

Das Projekt HydroNet Argovia: Erneuerung und Automatisierung der hydrometrischen Messstationen

Einleitung

Der Kanton Aargau betreibt ein kantonales Messnetz von 41 hydrometrischen Messstationen vorwiegend an den Nebengewässern (Suhre, Wyna, Bünz, Aabach, Surb etc.). Die Messstationen an den grossen Flüssen (Aare, Limmat, Rhein und Reuss) sowie an der Wigger, der Murg und am Hallwilersee werden durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) betrieben. Die Abflüsse von Bünz, Suhre, Wyna und Sissle werden seit den 1950-er Jahren gemessen und ausgewertet. Die anderen Stationen wurden von wenigen Ausnahmen abgesehen, in den Jahren 1977 bis 1982 erstellt.

Auslöser für den Aufbau des Hydrometrienetzes war die Notwendigkeit, Daten zum Abschätzen der Hochwasser zu haben. Der Vollzug der neuen Restwasservorschriften des Gewässerschutzgesetzes hat seit 1992 auch den Werten im Niederwasserbereich eine grössere Bedeutung gegeben und stellt hohe Anforderungen an die Messgenauigkeit. Langfristige Änderungen der Abflussverhältnisse durch Bodenverdichtung, durch intensive Überbauungen, Klimaveränderung etc. werden durch die Hydrometrie aufgezeigt. Dadurch ist sie ein wichtiger Bestandteil der Umweltbeobachtung.

Die **konventionellen Stationen**, welche Ende der 1970-er bzw. Anfang der 1980-er Jahre erstellt wurden, genügen den heutigen baulichen und (mess-)technischen Anforderungen nicht mehr. Die Wasserstände werden analog mit einem Limnigraphen auf Papier aufgezeichnet und stehen nicht online zur Verfügung. Aus diesem Grund wurde 1997 begonnen, die Stationen umzubauen und zu automatisieren. Bis Ende 2006 wurden so 11 Stationen auf **online Betrieb** umgerüstet.

Aufgrund des gestiegenen Bedarfs an hoch verfügbaren Abflussdaten (Hochwasser 1999, 2005 und 2007; Trockenheit 2003 und 2006) wird das Programm nun beschleunigt und die ganze Automatisierung soll bis 2010 abgeschlossen werden. Das **Projekt HydroNet Argovia** (Online 2007) zum Umbau von weiteren 20 Stationen bis 2010 wurde vom Grossen Rat des Kantons Aargau am 26. Juni 2007 bewilligt.

Bei der Modernisierung und Automatisierung einer Station wird sowohl eine Verbesserung der Resultate durch den Einbau einer Messschwelle angestrebt als auch die Längsvernetzung wiederhergestellt oder verbessert. Die Online Stationen spielen auch eine wichtige Rolle in der Bewältigung von Hochwassern (Frühwarnung, Alarmierung und Lageeinschätzung). Alle Daten können über das Internet laufend eingesehen werden. Zudem werden die Stationen mit einer Alarmierungsfunktion ausgerüstet, so dass sie im Hochwasserfall Warnungen per SMS an Gemeinden, Einsatzkräfte etc. absetzen können.

Ziele des Projektes

- Bereitstellen von hochverfügbaren und möglichst genauen Abflussdaten für:
 - Frühwarnung und Alarmierung im HW-Fall
 - Hochwasserschutzkonzepte
 - Renaturierungsprojekte
 - Dimensionierungen von Dämmen, Freiborden bei Brücken, Abwassereinleitungen etc.
 - Input für Gefahren(hinweis)karte
 - Festlegung der Ausbauwassermengen für Wasserkraftwerke
 - Basis für Restwassermengen gemäss Q347 und Wasserentnahmen
 - Regulierung Hallwilersee
- Verbesserung der Messqualität im NW- (Sanierung bestehender oder Bau neuer Messschwellen) und HW-Bereich (Eichungen, Absicherung durch Staukurvenrechnungen)
- Wenn möglich und sinnvoll ökologische Aufwertung im Messstellenbereich (Längsvernetzung, Renaturierung)
- Messung neuer Parameter (Wassertemperatur, z.T. Niederschlag)

