



Zustand der Appenzellischen Fließgewässer 2013
Kurzbericht Appenzell Ausserrhoden

Ambio GmbH, Februar 2014

Herausgeber

Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden
Kasernenstrasse 17
9102 Herisau
Tel.: 071 353 65 35; Fax: 071 353 65 36; E-
Mail: afu@ar.ch; www.ar.ch/afu

Projektleitung

Regula Würth, Abteilung Wasser und Stoffe

Autor

Markus Haberthür, Ambio GmbH, Zürich (Be-
richt)

Mitarbeit:

Guido Erni, Kieselalgen
Florian Landerer, Feldarbeit

Im Rahmen der Langzeitbeobachtung der appenzellischen Fliessgewässer wurde das Gewässersystem des Kantons Appenzell Ausserrhoden 2013 flächendeckend untersucht. Die Untersuchungen werden seit 1993 alle fünf Jahre zusammen mit dem Kanton Appenzell Innerrhoden durchgeführt. Untersucht wird die Gewässerqualität anhand von Auge sichtbarer, äusserer Merkmale sowie biologischer und chemischer Qualitätskriterien. Die Erhebungen haben gezeigt, dass bezüglich der äusserlich sichtbaren Merkmale viele Gewässerabschnitte noch nicht vollumfänglich den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Hinsichtlich der biologischen Qualitätskriterien sind die Gewässer mit wenigen Ausnahmen in einem guten bis sehr guten Zustand. Auch die chemischen Kriterien erfüllen mehrheitlich die Anforderungen des Gewässerschutzgesetzes. Hingegen sind die ökologischen Ziele hinsichtlich der Nährstoffbelastung durch Phosphor an vielen Stellen noch nicht erreicht. Am stärksten belastet sind die Gewässer unterhalb der Kläranlagen von Herisau, Hundwil und Teufen. In den unterhalb liegenden Gewässerstrecken sind die gesetzlichen Anforderungen an die Wasserqualität bei mehreren Kriterien nicht mehr eingehalten. Hier sind Massnahmen dringend erforderlich. In der Region Rheintal gibt der Gstaldenbach durch wiederholte Belastungsepisoden zu weiteren Abklärungen Anlass. Die meist natürliche und wenig belastete Urnäsch weist im Bereich der Restwasserstrecke eine deutlich beeinträchtigte Fischfauna auf. Eine Erhöhung des Restwassers ist erforderlich.

Das Untersuchungskonzept

Insgesamt wurden in einem vorgegebenen Messstellennetz 49 Stellen aufgesucht, deren Zustand mindestens anhand des äusseren Aspektes und der Kieselalgen beurteilt wurde. Bei 25 Stellen wurden zusätzlich im April, Juni und September chemische Proben genommen und jedes Mal auch der äussere Aspekt erhoben. An 19 Stellen beurteilte man den Zustand

auch anhand der Wirbellosenfauna. Untersucht und beurteilt wurden die Gewässer nach den Vorgaben des Modulstufenkonzeptes des Bundes. Berücksichtigt wurden die Module:

- Äussere Aspekt
- Chemisch physikalische Erhebungen
- Makrozoobenthos
- Kieselalgen

Darüber hinaus ist in der Urnäsch, Glatt, im Rotbach und Klusbach nach den methodischen Vorgaben des Moduls Fische der fischökologische Zustand von 11 Gewässerabschnitten beurteilt worden. Die Ergebnisse sind in einem separaten Bericht dokumentiert. Innerhalb dieser Module werden die Gewässer anhand von fünf, der Äussere Aspekt von drei Zustandsklassen bewertet. Die Beurteilung des Äusseren Aspektes, des chemischen Zustandes, der wirbellosen Tiere und der Fische erfolgt anhand mehrerer Beurteilungskriterien. Massgebend für die Gesamtbeurteilung eines Moduls ist immer das Kriterium mit der schlechtesten Bewertung. Ergänzend zu den Modulen wurde in zwei zusätzlichen Verfahren anhand der Kieselalgen die Belastung der Gewässer mit organischen Stoffen (Lange-Bertalot-Verfahren) und die stoffliche Gesamtbelastung der Gewässer anhand der wirbellosen Tiere (Makroindex) untersucht.

In methodischer Hinsicht ergänzen sich die chemischen und biologischen Qualitätskriterien gegenseitig. Während chemische Untersuchungen in der Regel Momentaufnahmen der stoffspezifischen Wasserqualität darstellen, widerspiegeln die biologischen Erhebungen die längerfristige Wirkung der Belastungsfaktoren auf die Lebensprozesse im Gewässer. So können zum Beispiel aus der Zusammensetzung der Wasserorganismen Rückschlüsse auf die Belastungsvorgänge im Gewässer gezogen werden. Diese können nicht nur auf stoffliche Aspekte, sondern auch auf hydrologische und gewässermorphologische Stressfaktoren ausgedehnt werden.

Anlass der Untersuchungen

Prüfung der Gesetzeskonformität

Die ökologischen Ziele und Anforderungen an die Wasserqualität für Fließgewässer sind in der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 formuliert. Neben den Grenz- und Richtwerten für chemische und physikalische Qualitätskriterien umschreibt die Verordnung auch Anforderungen für den äusseren Aspekt (Farbe, Geruch, Trübung etc.) sowie den heterotrophen und pflanzlichen Bewuchs der Gewässersohle. Die ökologischen Ziele streben bezüglich der organischen Belastung einen biologischen Zustand an, der für nicht oder nur schwach belastete Gewässer typisch ist.

