



Hydrologie Appenzell Ausserrhoden

Arbeitshilfe zur Abschätzung von Abflussmengen in Gewässern

13. Februar 2024, Version 1.2



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Gewässer-Einzugsgebiete	3
3	Spezifische Abflüsse	4
3.1	Verfügbare Hydrologiedaten.....	4
3.2	Einzugsgebiet Necker.....	4
3.3	Einzugsgebiet Glatt	4
3.4	Einzugsgebiet Urnäsch.....	5
3.5	Einzugsgebiet Sitter.....	5
3.6	Einzugsgebiet Goldach.....	5
3.7	Einzugsgebiet Rheintaler Binnenkanal RBK (bzw. Alter Rhein).....	5
3.8	Einzugsgebiet Steinach	5
3.9	Spezifische Abflusskurven je Gewässer-Einzugsgebiet.....	5
4	Literatur	7

1 Einleitung

In den letzten Jahren wurden im Kanton Appenzel Ausserrhoden an zahlreichen Bächen von verschiedenen Büros hydrologische Untersuchungen durchgeführt [1], [2], [3], [4], [5]. Diese wurden im Rahmen der Gefahrenkartierung 2008 / 2009 [6] für die beiden Lose 1 und 2 zusammengefasst und aufbereitet.

Eine Neu beurteilung der Glatt im 2021 [7] aufgrund der Ereignisanalysen der Bart Ingenieure AG aus den Jahren 2005 [8] und 2012 [9] brachte v.a. aufgrund des grossen Hochwasserereignisses vom 19. Juli 2011 neue Erkenntnisse in Bezug auf die Abflussmengen in Herisau und Umgebung.

2 Gewässer-Einzugsgebiete

Aufgrund der Topographie lassen sich die Fliessgewässer im Kanton Appenzel Ausserrhoden in sieben Haupteinzugsgebiete unterteilen: Necker, Glatt, Urnäsch, Sitter, Goldach, Rheintaler Binnenkanal RBK (bzw. Alter Rhein) und Steinach.

