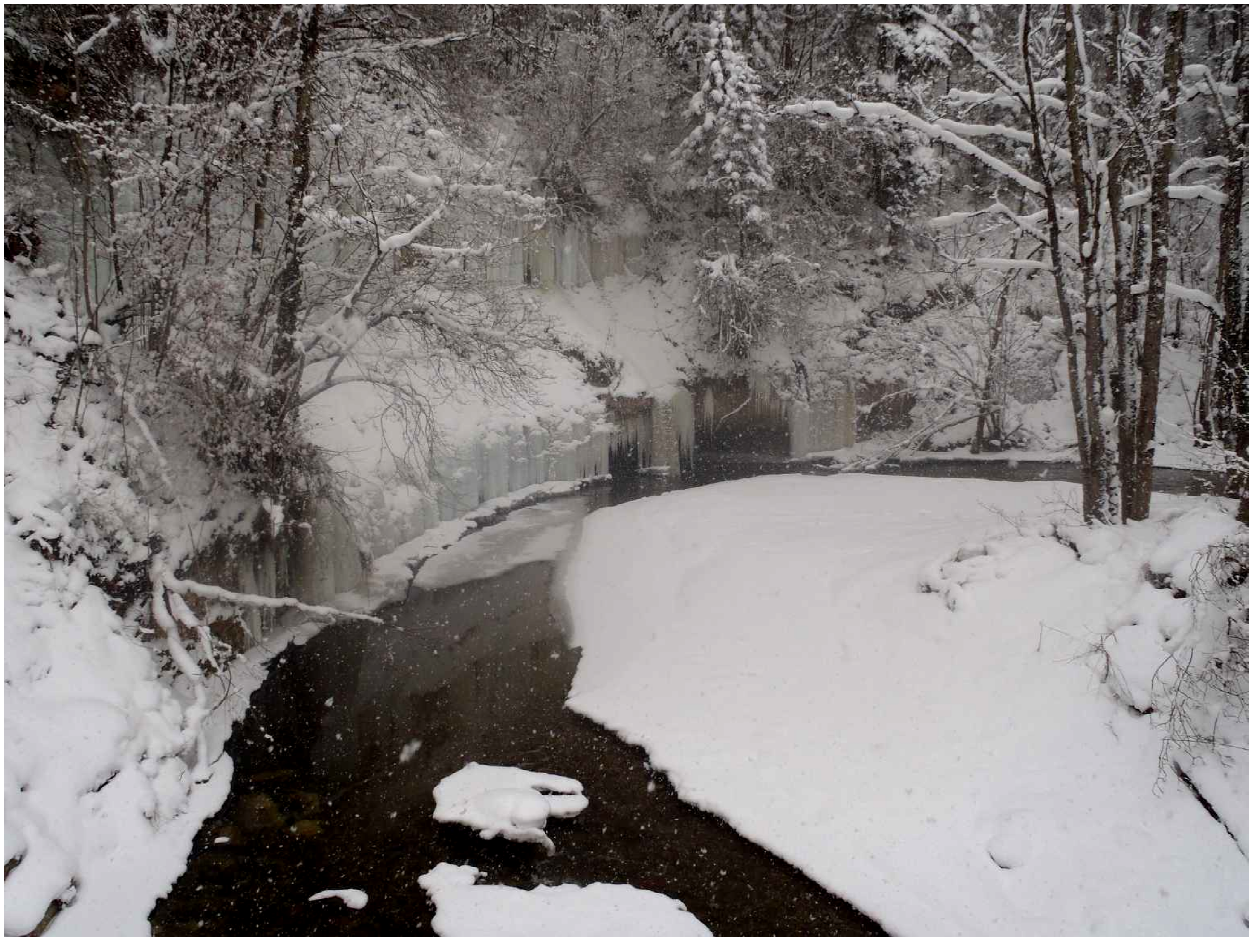


Arbeitsgruppe Glattüberwachung

**Bericht Oktober 2011
bis Dezember 2013**



St.Gallen, Mai 2014

Impressum

Herausgeber

Amt für Umwelt und Energie (AFU)
Lämmlibrunnenstrasse 54
9001 St.Gallen

Autoren

Markus Faden, Cathrin Caprez
AFU, Abteilung Wasser,
Sektion Oberflächengewässer und Analytik