Veränderte Rahmenbedingungen der Abwasserbehandlung

Die Infrastruktur zur Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung ist nicht für die Ewigkeit gebaut. Die Kanalisationssysteme und Abwasserreinigungsanlagen müssen laufend unterhalten und im gleichen Zuge den sich verändernden Anforderungen angepasst werden. Jährlich wächst die Siedlungsfläche in der Schweiz um rund zwei Prozent und erfordert eine laufende Erweiterung der Entwässerungssysteme. Die Problematik von Mikroverunreinigungen durch toxische und hormonaktive Spurenstoffe hat sich im letzten Jahrzehnt akzentuiert. Sie zeigt sich in schwindenden Fischpopulationen und Missbildungen bei Fischen.

Erfassen diffuser Belastungen

Neben den punktuellen Belastungsquellen wie ARA-Einleitungen oder Entlastungsbauwerke der Siedlungsentwässerung beeinträchtigen auch diffuse Stoffeinträge die Gewässer. Solche sind zum Beispiel der Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft, der Schadstoffeintrag aus der Luft über den Boden in die Gewässer. Die Elimination oder Eindämmung diffuser Quellen erfordert andere Massnahmenstrategien als bei punktuellen Quellen.

Bestandteil des Qualitätsmanagements

Allein schon die beträchtlichen öffentlichen Investitionen in die Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung sowie die Abgeltung von gewässerökologischen Leistungen der Landwirtschaft verpflichten die kantonalen Gewässerschutzfachstellen die Wirkung der Gewässerschutzmassnahmen zu prüfen und die Öffentlichkeit über deren Erfolg zu informieren. Dies verlangt auch Art. 50 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG). Die Untersuchungen sind dabei als Teil eines umfassenden Systems zum Qualitätsmanagement der öffentlichen Umweltpolitik zu sehen.

Erkennen von Langzeitentwicklungen

Die Evaluation, Planung und Umsetzung von Gewässerschutzmassnahmen erfordert Zeit und erstreckt sich oft über grössere Zeiträume. Nicht selten sind damit auch politische Entscheidungsprozesse (Vernehmlassungen, Abstimmungen) eingeschlossen die nicht von heute auf morgen durchlaufen werden können. Oft sind sie auch mit Überzeugungsarbeit und Informationsaufwand verbunden. Umso wichtiger ist es langfristige Trends und Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen um die notwendigen Massnahmen zeitgerecht ergreifen zu können.

Bestandteil der appenzellischen Gewässerüberwachung

Die Überwachung der appenzellischen Fließgewässer erfolgt im Rahmen von 4 separaten Untersuchungsprogrammen:

- der fünfjährigen Untersuchung der appenzellischen Fließgewässer (Äusserer Aspekt, chemisch-physikalisch, biologisch anhand der Kieselalgen, des Makrozoobenthos und der Fische).
- den monatlichen Untersuchungen der Vorfluter im Bereich der Kläranlagen im Kanton Appenzell Ausserrhoden (chemisch-physikalisch).
- die interkantonale Überwachung der Sitter und der Glatt (Äusserer Aspekt, chemisch-physikalisch, biologisch anhand der Kieselalgen und des Makrozoobenthos).

- das Projekt NAWA-Trend des BAFU im Rahmen dessen je eine Messstelle in den Kantonen Appenzell Innerrhoden und Aargau liegt (Äusserer Aspekt, chemisch-physikalisch, biologisch anhand der Kieselalgen, des Makrozoobenthos und der Fische).

1.1 Ziele der Untersuchungen

Die Ziele der Untersuchungen sind:

1. Ermittlung des Zustandes der appenzellischen Fließgewässer bezüglich Wasser- und Lebensqualität für Fauna und Flora.
2. Überprüfung des Erreichens der "ökologischen Ziele für Gewässer" bzw. der "Anforderungen an die Wasserqualität" gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV) Anhang 1 und 2 vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. August 2011).
3. Aufzeigen der Veränderungen bezüglich der Ergebnisse früherer Untersuchungen der Jahre 1998, 2003 und 2008.
4. Aufzeigen eines allfälligen Handlungsbedarfes aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung sowie Angabe von Empfehlungen zu konkreten Gewässerschutzmassnahmen.
5. Erhebung und Beurteilung des Gewässerzustandes anhand der vorkommenden Fischpopulationen. Erkennung von Defiziten und mögliche Behebungsmassnahmen aufzeigen. Vergleich des Zustandes mit der Erhebung aus dem Jahr 2008.

Ergebnisse

Im vergangenen Jahr wurden die appenzellischen Fließgewässer zum fünften Mal im Rahmen des fünfjährigen Gewässermonitorings untersucht. Insgesamt wurden in einem beide Kantone abdeckenden Messtellennetz 62 Stellen aufgesucht, an denen man den Zustand des jeweiligen Gewässers mindestens anhand des äusseren Aspektes und der Kieselalgen beurteilte. Bei 26 Stellen wurden zusätzlich im April, Juni und September chemische Proben genommen und jedesmal auch der äussere Aspekt erhoben. An 22 Stellen wurde der Zustand auch anhand des Makrozoobenthos beurteilt.