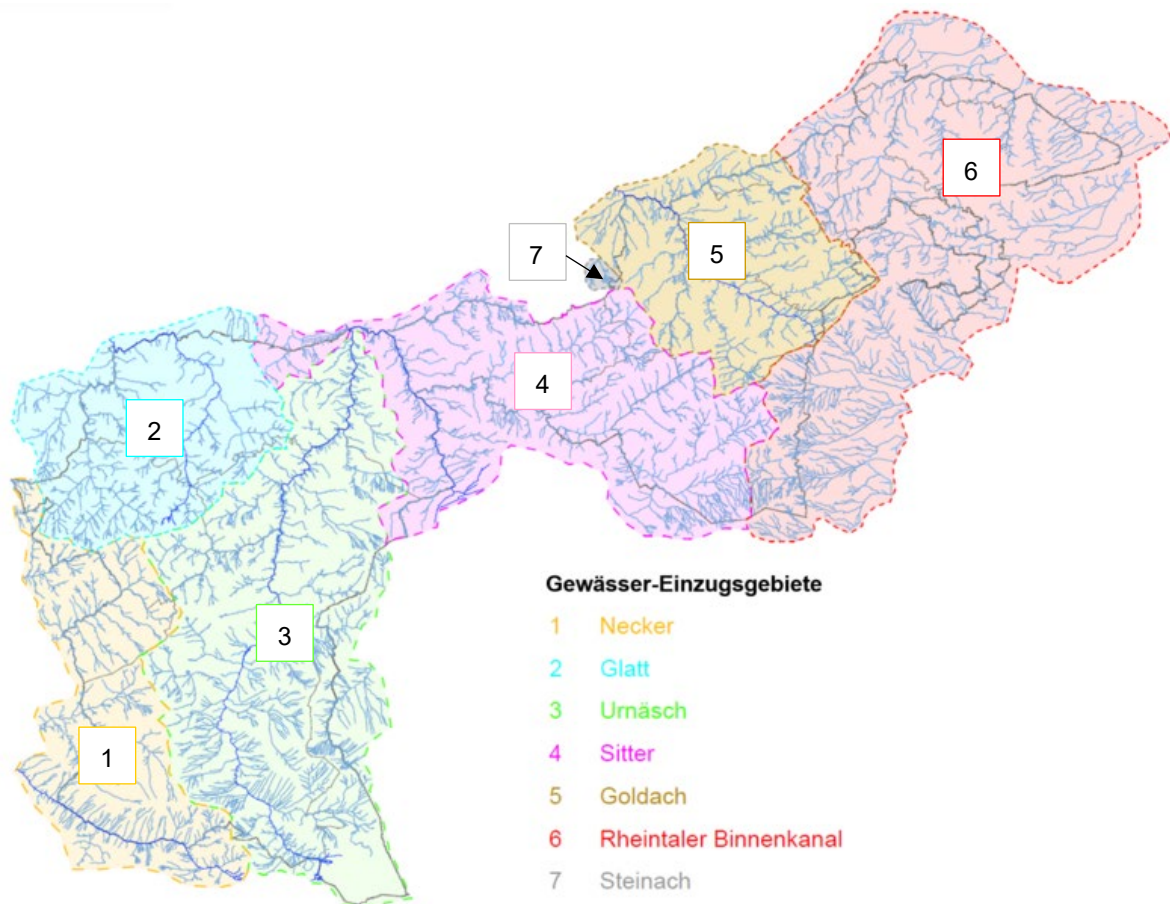


Abbildung 1: Gewässer-Einzugsgebiete AR. Die Einteilung in die sieben Haupteinzugsgebiete ist auf der kantonalen Geoinformationsplattform www.geoportal.ch/ktar in der Karte "Einzugsgebiete Kt AR" dargestellt.

3 Spezifische Abflüsse

3.1 Verfügbare Hydrologiedaten

Die verfügbaren Hydrologiedaten im Kanton Appenzell Ausserrhoden werden zu Vergleichszwecken für das HQ_{100} in spezifische Abflüsse hq_{100} umgerechnet (Abfluss pro km^2 -Einzugsgebiet). Die gesammelten Daten sind in Abbildung 2 dargestellt.

