

# Untersuchung der appenzellischen Fliessgewässer 2003

Kanton Appenzell A.Rh.

## Zusammenfassung

Die Untersuchung der Fliessgewässer im Kanton Appenzell A.Rh. hatte zum Ziel, den regionalen Gewässerzustand in regelmässigen Abständen (Fünfjahresrhythmus) anhand repräsentativer Untersuchungsstellen zu erheben und zu beurteilen. Veränderungen und Beeinträchtigungen sollen so rechtzeitig erkannt werden.

Im folgenden werden der Äussere Aspekt, die biologischen und die chemischen Ergebnisse für jedes Flusseinzugsgebiet einzeln kurz zusammengefasst (siehe auch Tab. Zus1 für Gesamtbewertung Äusserer Aspekt, Tab. Zus2 für biologische Gesamtbewertung und Tab. Zus3 für chemische Gesamtbewertung).

Die Beurteilungen der verschiedenen Parameter erfolgten gemäss oder in Anlehnung an die BUWAL Module Äusserer Aspekt (2002), Diatomeen (2000), Makrozoobenthos (2003) und Chemie (2002). Im Hinblick auf die Vergleichbarkeit der in dieser Messkampagne erhobenen Daten mit früheren Untersuchungen, wurden die Resultate anhand von drei Gesamtbewertungen (Gesamtbewertung Äusserer Aspekt, Gesamtbewertung Biologie und Gesamtbewertung Chemie) dargestellt.

Die erstmalige Aufnahme des heterotrophen Bewuchses im Rahmen der Beurteilung des Äusseren Aspekts führte dazu, dass sich das Gesamtbild der appenzellischen Fliessgewässer hinsichtlich der Wasserqualität im Vergleich zu den Resultaten der Untersuchungen 1993 und 1997/98 massgeblich verschlechterte. Tatsächlich dürfte sich der Zustand seit der letzten Probenahme jedoch kaum wesentlich verändert haben. Die hauptsächlichen Belastungen der Fliessgewässer des Kantons Appenzell A.Rh. werden (mit Ausnahme des Einzugsgebietes Rheintal) durch die **Einleitungen von geklärtem Abwasser** entlang der untersuchten Fliessgewässer verursacht. In den Vorflutern ist das **schlechte Mischungsverhältnis von Bachwasser zu gereinigtem Abwasser** ein grundsätzliches und bereits bekanntes Problem. Die Verdünnung des gereinigten Abwassers durch das Flusswasser kann nur bei den grossen

Flüssen (und ausserhalb der Restwasserstrecken) in einem ausreichenden Verhältnis von mehr als 1:10 erreicht werden. Bei einem Grossteil der Kläranlagen wird dieser Wert überschritten. In kleineren Flüssen verschlechtert sich dieses Verhältnis bei geringer Wasserführung zudem dramatisch. Es ist augenscheinlich, dass der heterotrophe Bewuchs im Frühling (Probenahme April) deutlich häufiger auftrat als bei den beiden Sommerprobenahmen (Juni und September). Dieser Befund kann einerseits mit den (im Vergleich zur warmen Jahreszeit) im Winterhalbjahr günstigeren Bedingungen für das Wachstum von heterotrophem Bewuchs erklärt werden (Eichenberger 1972). Beeinträchtigungen äussern sich im Sommer daher nicht in erster Linie in der Ausbildung von heterotrophem Bewuchs. Andererseits erhöht der frühjährliche **Eintrag von organischen Stoffen durch die Landwirtschaft** (Jaucheaustrag) die Belastung der Fliessgewässer und kann somit an besonders exponierten Probenahmestellen zusätzlich zur Ausbildung von heterotrophem Bewuchs beigetragen haben.