Einzugsgebiet der Glatt



Glatt bei der Tobelmüli

Zustand 2013

Die biologischen Indikatoren Kieselalgen und Makrozoobenthos, weisen insgesamt auf einen besseren Zustand hin, als dies aus den chemischen Parametern und einzelnen Merkmalen des Äusseren Aspektes hervorgeht. Der schweizerische Kieselalgenindex DI-CH zeigt durchwegs „gute“ bis „sehr gute“ Verhältnisse an. Dies gilt auch für die Indizes der Makroinvertebraten mit Ausnahme der Stelle unterhalb der ARA Herisau wo ein „mässiger“ (IBCH und Makroindex) Zustand vorliegt. Das Abwasser der ARA Herisau ist auch die Hauptquelle der Gewässerbeeinträchtigung im Einzugsgebiet. Die ungünstigen Verdünnungsverhältnisse zwischen ARA-Ausfluss und Abflussmenge der Glatt führen in der Glatt unterhalb der ARA zu DOC-, Nitrat- und Ammoniumkonzentrationen, welche die Anforderungen der GSchV häufig nicht erfüllen. Die organische Belastung wird

auch durch die Kieselalgen angezeigt. Im Glattabschnitt unterhalb der ARA bis Tobelmüli ist die Häufigkeit der belastungssensiblen Kieselalgen am geringsten. Weiter führt die erhöhte Fracht von biologisch abbaubaren, organischen Stoffen zeitweise zu unerwünschtem, heterotrophem Bewuchs. Die erhöhte biologische Abbautätigkeit führt aber in diesem Abschnitt nie zu anaeroben Zuständen in der Gewässersohle und folglich bildete sich an den Steinen auch kein sichtbares Eisensulfid. Die ARA Herisau ist auch eine erhebliche Phosphorquelle. Das ökologische Ziel der GSchV wird bezüglich der Belastung mit Pflanzennährstoffen bei weitem nicht erreicht. Die Konzentrationen des Gesamtphosphors als auch des direkt pflanzenverfügbaren Orthophosphates liegen chronisch in den Zustandsklassen „unbefriedigend“ bis „schlecht“. Im übrigen Einzugsgebiet sind die Phosphorkonzentrationen sporadisch erhöht. Als Phosphorquelle kommen dort die Abschwemmung von Dünger aus der Landwirtschaft oder zu häufig anspringende Entlastungen der Siedlungsentwässerung in Frage. Ein oft beobachtetes Merkmal des äusseren Aspektes ist die leichte Schaumbildung.

Entwicklung seit 1993

Seit Aufnahme der biologischen Güteparameter ins fünfjährige Untersuchungsprogramm 2003 sind keine wesentlichen Veränderungen feststellbar. Der biologische Zustand der Gewässer ist in den letzten 10 Jahren im Einzugsgebiet praktisch gleich geblieben. Weder der Kieselalgenindex noch der Makroindex und der IBCH haben sich in diesem Zeitraum merklich verändert. Hinsichtlich der Belastung durch chemische Stoffe ist über die letzten 20 Jahre ein abnehmender Trend bei der organischen Belastung (DOC, BSB₅), dem Ammonium, Nitrit und dem Gesamtphosphor festzustellen. Insbesondere die Häufigkeit extremer Werte hat tendenziell abgenommen. Hingegen ist die Phosphatbelastung über den gesamten Zeitraum gleichbleibend hoch.

Empfehlungen

Vordringlich ist die weitere Verbesserung des

Reinigungsgrades des ARA Herisau bezüglich DOC, Nitrat, Ammonium und Phosphat sowie die Senkung der sporadisch sehr hohen Chloridbelastung. Mit der vorgesehenen Aktivkohle-Reinigungsstufe zur Elimination von Mikro-schadstoffen wird ein weiterer, wesentlicher Schritt gemacht. Für die fischökologische Sanierung der Glattstrecke innerhalb Herisau ist ein Gewässerentwicklungsplan zu erstellen. Dieser soll die planerischen und ökologischen Ziele der für die Glatt im Siedlungsgebiet festhalten.

Einzugsgebiet der Urnäsch



Restwasser der Urnäsch bei Kubel

Zustand 2013

Auch im Einzugsgebiet der Urnäsch weisen die biologischen Indikatoren insgesamt auf bessere Verhältnisse hin an als dies aus den chemischen Stichproben hervorgeht. Der Kieselalgenindex DI-CH zeigt für alle untersuchten Stellen einen „sehr guten“ Gewässerzustand an. Innerhalb dieser Zustandsklasse sind aber diejenigen Stellen am schlechtesten, die auch im äusseren Aspekt und hinsichtlich des chemischen Zustandes die Anforderungen oder Ziele der GSchV nicht oder nur knapp erfüllen. Dabei handelt es sich ausschliesslich um Zuflüsse der Urnäsch wie Wissbach, Schwarz, Murbach und Sonderbach. In diesen Gewässern zeigen die Kieselalgen eine erhöhte organische Belastung an, die nur knapp innerhalb des ökologischen Ziels der GSchV liegt. Die Zusammensetzung der Makroinvertebraten unterscheidet sich qualitativ kaum an den untersuchten Stellen. Der IBCH und der Makroindex weisen an allen Stellen im

Einzugsgebiet auf eine „gute“ (Makroindex) bis „sehr gute“ (IBCH) biologische Gewässergüte hin.

Die Urnäsch erfüllt die Anforderungen der GSchV bezüglich des chemischen Zustandes vollumfänglich. Die Nitrat-, Nitrit-, Ammonium- und DOC- Gehalte entsprechen den Zustandsklassen „sehr gut“ und „gut“. Dies gilt auch für den Gesamtphosphor. Die Phosphatkonzentrationen lagen unterhalb der ARA Urnäsch bis zur Stelle Kubel bei mindestens einer von 3 Stichproben innerhalb der Zustandklasse „mässig“ bis „unbefriedigend“. Die ökologischen Ziele der GSchV sind damit noch nicht erreicht. An den Zuflüssen waren nur beim Wissbach die chemischen Anforderungen der GSchV nicht eingehalten. Dies bezüglich DOC und Nitrit. Im äusseren Aspekt ist das Vorkommen von heterotrophem Bewuchs bei den Frühjahrsproben in der Schwarz, im Wissbach und in der Urnäsch unmittelbar nach deren Zufluss, sowie im Sonderbach unterhalb der ARA Hundwil zu bemängeln.

Erkennbar ist, dass die Restwasserbedingungen im Abschnitt zwischen der Fassung des KW Kubel und dem Zusammenfluss mit der Sitter im Sommer häufig eine zusätzliche Erwärmung hervorrufen.