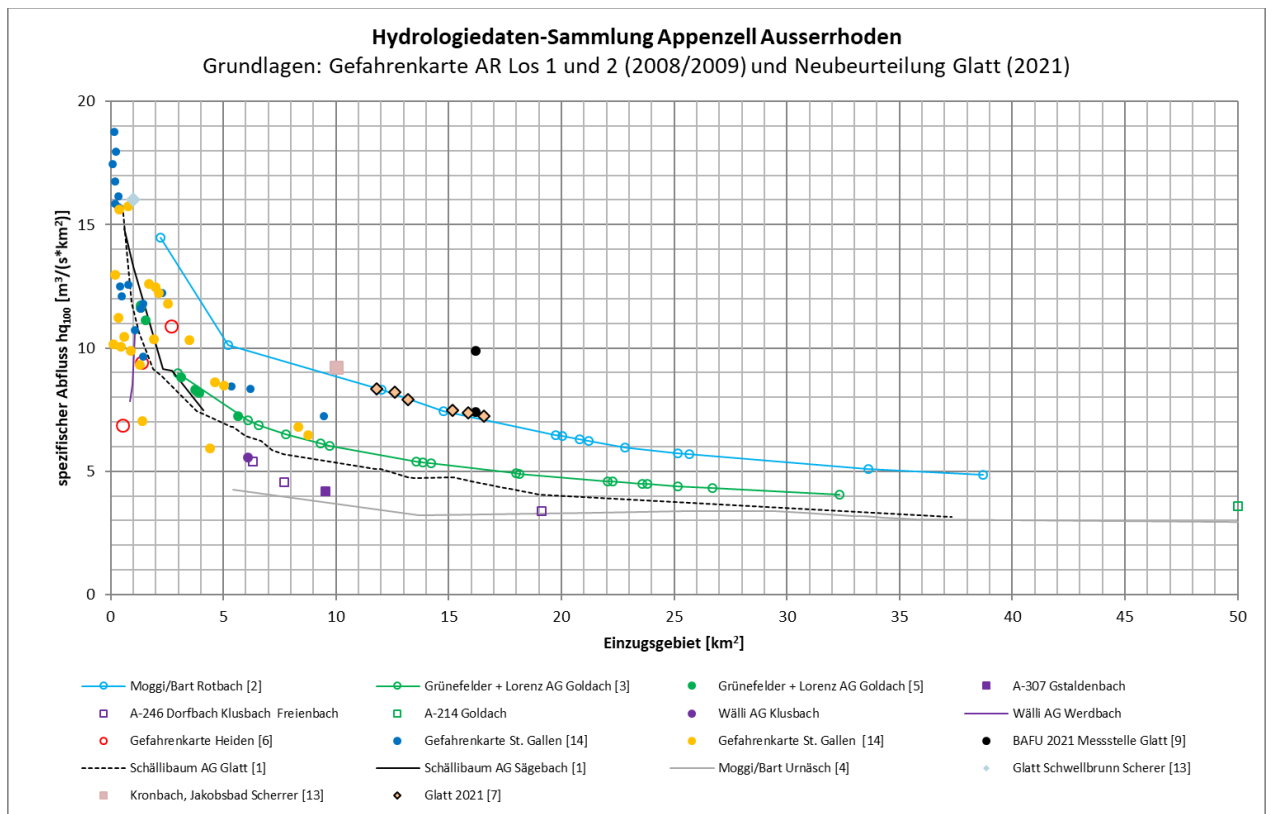


Abbildung 2: Übersicht verfügbarer Hydrologiedaten für Fließgewässer im Kanton AR gemäss Abklärungen im Rahmen der Gefahrenkartierung Los 1 und 2 (2008 / 2009) und der neuen Hydrologie der Glatt (2021).

3.2 Einzugsgebiet Necker

Das Einzugsgebiet Necker wird aufgrund der topographischen Ähnlichkeit und dem Baugegrad der spezifischen Abflussganglinie Glatt 2008/2009 aus [6] mit Basis von [1] zugeordnet. Die Abflussberechnungen von diesem Gebiet wurden in [6] mit HAKESCH [10] durchgeführt. Die spezifische Abflusskurve "EZG Glatt II (nur Seitengewässer Glatt) und EZG Necker" ist in Abbildung 3 dargestellt (vgl. Kap. 3.3).

3.3 Einzugsgebiet Glatt

2006 wurde durch die Schällibaum AG die Hydrologie der Glatt sowie der grösseren Seitenbäche berechnet [1]. Der Auslöser war das Hochwasser 2004 entlang der Glatt [8]. Auf Basis dieser Betrachtungen wurde auch die Gefahrenkarte 2008/2009 erarbeitet [6]. 2011 kam ein deutlich grösseres Hochwasser in Herisau entlang der Glatt, welches die vorher abgebildete Hochwasserstatistik widerlegte [9]. 2021 wurde daher die Hydrologie



der Glatt angepasst und überarbeitet [7]. Darin wurden die Werte auch aus [11] revidiert. Dazu wurden historische Ereignisse verifiziert und mit in die Analyse aufgenommen [12]. Die seit 2021 zu verwendende spezifische Abflusskurve der Glatt ist in Abbildung 3 dargestellt ("EZG Glatt I (nur Glatt)"). Für die übrigen Gewässer im Einzugsgebiet Glatt (d.h. für alle Seitengewässer der Glatt inklusive Sägebach) ist in Abbildung 3 eine separate spezifische Abflusskurve vorgeschlagen ("EZG Glatt II (nur Seitengewässer Glatt) und EZG Necker"); diese entspricht weiterhin den Hydrologiegrundlagen aus der Gefahrenkartierung 2008 und 2009.

3.4 Einzugsgebiet Urnäsch

Die Urnäsch basiert auf der Hydrologie des Loses 1 der Gefahrenkarte [6] und [4]. Dort wurden die Abflussganglinien von Moggi/Bart verwendet. In Abbildung 3 wird darauf basierend eine spezifische Abflusskurve für das gesamte Einzugsgebiet der Urnäsch vorgeschlagen.

3.5 Einzugsgebiet Sitter

Basierend auf der Hydrologie aus [2] wird für den spezifischen Abfluss des Rotbachs jeweils der Mittelwert aus der verfügbaren Daten-Bandbreite des HQ_{100} gewählt. In Abbildung 3 wird darauf basierend eine spezifische Abflusskurve für das gesamte Einzugsgebiet der Sitter vorgeschlagen.