## Flusseinzugsgebiet Glatt

Der pflanzliche Bewuchs und wenn vorhanden der Kieselalgenindex und der Makroindex, indizierten den biologischen Zustand der **Glatt** als wenig bis mässig belastet. Einzig unterhalb der Kläranlage Herisau war die Gewässersohle im Frühling grösstenteils mit Grünalgenfäden bedeckt, was auf eine kritische Belastung hinweist. Der Makroindex wurde an dieser Stelle nicht bestimmt. Aufgrund der Beeinträchtigungen des Äusseren Aspekts (häufiger heterotropher Bewuchs und allgegenwärtiger Schaum) musste die Glatt jedoch als kritisch bis sehr stark belastet eingestuft werden.

Im Oberlauf der Glatt dürfte die Landwirtschaft bezüglich Nährstoffeintrag eine wesentliche Rolle spielen. Der Einfluss der ARA Herisau auf das Glattwasser im Unterlauf zeigte sich durch die stark erhöhte Konzentration des Gesamtphosphors und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC). Es ist anzunehmen, dass der Einfluss der Landwirtschaft etwa gleich gross ist wie im Unterlauf, von der ARA aber überlagert wird. Insgesamt erreichte die Glatt die ökologischen Ziele für Fliessgewässer sowie die Anforderungen an die Wasserqualität gemäss GSchV klar nicht.

Aufgrund der Biologie wurden die beiden Glatt-Zuflüsse **Eggelibach** und **Wissenbach** als wenig bis mässig belastet eingestuft. Die ökologischen Ziele für Fliessgewässer gemäss GSchV Anhang 1 konnten alle erfüllt werden. Aufgrund des Auftretens von Schaum in beiden Bächen an allen drei Untersuchungsdaten, wurden die Anforderungen an die Wasserqualität gemäss GSchV Anhang 1 knapp nicht erfüllt. Im Wissenbach wurden zudem leicht erhöhte DOC-, Gesamtphosphor- und Ammoniumwerte gemessen und die Zielvorgabe für Nitrit wurde im Juni

und im September gar überschritten. Die Herkunft dieser Stickstoffbelastung ist nicht geklärt.

**Vergleich der Resultate mit den Messkampagnen aus vergangenen Jahren.** Aufgrund des Einbezugs des heterotrophen Bewuchses in die Bewertung des Äusseren Aspekts, fiel die Beurteilung der **Glatt** in diesem Jahr deutlich schlechter aus als in den vergangenen Jahren. In der Untersuchung von 1997/98 wurde die Glatt als gering bis wenig belastet beurteilt. Die starke Beeinträchtigung durch die ARA Herisau wurde jedoch schon früher erkannt und hat sich seither nicht verbessert: Erneut wurden unterhalb der Einleitung die gesetzlichen Grenzwerte überschreitende Nährstoffkonzentrationen (Gesamtphosphor und DOC) gemessen.

Der 1997/98 im **Wissenbach** gemessene leicht erhöhte DOC-Gehalt konnte in der vorliegenden Messkampagne bestätigt werden. Die Ursache dieser erhöhten Konzentration ist auch heute noch nicht geklärt.

## Flusseinzugsgebiet Urnäsch

Im Oberlauf der **Urnäsch** (oberhalb der Wissbach-Mündung), wurden die ökologischen Ziele für Fliessgewässer und die Anforderungen an die Wasserqualität gemäss GSchV gut bis sehr gut erreicht. Aufgrund der Einleitung von geklärtem Abwasser diverser ARA entlang des Gewässers und der beiden Zuflüsse Wissbach und Sonderbach konnte diese gute Qualität der Urnäsch jedoch nicht aufrecht erhalten werden. Der Urnäsch-Unterlauf musste aufgrund des Äusseren Aspekts als zumindest kritisch belastet eingestuft werden. Die chemischen Grenzwerte und Zielsetzungen gemäss GSchV Anhang 2 wurden alle eingehalten. Unterhalb des Zuflusses des Wissbachs und der Einleitung der ARA Furt waren die Konzentrationen der drei Stickstoffkomponenten (Nitrat, Nitrit und Ammonium), des Gesamt-Phosphors und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) erhöht. Die Nitrat- und DOC-Werte stiegen schliesslich aufgrund des Zuflusses des Sonderbachs bis zur Mündung der Urnäsch in die Sitter nochmals an.