Entwicklung seit 1993

Der biologische Zustand der Urnäsch hat sich seit 2003 kaum verändert. Der Makroindex zeigt über den gesamten Zeitraum einen „sehr guten Zustand an“. Dies gilt auch für den Kieselalgenindex DI-CH, welcher mit Ausnahme der Stelle an der Schwarz bisher immer „sehr gute“ Verhältnisse anzeigte. Die Veränderung in der Schwarz von der Zustandklasse „gut“ 2008 zur Zustandklasse „sehr gut“ 2013 ist eher zufällig, da die beiden nahe beieinander liegenden Werte durch die Klassengrenze getrennt sind.

Die chemischen Parameter zeigen unterschiedliche Trends. Die Nitrit- und Ammoniumgehalte veränderten sich seit 1993 bzw. 1998 kaum. Im Unterlauf der Urnäsch bei Kubel waren 2012 die Chlorid-, Nitrat- und Phosphatgehalte deut-

lich erhöht. Allerdings konnte dieser Befund anhand der wenigen Stichproben 2013 nicht bestätigt werden. Im Ober- und Mittellauf der Urnäsch war ein solcher Konzentrationspeak nicht feststellbar. Leicht abgenommen haben der Gesamtphosphor und der DOC, welcher nach einem Maximum 2003 bei der Untersuchung 2013 wieder auf dem tiefen Niveau des Jahres 1993 liegt.

Empfehlungen

Die Wasserdotierung der Restwasserstrecke ist zur Verbesserung der gewässerökologischen Situation (Fischhabitate, stoffliche Belastung, Erwärmung) in der Restwasserstrecke zu erhöhen und mittels Dotierwasserversuche zu justieren. Der Anstieg der chemischen Belastung in diesem Abschnitt ist genauer zu verfolgen, bis dessen Ursachen abgeklärt sind. Ebenso ist im Wissbach und Sonderbach den Belastungsquellen nachzugehen.

Einzugsgebiet der Sitter



Sitter bei Zweibruggen

Zustand 2013

Im Sittereinzugsgebiet zeigen die biologischen Indikatoren insgesamt einen „guten“ bis „sehr guten“ Gewässerzustand an. Gemäß dem Kieselalgenindex DI-CH ist die Gewässergüte in der Sitter an allen Stellen „sehr gut“. Im Klösterlibach unterhalb der ARA Teufen ist der DI-CH jedoch „unbefriedigend“.

Hinsichtlich der organischen Stoffe signalisieren die Kieselalgen im Klösterlibach, sowie in der Sitter vor der Rotbachmündung eine zu hohe

Belastung. Die entsprechenden ökologischen Ziele der GSchV sind an diesen Stellen nicht erreicht. Insgesamt reagieren die Kieselalgen stärker hinsichtlich der organischen Belastung als auf die Gesamtbelastung.

In der Zusammensetzung der Makroinvertebraten ist qualitativ zwischen den untersuchten Stellen kein grosser Unterschied feststellbar. Der IBCH und der Makroindex zeigen an allen Stellen eine „gute“ (IBCH, Makroindex) bis „sehr gute“ (Makroindex) biologische Gewässergüte.

Die Anforderungen der GSchV bezüglich des chemischen Zustandes werden 2013 in der Sitter vollumfänglich erfüllt. Die Nitrat-, Nitrit-, Ammonium- und DOC- Gehalte liegen innerhalb der Zustandsklassen „sehr gut“ und „gut“. Dies gilt auch für den Gesamtphosphor und das Phosphat.

Entwicklung seit 1993

Die biologischen Güteparameter haben sich seit 2003 wenig verändert. Mit Ausnahme des Klösterlibachs wiesen über die letzten 10 Jahre alle untersuchten Stellen einen „guten“ bis „sehr guten“ Zustand auf. Die Gewässergüte des Klösterlibachs erfüllt das entsprechende ökologische Ziel der GSchV nach wie vor nicht. Zwischen 2008 und 2013 hat sich der DI-CH von der Güteklasse „mässig“ zur Klasse „unbefriedigend“ sogar noch verschlechtert.

Die Belastung der Sitter durch chemische Stoffe ist über die letzten 20 Jahre bezüglich DOC, BSB₅ und Ammonium zurückgegangen. In der jüngeren Zeit verschieben sich bei diesen Parametern die Werte der einzelnen Stichproben zunehmend von der Zustandsklasse „gut“ zur Klasse „sehr gut.“ Bei den übrigen Parametern ist kein eindeutiger Trend ersichtlich. Deutlich wird über den gesamten Zeitraum, dass die Restwasserstrecke der Sitter stärker belastet ist, als der Abschnitt oberhalb der Wasserfassung des KW Kubel.

Die Phosphorbelastung ist gemessen an der Zustandsklassierung des Moduls Chemie über den gesamten Beobachtungszeitraum zu hoch. Sowohl beim Gesamtphosphor als auch beim

Phosphat werden die ökologischen Ziele der GSchV noch nicht erreicht.

Empfehlungen

Der äussere Aspekt (Schaum, heterotropher Bewuchs) und die Kieselalgen (DI-CH, organische Belastung) zeigen klar, dass der Chlösterli-bach zu stark belastet ist. Aus den Vorfluteruntersuchungen steht als Quelle die ARA Gmünden fest. Sie ist dringend zu sanieren. Dabei ist eine direkte Einleitung des in der ARA gereinigten Abwassers in die Sitter in Betracht zu ziehen. Die Phosphorbelastung der Sitter ist durch gezielte, quellenspezifische Massnahmen (ARA, Siedlungsentwässerung, Landwirtschaft) zu senken.