3.6 Einzugsgebiet Goldach

Basierend auf der Hydrologie aus [3] und [5] wird für den spezifischen Abfluss der Goldach jeweils der Wert nach Müller-Melli modifiziert gewählt, der in etwa dem Mittelwert der Bandbreite HQ_{100} entspricht [10]. In Abbildung 3 wird darauf basierend eine spezifische Abflusskurve für das gesamte Einzugsgebiet der Goldach vorgeschlagen.

3.7 Einzugsgebiet Rheintaler Binnenkanal RBK (bzw. Alter Rhein)

Diese Bäche fliessen gegen Nordosten bis Südosten in Richtung Bodensee und Rheintal. Im Kanton Appenzell AR sind Angaben über die Hydrologie in Heiden aus der bereits erstellten Gefahrenkarte Los 2 und von Projekten am Gstaldenbach, Dorfbach/Klusbach sowie Werdbach verfügbar [6]. In der Abbildung 2 sind auch die verwendeten spezifischen Abflüsse der Gefahrenkarte St. Gallen [13] im Grenzgebiet zu Appenzell Ausserrhoden eingetragen. Beim Gstaldenbach und Klusbach sind grössere Differenzen zwischen den Hochwasserabflüssen aus den Projekten und der Gefahrenkarte St. Gallen vorhanden. In Abbildung 3 wird darauf basierend eine spezifische Abflusskurve für das Einzugsgebiet des Rheintaler Binnenkanals RBK vorgeschlagen. Diese Kurve gilt nicht für den Widenbach und seine Seitengewässer, dort ist die Kurve des Einzugsgebiets Sitter zu verwenden (Abbildung 3 rote Kurve).

3.8 Einzugsgebiet Steinach

Für Gewässer im Einzugsgebiet Steinach werden die gleichen spezifischen Abflüsse wie im Einzugsgebiet Goldach angenommen (vgl. Kap. 3.6). Dieses Einzugsgebiet ist im Kanton Appenzell Ausserrhoden sehr klein.

3.9 Spezifische Abflusskurven je Gewässer-Einzugsgebiet

In Abbildung 3 sind für die einzelnen Gewässer-Einzugsgebiete (vgl. Kap. 2) die vorgeschlagenen spezifischen Abflüsse hq_{100} dargestellt.

