

Nasser Sommer 2021 – hydrometrische Daten im Fokus

Miriam Steinmann | Serafin Bieder | Severin Gassmann
Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Der Sommer 2021 war ausserordentlich regenreich: An einigen Niederschlagsmessstationen im Aargau wurde alleine in den Monaten Juni und Juli die Hälfte des durchschnittlichen Jahresniederschlags gemessen! Da waren die Abfluss- und Pegelraten des Fachbereichs Hydrometrie sehr gefragt als Entscheidungsgrundlage für Hochwasserschutzmassnahmen und zur Überwachung der Hochwasserentwicklung. Damit diese Daten zuverlässig und automatisiert zur Verfügung standen, mussten einige Herausforderungen bewältigt werden.

Wer an den Sommer 2021 zurückdenkt, denkt wohl unweigerlich «Regen!». Tatsächlich fiel in der Periode Juni/Juli 2021 – nach einem bereits überdurchschnittlich nassen Frühling – so viel Niederschlag wie noch selten. An der Messstation Buchs/Aarau von MeteoSchweiz beispielsweise wurden mit 276 Millimetern Regen im Juni und 248 Millimetern im Juli gleich zwei neue Monatsmaxima registriert – dies entspricht etwa der Hälfte der durch-

schnittlichen Jahresniederschlagsmenge (Messperiode seit 1959). Etliche Gewässer traten über die Ufer und verursachten einiges an Schäden und Unannehmlichkeiten. Die vom Fachbereich Hydrometrie des Kantons Aargau erhobenen und in nahezu Echtzeit publizierten Daten zu Abflüssen und Wasserständen waren während dieser Hochwasserereignisse besonders gefragt, sowohl bei Entscheidungsträgern wie Mitgliedern der Regionalen

Führungsorgane und Feuerwehrkommandierenden als auch bei Medienschaffenden und Privatpersonen. Doch wie genau sind solche Pegelmessungen und Abflussberechnungen in derartigen Hochwassersituationen und mit welchen Herausforderungen hatten die Verantwortlichen der Hydrometrie zu kämpfen?

Wie wird gemessen?

Anders als der Wasserstand (Pegel), der an den Messstationen kontinuierlich aufgezeichnet wird, stellt der Abfluss keine direkt messbare Grösse dar und muss deshalb indirekt ermittelt werden. Dazu werden bei verschiedenen Pegelständen manuelle Eichmessungen durchgeführt, woraus eine Pegel-Abfluss-Beziehung (Durchflusskurve) abgeleitet wird. Damit wird es möglich, aus den Wasserstandsmessungen eine kontinuierliche Ab-



Foto: ALG

13. Juli 2021: Der Aabach ist oberhalb von Seon, an der Strassenbrücke bei der Mündung des Manzenbachs, über die Ufer getreten und hat angrenzende Felder überflutet.



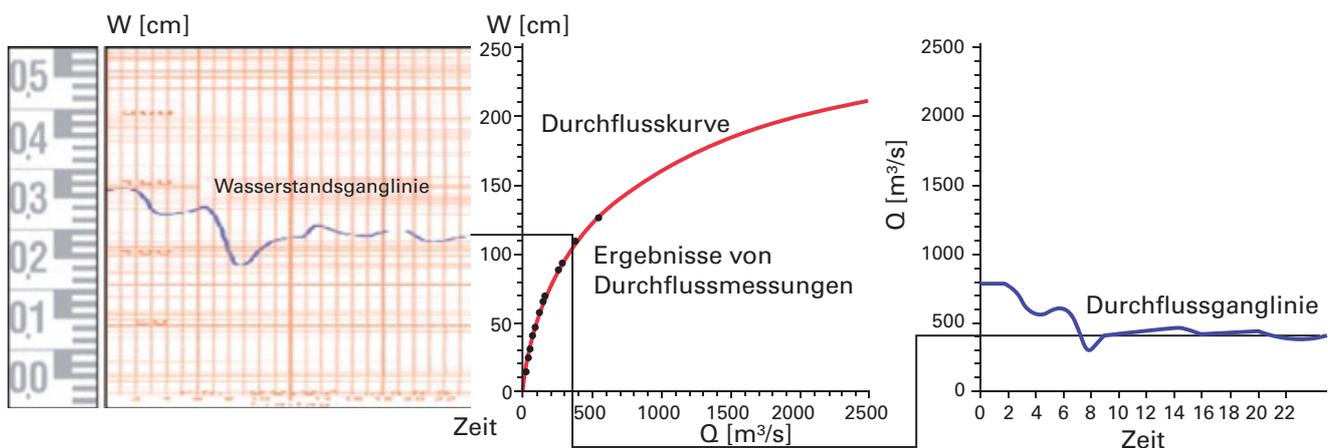
Eichmessung an der Messstation am Bruggbach in Gipf-Oberfrick am 15. Juli 2021: Sensoren im Messboot messen Fließgeschwindigkeit und Wasserstand – so kann die Abflussmenge berechnet werden.

flussganglinie zu ermitteln. Damit die Aufzeichnungen einwandfrei funktionieren, finden regelmässige Kontroll- und Unterhaltstouren statt, wo die Messwerte auch mit der Anzeige an der Pegellatte vor Ort verglichen und überprüft werden.