Der **Murbach** erwies sich als schwach bis mässig belastet und erfüllte die Zielsetzungen und Anforderungen gemäss GSchV. Der **Sonderbach** wies hingegen eine sehr starke Belastung auf, die vorwiegend auf die ARA Hundwil zurückzuführen war: Neben des starken pflanzlichen Bewuchses und des ausserordentlich hohen DI-CH's trat häufig heterotropher Bewuchs auf. Aus diesen Gründen konnte der Sonderbach die Anforderungen an die Wasserqualität klar nicht erfüllen. Der **Wissbach** war ebenfalls sehr stark belastet, was sich durch den heterotrophen Bewuchs bemerkbar machte. Auch wurde die Zielvorgabe für das Fischgift Nitrit im Juni nicht

eingehalten, was möglicherweise mit einem einmaligen Düngeereignis zusammenhing. Zwar wurden die ökologischen Ziele im Wissbach erreicht, das Gewässer entsprach aber den Anforderungen an die Wasserqualität nicht.

**Vergleich der Resultate mit den Messkampagnen aus vergangenen Jahren.** Der Oberlauf der Urnäsch (oberhalb der Wissbach-Mündung) wurde erneut als unbelastet bis schwach belastet ausgewiesen, womit die Untersuchungsergebnisse bezüglich des Oberlaufs aus den Jahren 1993 und 1997/98 bestätigt werden konnten. Die durch die diversen ARA respektive ihre Vorfluter und die Zuflüsse im Unterlauf der Urnäsch hervorgerufenen Beeinträchtigungen wurde schon in den Untersuchungsjahren 1997/98 festgestellt. Durch die Aufnahme des heterotrophen Bewuchses in die Bewertung der Qualität der Fliessgewässer gemäss GSchV fiel die Beurteilung des Urnäsch-Unterlaufes in der vorliegenden Messkampagne deutlich schlechter aus: An den Stellen 3.3 (unterhalb der Einmündung des Vorfluters der ARA Waldstatt) und 3.1 (vor der Mündung der Urnäsch in die Sitter) wurde im Frühling massenhaft heterotropher Bewuchs festgestellt. Die Anforderungen an die Wasserqualität für Fliessgewässer konnten im Unterlauf der Urnäsch nicht eingehalten werden (Auftreten von heterotrophem Bewuchs, Schaum, Verschlammung der Gewässersohle, Eisensulfidflecken).

Der Zustand des **Sonderbaches** erwies sich aufgrund der biologischen Parameter und des Äusseren Aspekts nach wie vor als bedenklich und hat sich seit 1997/98 nicht verbessert.

## Flusseinzugsgebiet Sitter

Bei der **Sitter** handelt es sich um ein stark bis sehr stark belastetes Gewässer, dessen Verschmutzung massgeblich von den Kläranlagen und seinen beiden Zuflüssen Rotbach und Klösterlibach herrührt. Die Sitter wies im untersten Abschnitt erhöhte Chlorid- und Gesamtphosphor-Konzentrationen und einen über dem Grenzwert liegenden DOC-Gehalt (September) auf. Zudem lag die Gesamtindividuenichte der Wasserwirbellosen weit über dem Mittelwert, die Diversität dafür deutlich darunter. Beides sind weitere Hinweise für eine belastete Situation.

Der **Rotbach** wies häufig starken heterotrophen Bewuchs auf. Auch das Grünalgenwachstum war überdurchschnittlich stark, sodass oft die gesamten Steine der Gewässersohle mit einem Algent Teppich überzogen war.

Die ARA Teufen belastete den Sitterzufluss **Klösterlibach** nach wie vor massiv. Die Belastung zeigte sich sehr deutlich durch einen ausserordentlich starken Algenbewuchs, einen hohen Kieselalgenindex und durch heterotrophen Bewuchs. Zudem trat auch Schaum auf und es roch nach Abwasser. Der Klösterlibach weist ein bekannterweise ungünstiges Mischungsverhältnis

zwischen Bachwasser und gereinigtem Abwasser auf.