Einzugsgebiet des Rotbachs



Rotbach im Gmündentobel vor der Mündung in die Sitter.

Zustand 2013

Die biologischen Indikatoren Kieselalgen und Makrozoobenthos, zeigen auch im Einzugsgebiet des Rotbachs insgesamt einen besseren Zustand an, als dies aus den chemischen Parametern und einzelnen Merkmalen des Äusseren Aspektes hervorgeht. Der schweizerische Kieselalgenindex DI-CH weist auf „sehr gute“ Verhältnisse hin. Gleiches gilt auch für die Indizes der Makroinvertebraten. Im Rotbach ist bei beiden biologischen Indikatoren der Belastungseinfluss der ARA Bühler ersichtlich. Im äusseren Aspekt waren im Frühjahr an allen Stellen die Anforderungen der GSchV bezüglich dem heterotrophen Bewuchs und der Schaumbildung knapp nicht eingehalten.

Die Anforderungen der GSchV an den chemischen Zustand des Rotbachs sind eingehalten. Diesbezüglich entspricht der Rotbach 2013 insgesamt den Zustandsklassen „gut“ bis „sehr gut“. Hinsichtlich der Phosphatgehalte ist das ökologische Ziel aber noch nicht erreicht.

Entwicklung seit 1993

Die biologischen Güteparameter zeigen über die letzten 10 Jahre keine wesentlichen Veränderungen. Insgesamt blieb über den gesamten Zeitraum der biologische Zustand „gut“ bis „sehr gut“. Weder der Kieselalgenindex noch der Makroindex und der IBCH haben sich in diesem Zeitraum merklich verändert.

Bei der Belastung durch chemische Stoffe ist über die letzten 20 Jahre ein abnehmender Trend bei den organischen Stoffen (DOC) und dem Ammonium festzustellen. Seit 2006 sind die Anforderungen der GSchV bei beiden Parametern immer erfüllt. Die Nitrit- und Nitratbelastung ist über den gesamten Zeitraum gleich geblieben, wobei wenige Stichproben beim Nitrit die Anforderungen nicht erfüllten. Die Nitratkonzentrationen lagen jedoch durchwegs innerhalb des geforderten Bereichs. Gemessen an der Zustandsklassierung des Moduls Chemie ist die Phosphorbelastung des Rotbachs auch in der jüngeren Vergangenheit immer noch zu hoch.

Empfehlungen

Die stoffliche Belastung des Rotbachs erfordert aktuell keine weiteren Massnahmen. Hingegen ist auf morphologischer Ebene die Durchgängigkeit im Raum Bühler-Gais langfristig zu verbessern (siehe Bericht Fischökologie).

Einzugsgebiet der Goldach

Zustand 2013

Im Einzugsgebiet der Goldach weisen die biologischen Indikatoren insgesamt auf einen „guten“ bis „sehr guten“ Gewässerzustand hin. Gemäß dem Kieselalgenindex DI-CH (Gesamtbelastung) ist die Gewässergüte im Mülibach und Holderenbach „gut“ an allen übrigen unter-

suchten Stellen „sehr gut“. Hinsichtlich der organischen Stoffe zeigen die Kieselalgen im Goldachabschnitt zwischen Habsat-Bach (Referenzstelle) und Zweibrücken eine stetige Belastungszunahme an. Gemäß der Kieselalgenindikation erreicht im Mülibach unterhalb der ARA Speicher die Belastung durch organische Stoffe die entsprechenden ökologischen Ziele der GSchV noch nicht. Generell reagieren die Kieselalgen in der Goldach stärker hinsichtlich der organischen Belastung. Zwischen den untersuchten Stellen bestehen in der qualitativen Zusammensetzung der Makroinvertebraten nur geringe Unterschiede. Quantitativ unterscheidet sich jedoch der weniger belastete Oberlauf von den übrigen drei Stellen durch die geringere Zweiflügler- und grössere Bachflohkrebspopulation. Der IBCH und der Makroindex zeigen an allen untersuchten Stellen eine „gute“ (Makroindex) bis „sehr gute“ (IBCH) biologische Gewässergüte an.

Die Goldach erfüllt die Anforderungen der GSchV bezüglich des chemischen Zustandes vollumfänglich. Die Nitrat-, Nitrit-, Ammonium- und DOC-Gehalte entsprechen den Zustandsklassen „sehr gut“ und „gut“. Dies gilt auch für den Gesamtposphor. Bei der Achmüli lag die Phosphatkonzentrationen bei mindestens einer von drei Stichproben in der Zustandklasse „mässig.“ Das ökologische Ziel der GSchV ist dort damit noch nicht erreicht.



Goldach bei der Achmüli

Entwicklung seit 1993

Zwischen 2003 und 2008 haben sich die biologischen Güteparameter in der Goldach im Ab-

schnitt zwischen der Holderenbachmündung und der Achmüli deutlich verbessert. Gemäß der Kieselalgenindikation waren die ökologischen Ziele der GSchV 2003 verfehlt und bezüglich des Makroindex nur knapp erreicht. Dies war auf den stark beeinträchtigten Holderenbach zurückzuführen. Seit 2008 sind die ökologischen Ziele hinsichtlich der biologischen Kriterien erreicht und haben sich in den letzten fünf Jahren noch leicht verbessert. Heute zeigen sie „gute“ bis „sehr gute“ Verhältnisse an.

Die Belastung durch chemische Stoffe ist über die letzten 20 Jahre gleichgeblieben. Ein eindeutiger Trend ist, mit Ausnahme der organischen Stoffe, bei keinem der untersuchten chemischen Parameter festzustellen. Der BSB₅ und der DOC haben in diesem Zeitraum stetig abgenommen. Grundsätzlich war über den gesamten Zeitraum gesehen der Oberlauf bei Habsat-Bach weniger mit chemischen Stoffen belastet als der Unterlauf (Zweibrücken). Die Phosphatbelastung ist jedoch gemessen an der Zustandsklassierung des Moduls Chemie auch in der jüngeren Vergangenheit immer noch zu hoch und erreicht die ökologischen Ziele der GSchV noch nicht.

