmen	liegt nicht vor		04.03.2012 10:37 h	63,4 cm
Holzzipper	04.03.2012 11:52 h	0,04 m³/s	04.03.2012 11:52 h	6,7 cm
Hückeswagen	04.03.2012 11:22 h	3,29 m³/s	04.03.2012 11:22 h	36 cm
Kabelbrücke	04.03.2012 13:00 h	3,98 m³/s	04.03.2012 13:00 h	44,2 cm
Kellershammer	technische Störung		technische Störung	
Kluserbrücke	04.03.2012 11:52 h	4,44 m³/s	04.03.2012 11:52 h	21,7 cm
Laaken	04.03.2012 13:00 h	3,69 m³/s	05.03.2012 06:40 h	114,1 cm
Loosenau	04.03.2012 12:40 h	0,04 m³/s	05.03.2012 06:40 h	26,8 cm
Manfort	04.03.2012 11:52 h	1,92 m³/s	04.03.2012 11:52 h	37 cm
Müllensiepen	04.03.2012 10:22 h	0,17 m³/s	04.03.2012 10:22 h	24,6 cm
Opladen	05.03.2012 02:37 h	14,90 m³/s	05.03.2012 06:30 h	91,7 cm
Papiermühlenbach	04.03.2012 12:20 h	0,08 m³/s	05.03.2012 06:10 h	2,4 cm
Reinshagensbever	04.03.2012 09:37 h	0,12 m³/s	04.03.2012 09:37 h	203,3 cm
Rutenbeck	technische Störung		technische Störung	
Schlebusch	04.03.2012 13:00 h	1,49 m³/s	05.03.2012 06:40 h	32,8 cm
Schmitzipper	04.03.2012 10:52 h	0,07 m³/s	04.03.2012 10:52 h	4,3 cm
Stöcken	04.03.2012 10:37 h	0,09 m³/s	04.03.2012 10:37 h	11,5 cm
Überl.Neye-Bever	04.03.2012 13:00 h	0,34 m³/s	04.03.2012 13:00 h	20,2 cm
Untenburg- Eschbach	liegt nicht vor		05.03.2012 06:20 h	21,1 cm

[Link](#)



# Steuerung von Sensoren

---







# Ausblick

## Sensor Web Benachrichtigungen

- Monitoring Regeln definieren und abonnieren
- Regeln können kombiniert werden
- Versand von E-Mails (inkl. Diagramm & Webcambild) und SMS im Ereignisfall
- Einfache & intuitive Oberfläche zum Abonnieren von Regeln
- Ausführlicher Test mit internen Nutzern

Eigene Regeln			
Name	Abonnieren		
Kellershammer_Wasserstand_Sensorausfall_3h	<input type="button" value="Abonnieren"/>		
Kellershammer_Wasserstand_Sensorausfall_1h	<input type="button" value="Abonnieren"/>		
Kellershammer_Wasserstand_kl_20_cm	<input type="button" value="Abonnieren"/>		
Kellershammer_Wasserstand_gr_30_cm	<input type="button" value="Abonnieren"/>		

Abonnements			
Typ	Name	Medium	Abonnement beenden
Basis	Kellershammer_Wasserstand_Sensorausfall_3h	E-Mail	<input type="button" value="Abonnement beenden"/>
Basis	Kellershammer_Wasserstand_Sensorausfall_1h	E-Mail	<input type="button" value="Abonnement beenden"/>
Basis	Kellershammer_Wasserstand_kl_20_cm	E-Mail	<input type="button" value="Abonnement beenden"/>
Basis	Kellershammer_Wasserstand_gr_30_cm	E-Mail	<input type="button" value="Abonnement beenden"/>



# Ausblick

## Sensor Web für Smartphones und Tablets

- Bachelor-Arbeit in Kooperation mit dem Fachbereich Vermessung und Geoinformatik der Hochschule Bochum
- Für Touchscreens optimierte Bedienung
- Plattformübergreifend (Blackberry OS, Android, iOS)
- Browser-basierend & standardisiert (HTML5 & CSS 3)



# Ausblick

---

- **Schulungen** Sensor Web Client
- Bereitstellung **weiterer Messwerte**
- Integration der **Webcams** in browserbasierten Client
- **Aus- & Aufbau von Kooperationen** mit dem Land NRW, Wasserverbänden, Universitäten, UFZ, ...
- Freischaltung **Geoportal 2.0** der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) mit der **Themenkarte „Aktuelle Wasserstände“** auf der **CeBIT 2012**
- Weiterentwicklung der Sensor Web Infrastruktur im Rahmen von **Forschungsprojekten**



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

---



<http://www.fluggs.de/sensorweb>

**Dipl.-Geogr. Christian Heier**

Stabsstelle Geografische Informationssysteme  
che@wupperverband.de



[www.WUPPERVERBAND.de](http://www.WUPPERVERBAND.de)