Die Aufgaben der Hydrometrie

Der Fachbereich Hydrometrie des Kantons Aargau ist für die Bewirtschaftung des kantonalen Messnetzes von über 40 Messstationen an den Fließgewässern und für die Erhebung, Bereitstellung und Archivierung der Messdaten verantwortlich. Die Messwerte werden als Rohdaten übermittelt und sind so nahezu in Echtzeit öffentlich im Internet einsehbar. Die Rohdaten werden jeweils im Jahresrückblick definitiv geprüft, bei Bedarf korrigiert und grössere Datenlücken werden gefüllt. Abschliessend werden Jahrbücher und Hochwasserstatistiken erstellt und online publiziert. Die Abflusswerte können mit einem SMS-Dienst verknüpft werden, der bei Über- und Unterschreitung eines individuell definierbaren Schwellenwerts ausgelöst wird. Ebenfalls findet ein Austausch der Daten mit den Nachbarkantonen sowie mit dem Bundesamt für Umwelt statt, das zusätzliche Messstationen insbesondere an den

Das Prinzip der Durchflussermittlung über eine Pegel-Abfluss-Beziehung

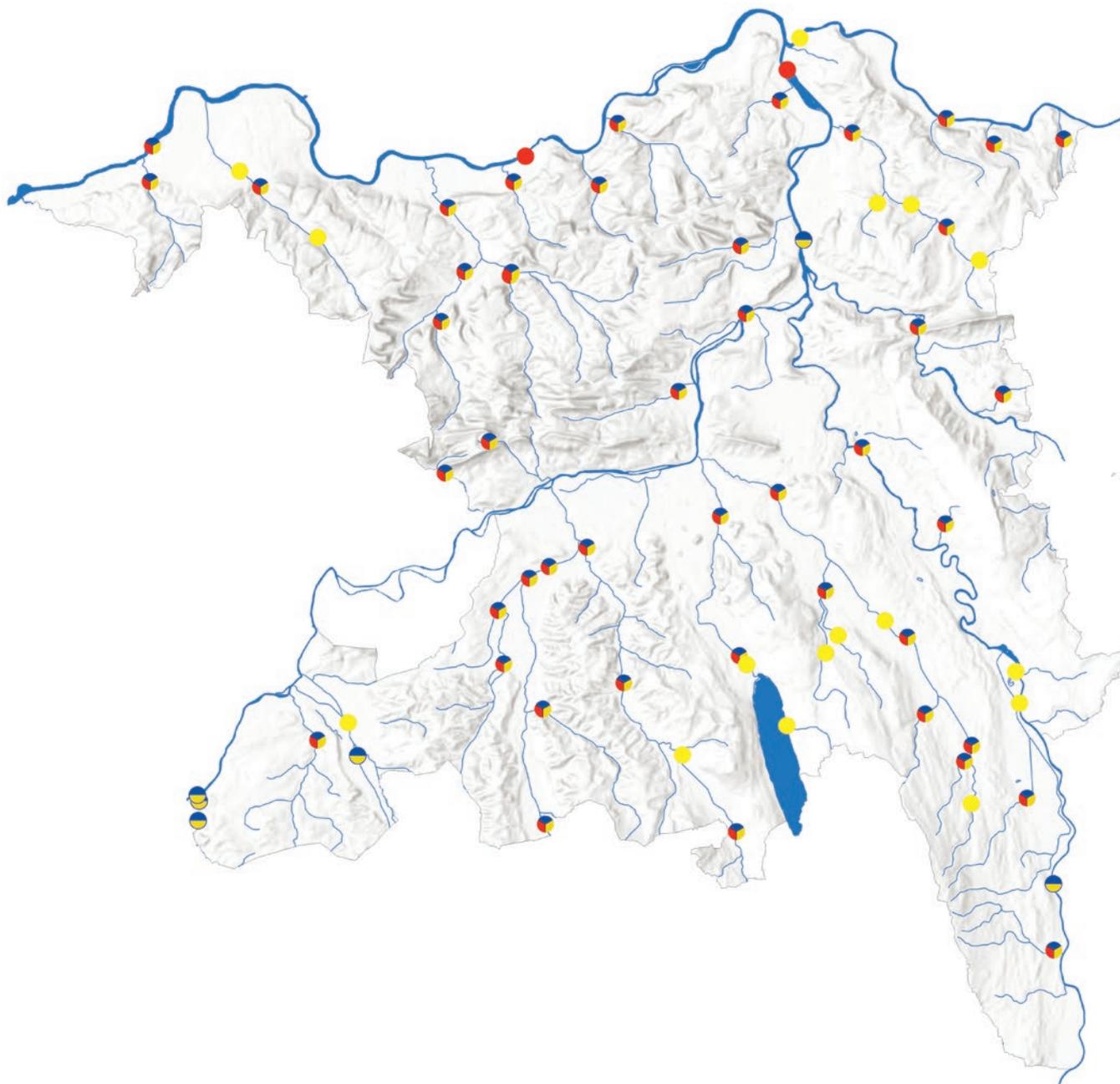


W: Wasserstand

Q: Durchfluss in Kubikmetern pro Sekunde

Bei verschiedenen Pegelständen werden Eichmessungen durchgeführt, woraus die Pegel-Abfluss-Beziehung ermittelt wird. Aus diesem somit bekannten Verhältnis kann aus einer kontinuierlichen Pegelmessung die dazugehörige Abflussganglinie hergeleitet werden.

Quelle: Morgenschweis, G. (2010); Hydrometrie: Theorie und Praxis der Durchflussmessung in offenen Gerinnen; Springer-Verlag



Der Kanton Aargau betreibt hydrometrische Messstationen an über 40 Standorten an verschiedenen Fließgewässern. Dort werden Messwerte zu Pegelstand (gelb), Abfluss (blau) und Wassertemperatur (rot) erhoben.

Quelle: AGIS, ALG

grossen Flüssen Rhein, Aare, Reuss und Limmat betreibt. Denn als Untertliederkanton ist es für den Aargau besonders wichtig, auch über Echtzeitinformationen zu den Zuflüssen von ausserhalb der Kantonsgrenze zu verfügen, um allenfalls notwendige Hochwasserschutzmassnahmen (beispielsweise Einbau mobiler Hochwassersperren) im Ereignisfall rechtzeitig einleiten zu können.

Grosse Nachfrage nach Daten

Die hydrometrischen Daten stiessen während der Hochwasser auf grosses Interesse und auch die Expertise von Hydrometrie-Fachpersonen war sehr gefragt. Gerade zur Übersicht und Kontrolle der Hochwassersituation wurden die Daten rege genutzt – so sehr, dass zwischenzeitlich gar die Hydrometrie-Server an ihre Belastungsgrenzen kamen. Auch der SMS-Dienst