Empfehlungen

Die Kieselalgenindikation zeigt im Mülibach eine organische Belastung an, welche die ökologischen Ziele der GSchV verfehlt. Als Quelle kommt primär die ARA Speicher in Frage. Die Belastung des Mülibaches mit organischen Stoffen ist ober- und unterhalb der ARA Speicher vertieft chemisch zu beurteilen. Falls die ARA als Quelle ausgeschlossen werden kann sind andere mögliche Quellen zu identifizieren. Weiter ist die Phosphatbelastung im Einzugsgebiet durch geeignete Massnahmen bei der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft zu senken.

Einzugsgebiet des Rheintals



Gstaldenbach bei Hinterlochen

Aktueller Zustand

Im Gstaldenbach unterhalb Heiden zeigen der DI-CH und der Makroindex eine „schlechte“ bzw. „mässige“ Gewässergüte an. An allen andern Gewässerstellen im Einzugsgebiet des Rheintals entspricht die biologische Gewässergüte den Zustandsklassen „gut“ bis „sehr gut“. Dies namentlich im Mattenbach, Griffelbach, Fallbach, Aubach und Klusbach vor der Kantongrenze. Der Gstaldenbach ist vor der Kantongrenze übereinstimmend mit dem Befund beim Makrozoobenthos auch am deutlichsten im äusseren Aspekt beeinträchtigt.

Bezüglich Nitrat, Nitrit und Ammonium zeigten alle Stichproben einen „guten“ bis „sehr guten“ Zustand an und erfüllen die Anforderungen der GSchV. Hingegen ist die Phosphorbelastung 2013 gemessen an den chemischen Zustandsklassen der Stufe F fast in allen Gewässern zwischen „mässig“ und „schlecht“. Die entsprechenden ökologischen Ziele der GSchV sind damit nicht erreicht.

Entwicklung seit 1993

Seit 2003 genügen die biologischen Indikatoren im Gstaldenbach den ökologischen Zielen der GSchV häufig nicht. An der Stelle oberhalb Heiden hat sich der DI-CH stark verschlechtert, weiter unten vor der Kantongrenze deutlich verbessert. Umgekehrt zeigt das Makrozoobenthos dort 2013 eine schlechtere Gewässergüte an. An den übrigen Stellen variierte die

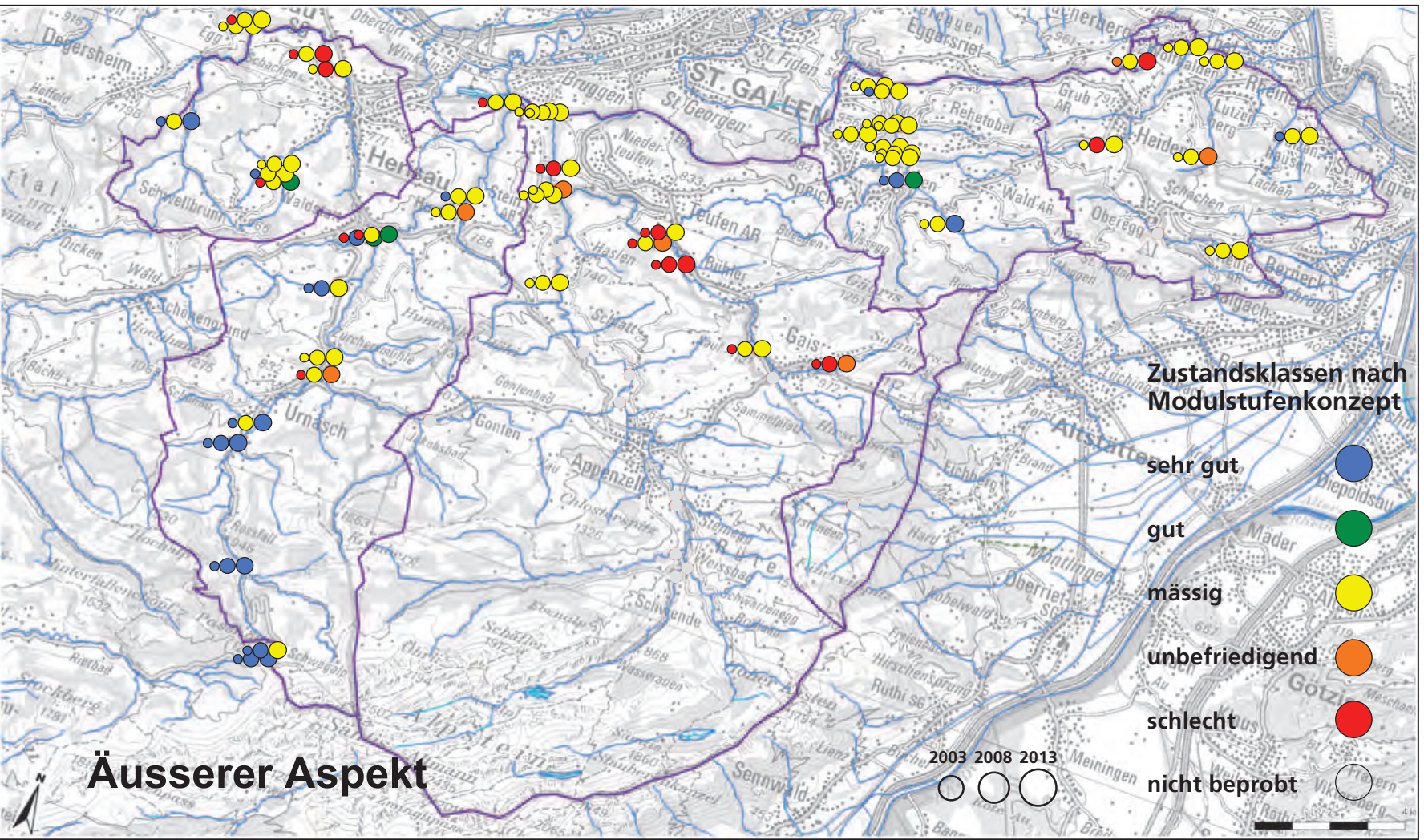
biologische Gewässergüte zwischen „gut“ und „sehr gut“.