Technisches Stationslayout

Bau

Vor dem Bau wird jede Station hydraulisch überprüft und optimiert. Je nach dem wird eine neue Messschwelle konzipiert oder die bestehende optimiert. Die Messschwelle muss sowohl hydraulischen Kriterien (möglichst geringe Beeinflussung des Messbereichs durch das Unterwasser, kein schiessender Abfluss) als auch ökologischen Kriterien (Längsvernetzung) genügen. Der Messbereich wird baulich so ausgestaltet, dass ein möglichst stabile und einfach zu kontrollierende Geometrie entsteht. Jede Station wird mit einer Einrichtung (Schienen) für Eichmessungen versehen. Die Schienen werden entweder an einen eigens gefertigten Messsteg oder eine bestehende Brücke angebracht.

Weitere bauliche Elemente sind eine Treppe in den Bach mit einer Pegellatte zur visuellen Kontrolle des Wasserstandes, ein Messhaus oder ein Messschrank zur Unterbringung der Versorgung (Strom und Kommunikation) und der Messtechnik, sowie Leerrohre, welche in den Bach eingebracht werden, für die Messungen im Wasser.

Stationslayout



Stationslayout HydroNet Argovia

Erschliessung, Messtechnik und Instrumente

Jede Station wird mit Strom und einer Telefonleitung für die Datenabfrage und Kommunikation erschlossen. Die Messtechnik besteht aus einem modularen System mit Steuereinheit (Industrie PC), Messrack mit einem Master und 2 Slaves und Kommunikationsteil (Modem). Die ganze Datenerfassung und Kommunikation wird von einer eigens entwickelten Stationssoftware gesteuert. Die Daten werden auf der Station als 10-Minuten Werte aufgezeichnet und gespeichert. Mit Hilfe der Stationssoftware lassen sich alle Stationseinstellungen, die Datenaufzeichnung, Messwertüberwachung und die Alarmierungsfunktionen spezifizieren. Folgende Grössen werden gemessen:

Messgrösse	Messgerät
Wasserstand Pegel 1	Radarsonde
Wasserstand Pegel 2 (Redundanz)	Drucksonde
Abfluss Q	berechnet mit P-Q Beziehung
Wassertemperatur	Pt 100
ev. Niederschlag	diverse

Kommunikation

Die Daten werden von der Abfragezentrale in Aarau in der Regel alle Stunde über eine analoge Telefonleitung abgefragt. Bei Bedarf kann der Abfragerhythmus erhöht werden. Die Stationen können selbständig Alarme als SMS, E-Mail oder Fax absetzen sobald ein gewisser Schwellenwert überschritten ist.

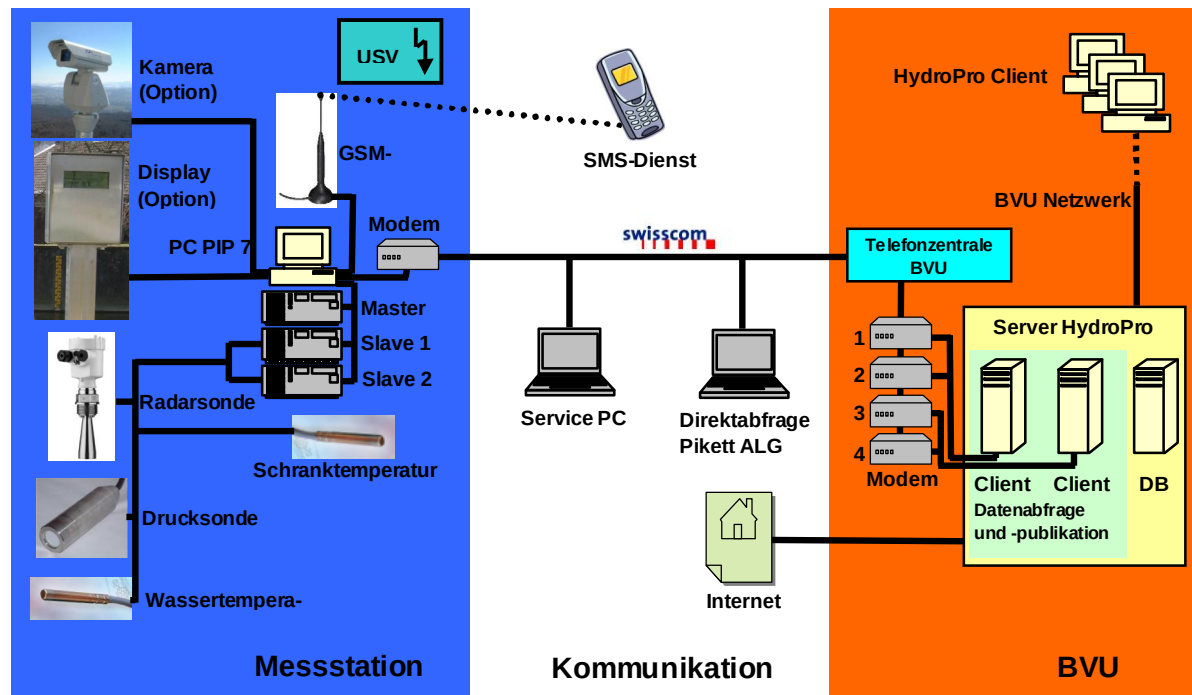
Abfragezentrale und Datenhaltung HydroPro