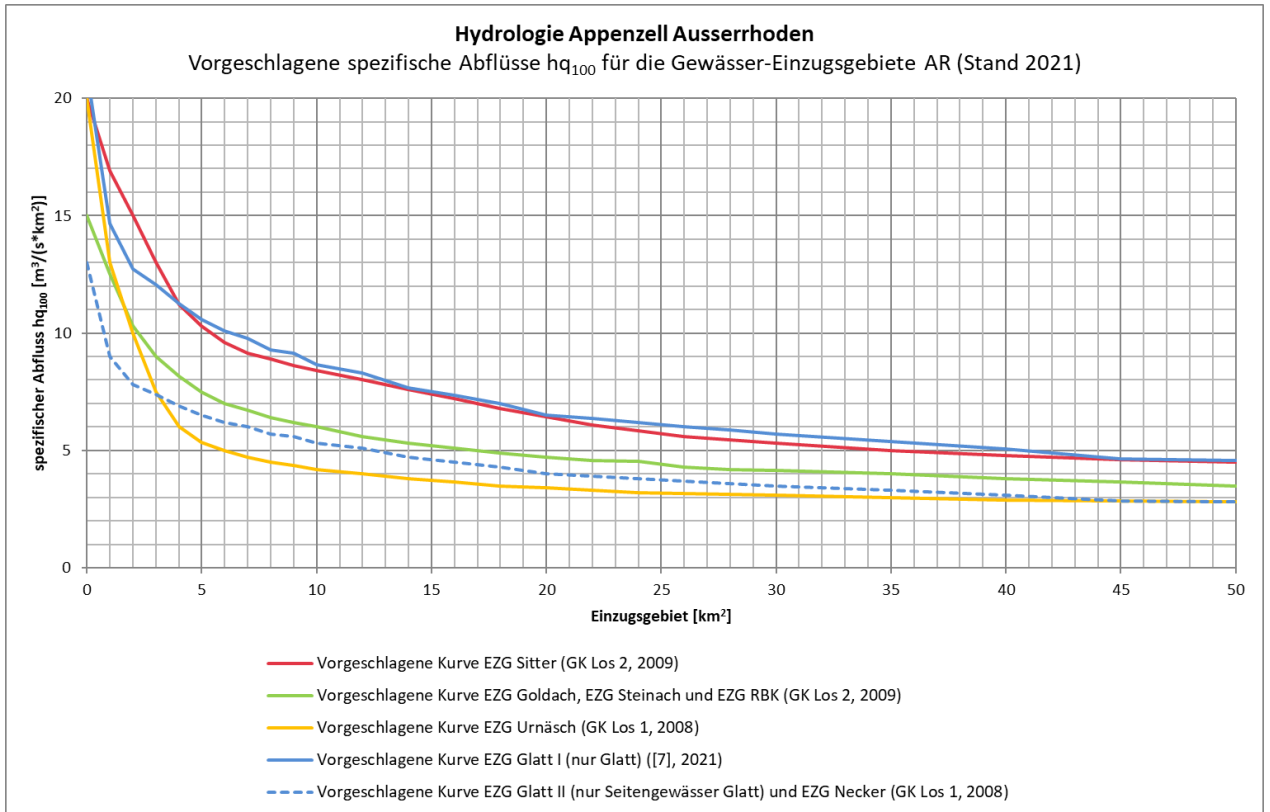


Abbildung 3: Vorgeschlagene spezifische Abflüsse hq_{100} [$m^3/(s \cdot km^2)$] für die Gewässer-Einzugsgebiete im Kanton AR (Stand 2021).

Grundlage für die in zukünftigen Gefahrenkartennachführungen und Wasserbauprojekten zu verwendenden Hochwasserabflüsse bilden die in Abbildung 3 für unterschiedliche Gewässer-Einzugsgebiete dargestellten Kurven der spezifischen Abflüsse hq_{100} . Die fehlenden Jährlichkeiten werden wie folgt anlehnend an [6] bestimmt:

- $HQ_{30} = 0.7 \cdot HQ_{100}$
- $HQ_{300} = 1.3 \cdot HQ_{100}$
- $EHQ = 1.5 \cdot HQ_{100}$

In begründeten Einzelfällen und nach Rücksprache mit dem Tiefbauamt, Abteilung Wasserbau, kann von den obgenannten Hochwasserabflüssen abgewichen werden. Dies betrifft insbesondere kleine Einzugsgebiete ($< 5 km^2$).



4 Literatur

- [1] Abflussmengenberechnung Glatt, Gemeinde Herisau, Schällibaum AG, 08.02.2006.
- [2] Rotbach, Bühler: Hochwasseremengen Rotbach und Zuflüsse, Ingenieurgesellschaft Moggi/Bart, 2003.
- [3] Goldach: Resultate Wassermengenberechnung Grünenfelder + Lorenz AG, 2003.
- [4] Hochwassermengen Urnäsch und Zuflüsse, Projektmappe. Moggi Ingenieure, Herisau; Ingenieure Bart AG, St. Gallen.
- [5] Resultat aus Wassermengenberechnung der Goldach (Aachmüli – Bach), Grünenfelder + Lorenz AG, 2003.
- [6] Gefahrenkarte AR (Allgemeiner Teil), ARGE Geotest / Hunziker, Zarn & Partner AG Los 1 und 2, April 2008.
- [7] Neue Hydrologie der Glatt, Fluss und Bach Engineering GmbH, September 2021.
- [8] Ereignisdokumentation Unwetter Herisau und Umgebung, Ingenieure Bart AG, Februar 2005.
- [9] Ereignisdokumentation Unwetter 10. Juli 2011, Ingenieure Bart AG, 31.12.2012.
- [10] HQx_meso_CH/HAKESCH: Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten: Praxishilfe, BWG Bericht Nr. 4 mit Software, Bern 2003.
- [11] Hochwasserwahrscheinlichkeiten (Jahreshochwasser), Glatt – Herisau Zellersmühle, www.hydrodaten.admin.ch/, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021.
- [12] Hochwasserabschätzungen in schweizerischen Einzugsgebieten, Praxishilfe, Bundesamt für Wasser und Geologie, Bern 2003.
- [13] Gefahrenkarte St. Gallen:
<https://www.sg.ch/umweltnatur/naturgefahren/gefahrenkarte.html> und
<https://www.geoportal.ch>.