Hinsichtlich der Belastung durch chemische Stoffe ist über die letzten 20 Jahre beim Chlorid und Ammonium ein zunehmender, beim Nitrit dagegen ein leicht abnehmender Trend festzustellen. Bei den übrigen Parametern zeigt sich kein (Nitrat) oder ein wechselnder Trend (Phosphor, DOC). Bei den letzten beiden Untersuchungen (2008, 2013) sind die Anforderungen der GSchV bezüglich der chemischen Parameter aber insgesamt erfüllt worden (Ausnahme DOC bei einer Stichprobe). Vor 2003 und früher war dies nicht immer der Fall (Nitrit, DOC).

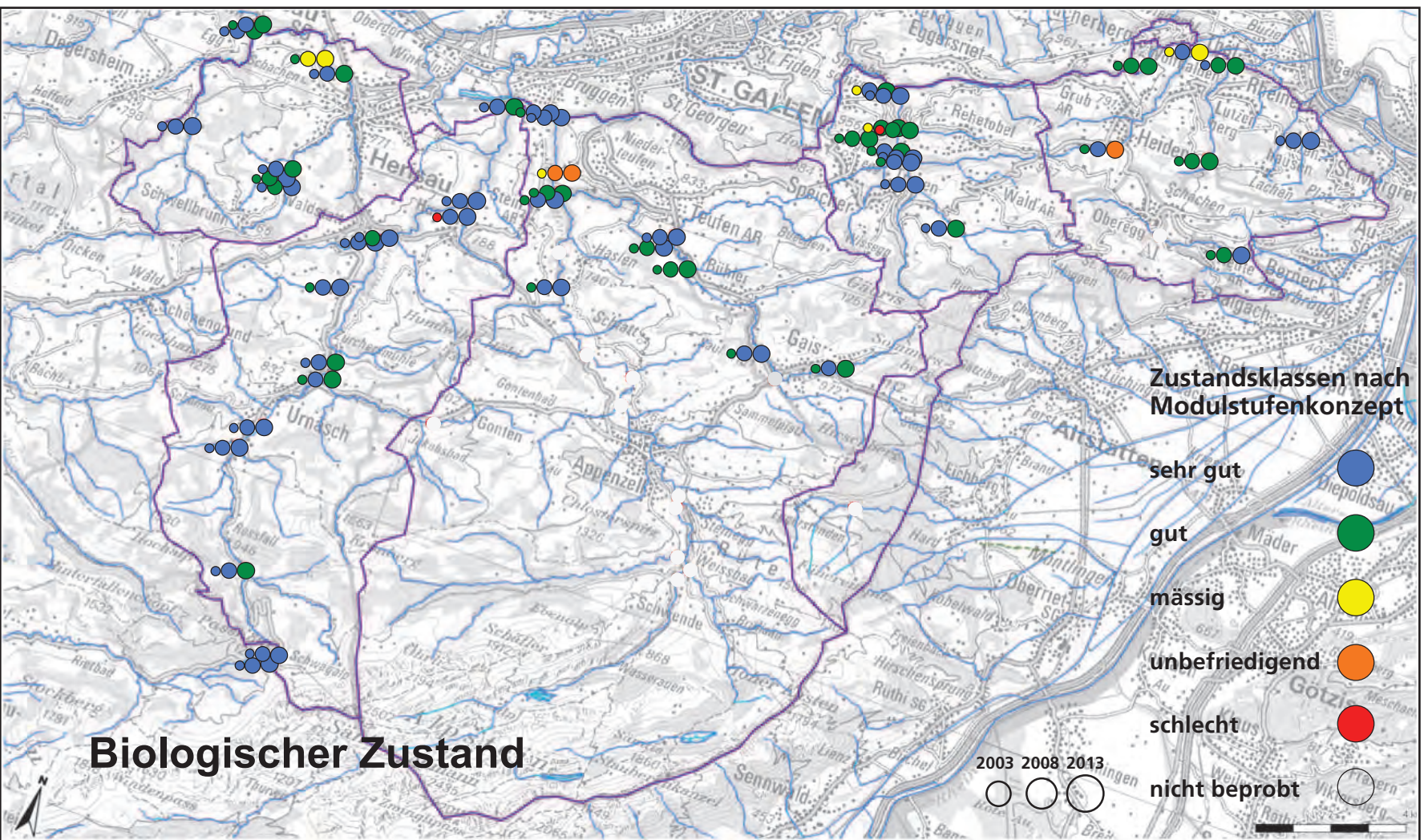
Empfehlungen

Der Gstaldenbach ist wie schon bei früheren Untersuchungen im äusseren Aspekt beeinträchtigt und erfüllt bezüglich der biologischen Indikatoren (Makrozoobenthos und Kieselalgen) die ökologischen Ziele der GSchV nicht. Als mögliche Belastungsquellen kommen die Siedlungsentwässerung (Regenbeckenentlastungen, Hochwasserentlastungen) von Heiden und landwirtschaftliche Abwässer in Frage. Eine systematische Überprüfung möglicher Quellen im Einzugsgebiet ist notwendig.