**Vergleich der Resultate mit den Messkampagnen aus vergangenen Jahren.** Unterhalb der ARA List konnte in der **Sitter**, wie schon in den vergangenen Jahren, starker pflanzlicher Bewuchs und Schaum beobachtet werden. Die Beurteilung von 1997/98 als wenig belastetes Gewässer musste dieses Jahr aufgrund des häufigen Auftretens von heterotrophem Bewuchs revidiert werden. Analog zu den Resultaten von 1997/98 wurden im Unterlauf der Sitter auch im Rahmen der vorliegenden Messkampagne erhöhte DOC-Werte gemessen. Bezüglich des äusseren Aspekts muss sie neu als zumindest stark belastetes Fließgewässer eingestuft werden.

Der **Klösterlibach** ist nach wie vor starken Belastungen durch die ARA Teufen ausgesetzt. Es ist aber bereits bekannt, dass das Mischungsverhältnis im Vorfluter nicht optimal ist (Mitteilung AfU AR).

## Flusseinzugsgebiet Goldach

Aufgrund des heterotrophen Bewuchses und des Schaumvorkommens musste die **Goldach** als ein kritisch belastetes Gewässer bezeichnet werden. Die Ursache für das Wachstum von heterotrophem Bewuchs könnte auf die Landwirtschaft und/oder auf die Einleitung häuslicher Abwässer zurückgeführt werden. Die von Auge aufgrund des heterotrophen Bewuchses konstatierte Belastung nahm im Unterlauf durch die Einleitungen von geklärtem Abwasser sukzessive zu. Die Auswertungen der Chemie- und der Kieselalgen-Proben zeigten ein ähnliches Bild: Die Nährstoffkonzentrationen (Stickstoffparameter und Gesamt-Phosphor) und der DOC-Gehalt nahmen im Fließverlauf zu, die Grenzwerte gemäss GSchV respektive die Zielvorgaben wurden aber immer eingehalten. Der aufgrund der Kieselalgenzusammensetzung berechnete DI-CH indizierte flussabwärts eine zunehmende Belastung: Mit der Einmündung des Säglibaches (Vorfluter der ARA Trogen-Wald), verschlechterte sich die Wasserqualität der Goldach, was sich in einem erhöhten DI-CH niederschlug. Die weiter flussabwärts gelegenen Einmündungen des Mühlibaches (Vorfluter der ARA Speicher) und des Holderenbaches (Vorfluter der ARA Rehetobel) veränderten dann zusammen mit der Einleitung des Klärwassers der ARA Habet (Rehetobel) die Kieselalgenzusammensetzung derart, dass von einer kritischen Belastung ausgegangen werden musste. Die Verdünnung des Goldachwassers durch den Zufluss Landgraben reichte nicht aus, um später wieder einen qualitativ guten Zustand herzustellen.

Im **Moosbach** wurden heterotropher Bewuchs und Schaum beobachtet. Der pflanzliche Bewuchs und der Kieselalgenindex wiesen jedoch auf eine weniger starke Belastung hin. Die Verursacherin der Beeinträchtigung, die ARA Lobenschwendi, wurde Ende April 2003 auf-

gehoben. Eine Erfolgskontrolle ist noch ausstehend.

Der **Mühlbach** wies bei der Probenahme im April Schaum auf, und es roch leicht nach Abwasser. Der pflanzliche Bewuchs und die Kieselalgen-Gesellschaft wiesen auf eine maximal mässige Beeinträchtigung hin. Im Mühlbach beträgt das Mischungsverhältnis des gereinigten Abwassers zum Bachwasser ca. 1 : 1-4 anstatt wie gefordert 1 : >10 (Mitteilung AfU AR).

Der **Holderenbach** erwies sich als ein sehr stark belasteter Bach. Zu dessen Verschmutzung trägt die ARA Rehetobel massgeblich bei. Die Beeinträchtigung liess sich anhand von diversen Parametern feststellen: Der DI-CH indizierte eine sehr starke Belastung, es traten heterotropher Bewuchs und Schaum auf, und es roch nach Abwasser. Auch im Holderenbach ist das Mischungsverhältnis von 1 : 1-4 bekannterweise ungünstig (Mitteilung AfU AR).