Bei der **Abfragezentrale und Datenhaltung HydroPro** in Aarau handelt es sich um eine Client-Server Applikation, welche aus einem Server mit einer 4D-Datenbank und 2 Clients für die Stationsabfrage und Datenpublikation besteht. Jede Stunde werden aktuell 32 Bundes- und 31 kantonale Messstationen über 4 analoge Telefonleitungen abgefragt. Der Abfragerhythmus kann im Ereignisfall auf 15 Minuten verkürzt werden.

Mit Hilfe der Software HydroPro werden die Daten verwaltet, analysiert, visualisiert und, wenn nötig, korrigiert. Das System wird auch für die Publikation der Daten auf dem Internet und das Erstellen der Jahrbücher verwendet.

Zur Zeit werden in der Datenbank über 244'000 Datensätze von 617 Stationen (BAFU, AG, LU, ZH, BS, MeteoSchweiz) verwaltet. Folgende Parameter sind verfügbar:

- Rohsignale und Kontrollgrössen
- Pegelwerte
- Abflusswerte
- Wassertemperatur
- Niederschlag
- Fliessgeschwindigkeit
- elektrische Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Sauerstoffgehalt
- Trübung



Übersicht Systemarchitektur HydroNet Argovia

Aktueller Stand

Seit 1997 wurden bis Mitte 2011 insgesamt 31 Stationen im Rahme von HydroNet Argovia-automatisiert. Zusätzliche 9 Stationen wurden zwischen Mitte 2011 und 2012 von analoger auf digitale Datenerfassung und -übertragung mit einem einfacheren Stationslayout nachgerüstet. Die Automatisierung aller Abflussstationen im Kanton Aargau ist damit abgeschlossen. Der aktuelle Stand ist auf der [Übersichtskarte der hydrometrischen Stationen im Kanton Aargau](#) einsehbar.

Beispiele

Umbau Messstation 347 Aabach-Seengen 2007/08



Aabach-Seengen vor Umbau: 1 m Schwelle, keine Vernetzung, kein Messsteg für Eichung



Aabach-Seengen nach Umbau: Überwindung alter Messüberfall mit aufgelöster Blockrampe



Aabach-Seengen: neue Messstation ca. 100 m oberhalb der alten mit neuem Messsteg für Eichungen (links) und neuer, speziell fischgängiger Messschwelle (rechts).

Umbau Messstation 337 Uerke - Holziken



Uerke-Holziken vor Umbau: Fischbecken, keine Vernetzung,

Station nach dem Umbau: Vernetzung (Blockrampe) und Messsteg

Aktuelle Daten

Aktuelle Daten und weitere Informationen zum hydrologischen Messnetz sind unter folgender Internetadresse zu finden:

<http://www.ag.ch/hydrometrie>