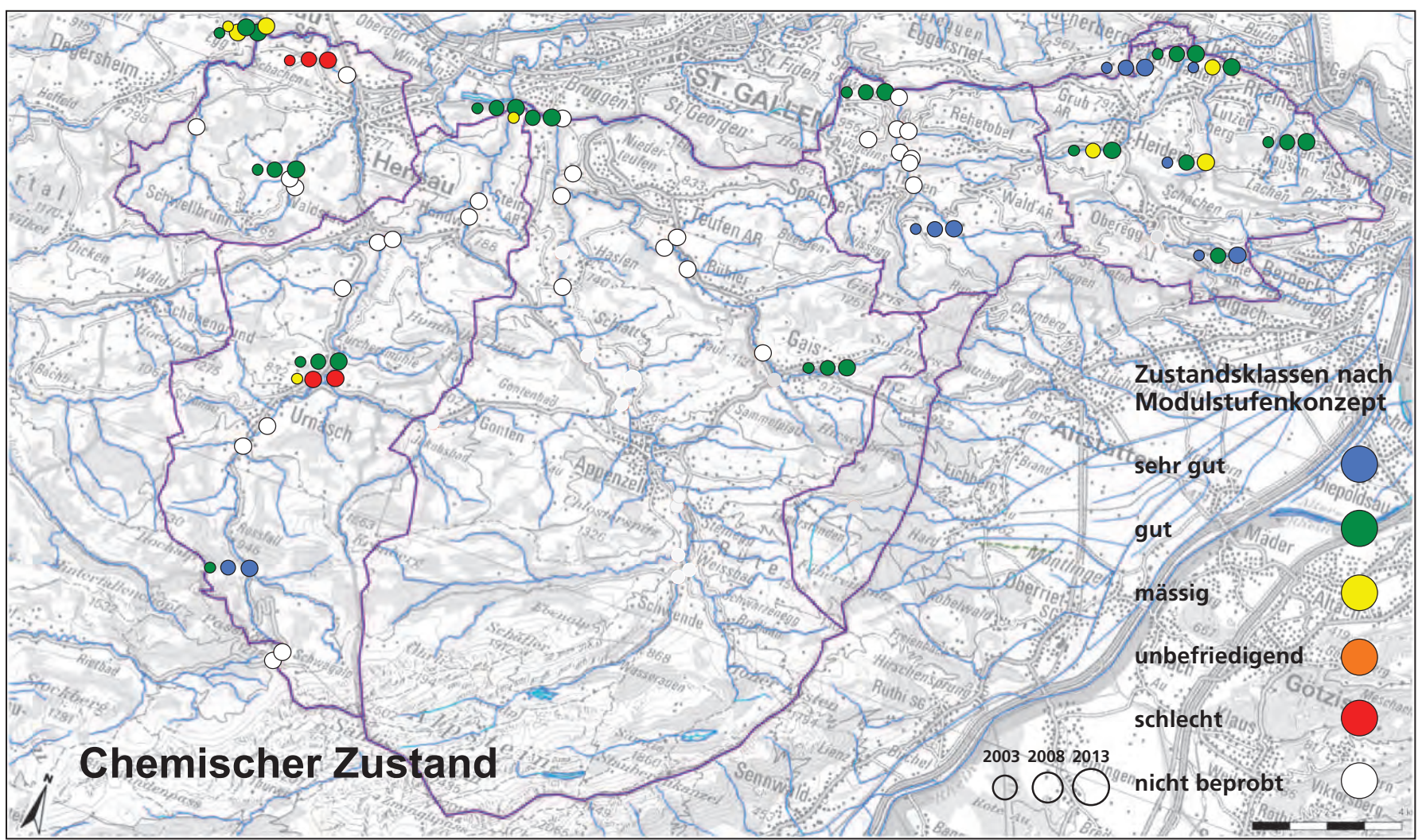
Abgesehen vom Mattenbach und Klusbach bei der Kantongrenze weisen alle andern Gewässer eine zu hohe Phosphorbelastung auf, hauptsächlich bezüglich Orthophosphat. Sie dürfte grösstenteils aus diffusen Quellen stammen (Landwirtschaft). Die teilweise hohen Werte einzelner Stichproben sprechen für eine unsachgemässe Ausbringung von Dünger (Ausbringen bei Regenwetter). Die Düngepraxis ist daher verstärkt zu kontrollieren.



Zustand 2013 der ausserrhodischen Gewässer im Äusseren Aspekt bezüglich der Anforderungen (Anhang 2) der GSchV: Bewertet wurde immer der schlechteste Parameter. Der heterotrophe Bewuchs wurde nach der fünfstufigen, alle andern Parameter nach der dreistufigen Skala bewertet. Wo der heterotrophe Bewuchs ausschlaggebend war wurde auch die fünfstufige Skala verwendet. Gezeigt werden auch die Veränderungen seit 2003 (kleine [2003], mittlere [2008] und grosse [2013] Kreise).



Biologischer Zustand der ausserrhodischen Gewässer 2013 (Makrozoobenthos und Kieselalgen) bezüglich der ökologischen Ziele (Anhang 1) der GSchV: Bewertet wurde immer der schlechteste Parameter nach der fünfstufigen Skala. Gezeigt werden auch die Veränderungen seit 2003 (kleine [2003], mittlere [2008] und grosse [2013] Kreise).



Chemischer Zustand der ausserrhodischen Gewässer 2013 bezüglich der Anforderungen (Anhang 2) der GSchV: Bewertet wurde immer der schlechteste Parameter nach der fünfstufigen Skala. Gezeigt werden auch die Veränderungen seit 2003 (kleine [2003], mittlere [2008] und grosse [2013] Kreise).