Der **Landgraben** war aufgrund des Äusseren Aspekts und des DI-CH als einwandfrei einzustufen. Aufgrund des Algenbewuchses auf der Gewässersohle wurde er als "schwach bis mässig belastet" beurteilt.

**Vergleich der Resultate mit den Messkampagnen aus vergangenen Jahren.** Die Einstufung der **Goldach** in der Messkampagne 1997/98 als ein nicht bis gering belastetes Fließgewässer wurde in den diesjährigen Untersuchungen nicht mehr bestätigt. Aufgrund des häufig auftretenden heterotrophen Bewuchses im Frühling konnte dem Goldachwasser keine gutes Qualitätszeugnis ausgestellt werden. Auch der Kieselalgenindex zeigte eine, zumindest im Unterlauf der Goldach, kritische Belastung an.

Der **Mühlbach** wurde 1997/98 als stark belastetes Gewässer beurteilt: Der Äussere Aspekt war nicht einwandfrei (Schaum, Veralgung und Abwassergeruch) und die Nitrat- und DOC-Konzentrationen waren erhöht. 2003 wurden erneut Schaum und Abwassergeruch festgestellt. Der Algenbewuchs lag im gesetzlich vorgeschriebenen Rahmen.

## Flusseinzugsgebiet Rheintal

Der **Griffelbach** ist das einzige Fließgewässer, welches den Anforderungen an die Wasserqualität und den ökologischen Zielen gerecht wird. In den kritisch belasteten Bächen **Fallbach** und **Mattenbach** konnten die Anforderungen an die Wasserqualität aufgrund von heterotrophem Bewuchs nicht eingehalten werden. Der Mattenbach wird zeitweise durch Überläufe und Entlastungen belastet (Mitteilung AfU AR).

Der **Klusbach** und der **Gstaldenbach** waren aufgrund des Äusseren Aspekts (heterotropher Bewuchs, Schaum) kritisch bis sehr stark belastete Bäche. Erwähnenswert ist die über dem Grenzwert liegende DOC-Konzentration im Klusbach und der etwas erhöhte Gesamt-Phosphor-

Wert im Gstaldenbach. Letzteres ist ein Hinweis auf den Eintrag von Nährstoffen durch die Landwirtschaft. Im Rahmen der generellen Entwässerungsplanung (GEP) wurden nur wenige Anzeichen von Fehlan schlüssen gefunden und daraufhin saniert (Mitteilung AfU AR). Aus diesem Grund kann eine Belastung durch häusliches Abwasser, zumindest im Oberlauf des Gstaldenbaches (oberhalb von Heiden), vermutlich ausgeschlossen werden. Aufgrund der Weiler- und Flurnamen im Einzugsgebiet des Klusbaches (Torfnest, Neienriet, Riethalden) kann davon ausgegangen werden, dass die ganzjährig erhöhten DOC-Werte natürlichen Ursprungs sind.

Belastungen durch Kläranlagen können in diesem Einzugsgebiet ausgeschlossen werden.

***Vergleich der Resultate mit den Messkampagnen aus vergangenen Jahren.*** Im Vergleich zu 1997/98 verschlechterte sich das Bild des Äusseren Aspekts in der vorliegenden Messkampagne stark (heterotropher Bewuchs). Die beiden 1997/98 als "unbelastet" eingestuften Fliessgewässer Mattenbach und Klusbach wurden 2003 als zumindest "kritisch belastet" ausgewiesen.

Dem Gstaldenbach wurde bereits 1997/98 aufgrund seiner organischen Belastung ein schlechtes Zeugnis ausgestellt. Dieser Befund wurde erneut bestätigt.

Die gute Qualität des Griffelbaches wurde auch 2003 nachgewiesen. Erneut indizierte der etwas erhöhte DOC-Gehalt eine schwache Belastung.

*(Der vollständige Bericht mit den Beilagen kann beim Amt für Umweltschutz bezogen werden)*