erfreute sich einer stark gestiegenen Nachfrage und wurde in dieser Zeit deutlich vermehrt abonniert: rund 150 neue Anfragen gingen ein.

Wie gut bewährten sich die Messstellen?

Eine der grössten Schwierigkeiten während der Hochwassersituation zeigte sich bei den Abflussberechnungen. Die Wasserstände waren mancherorts so



Hydrometrische Messstation am Wissenbach in Boswil am 13. Juli 2021: Der hier gezeigte Abfluss beträgt 7,9 Kubikmeter pro Sekunde. Der mittlere Abfluss an dieser Messstelle beträgt normalerweise lediglich 0,142 Kubikmeter pro Sekunde (Messperiode 1980 bis 2020)!

hoch, dass die Durchflusskurven für solche Pegelstände nicht mehr durch manuelle Eichmessungen belegt waren oder deren Gültigkeitsbereich gar überschritten wurde. Ausserdem fielen Messungen teilweise eher zu tief aus, da bei Überflutungen ein Teil des Wassers nicht mehr durch, sondern um die Messstelle herum floss oder bereits oberhalb der Messstationen aus dem Gerinne ausuferte und somit nicht gemessen werden konnte. Um das aktuelle Ausmass der einzelnen Hochwasser besser einschätzen und dokumentieren zu können, waren viele Ausseneinsätze notwendig. Auch wurden im Nachhinein teilweise

zusätzliche Computermodellierungen anhand von Feldaufnahmen durchgeführt, um den Gültigkeitsbereich der Durchflusskurven zu ergänzen oder zu plausibilisieren.

Die Standortwahl der Messstellen, die moderne Technik und der regelmässige Unterhalt haben Wirkung gezeigt – die Messstellen konnten trotz der grossen Wassermassen zuverlässig und automatisiert Messdaten liefern. Einzig an einer Messstelle stand der Elektroschrank wegen aussergewöhnlich starken Ausuferungen im Oberlauf des Gewässers knietief im Wasser – ohne aber grösseren Schaden zu nehmen.

Ein positiver Blick in die Zukunft

Das Hochwasser 2021 war auch eine Chance für die Hydrometrie, da während der teilweise langanhaltend hohen Wasserstände an vielen Orten neue Eichmessungen gemacht werden konnten. Mit Hilfe dieser Messungen konnten die Durchflusskurven erweitert und für die hohen Pegelstände verifiziert werden. Dies hilft, auch bei zukünftigen Ereignissen die richtigen Schlüsse aus den Messwerten zu ziehen und für die Einsatzorgane bereitzuhalten.

Weitere Informationen

- Hydrometrie allgemein: www.ag.ch/hydrometrie
- Hydrometrische Daten: www.ag.ch/app/hydrometrie/liste (Übersichtsliste), www.ag.ch/app/envis/#hydroweb (Umweltdatenportal EnVIS-HydroWeb)