Titelfoto: Glatt bei Tobelmüli, Februar 2012

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1 Untersuchungen	7
1.1 Chemische Routine-Untersuchungen	7
1.1.1 Umfang und Untersuchungszeitraum	7
1.1.2 Messstellen	7
1.1.3 Auswertung und Darstellung der Messwerte	8
1.2 Messung von Mikroverunreinigungen	8
1.3 Biologische Untersuchungen	8
1.4 Untersuchung der Badewasserqualität	8
2 Betrieb der Abwasserreinigungsanlagen (ARA)	9
2.1 ARA Bachwis (Herisau)	9
2.2 ARA Oberglatt (Flawil)	10
3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	11
3.1 Niederschläge und Wassermengen	11
3.2 Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	12
3.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	13
3.4 Ammonium- / Ammoniak-Stickstoff (NH ₄ ⁺ -N / NH ₃ -N)	14
3.5 Nitrit-Stickstoff (NO ₂ ⁻ -N)	14
3.6 Nitrat-Stickstoff (NO ₃ ⁻ -N)	15
3.7 Gesamt-Phosphor (P _{tot})	16
3.8 Chlorid (Cl ⁻)	16
3.9 Äusserer Aspekt	17
4 Mikroverunreinigungen	18
4.1 Organische Spurenstoffe in den ARA-Abläufen	18
4.2 Organische Spurenstoffe in der Glatt	19
5 Biologische Wasserqualität im Oberlauf der Glatt	20
5.1 Äusserer Aspekt, Kieselalgen, Makrozoobenthos	20
5.2 Fischuntersuchung	21
6 Massnahmen	23
6.1 Einhaltung der Anforderungen der Gewässerschutzverordnung	23
6.2 Massnahmen ARA Bachwis und Firma Cilander (Werk Herisau)	23
6.3 Massnahmen ARA Oberglatt und Firma Cilander (Werk Isenhammer)	24
6.4 Weitere Massnahmen	25

7	Beschlüsse und Ausblick	25
8	Dank	25

Zusammenfassung

Belastung der Glatt mit organischen Stoffen nach wie vor zu hoch

Die chemische Wasserqualität der Glatt erfüllt die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung nach wie vor nicht. Im Fokus steht dabei die hohe Belastung des Flusses mit schwer abbaubaren organischen Verbindungen, welche in den kommunalen Kläranlagen nicht ausreichend eliminiert werden. Dies äussert sich in erster Linie in Überschreitungen der Grenzwerte für gelösten organischen Kohlenstoff (DOC) sowohl im gereinigten Abwasser der ARA Bachwis in Herisau und der ARA Oberglatt in Flawil als auch in der Glatt selbst.

Der hohe Abwasseranteil zeigt sich auch im gegenüber anderen Fliessgewässern hohen Phosphorgehalt, während sich die fischgiftigen Stickstoffverbindungen heute im grünen Bereich bewegen.

Die detaillierte Datenauswertung lässt vermuten, dass der Dorfbach Gossau, der im Rahmen der Glattuntersuchung seit Ende 2004 nicht mehr untersucht wird, eine nicht unerhebliche Belastung für die Glatt darstellt.

Leichte Verbesserung bei Schaum und Geruch

In der Periode Oktober 2011 bis Dezember 2013 fielen die Probenahmeterminale mit keinem extremen Schaumereignis zusammen. An allen Stellen, insbesondere unterhalb der beiden Kläranlagen, verbesserte sich die Situation bezüglich Schaumbelastung. Die Beeinträchtigung mit störenden Gerüchen hat sich leicht verbessert.

Defizite auch bei biologischen Indikatoren

Im Jahr 2013 wurde die Glatt im Kanton Appenzell Ausserrhoden biologisch und auf ihre Fischbestände hin untersucht. Beeinträchtigungen bezüglich Äusserem Aspekt und Makrozoobenthos treten ab dem Zufluss des Eggelbachs und vor allem nach dem Ablauf der ARA Bachwis auf. Die Zusammensetzung der Kieselalgen verschiebt sich im Flussverlauf hin zu Arten, welche toleranter sind für die Belastung mit organischen Substanzen.

Die Fischbestände wiesen sowohl im Oberlauf wie auch nach der ARA Bachwis Defizite für alle untersuchten Parameter auf.

Hohe Belastung mit Salz

Die Glatt weist bei ihrer Mündung in die Thur eine mittlere Chloridkonzentration von 45 mg Cl/L auf. In unbelasteten Fliessgewässern werden 2 - 4 mg Cl/L¹ gemessen. Über die Glatt gelangen damit pro Jahr rund 1'900 Tonnen Chlorid in die Thur. Dies entspricht einer Menge von rund 3'100 Tonnen Kochsalz. Das gereinigte Abwasser aus den beiden ARA trägt dazu rund 1'000 Tonnen Chlorid bei. Der Rest stammt aus der winterlichen Strassensalzung und aus Direkteinleitungen von Wasserenthärtungsanlagen in Industriebetrieben. Für das Einzugsgebiet Herisau werden in der Industrie und im Strassenunterhalt jeweils rund 200 t Chlorid pro Jahr eingesetzt. Auch wenn die Gefahr einer Versalzung erst ab einer Konzentration von 200 mg Cl/L besteht, bleibt zu beachten, dass die untenliegende Thur in genutztes Grundwasser infiltriert. Für dieses gilt ein Anforderungswert von 40 mg Cl/L.

Erhöhte Anforderungen an ARA

Untersuchungen im Sommer 2012 (ARA-Abläufe) und im Januar 2014 (Glatt, Zellersmüli, Buechental) haben erneut gezeigt, dass die Glatt teilweise in kritischem Mass mit verschiedenen organischen Spurenstoffen belastet ist. Da die Glatt ein schwacher Vorfluter ist, gehören die beiden Kläranlagen Bachwis (Herisau) und Oberglatt (Flawil) zu jenen Anlagen, welche nach den neuen Vorschriften in der Gewässerschutzverordnung (voraussichtlich in Kraft ab 2015) mit einer

¹ BAFU, Methoden zur Untersuchung und Beurteilung von Fliessgewässern 2010

zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen ausgebaut werden müssen. Auf der ARA Bachwis wird seit August 2013 die erste PAK-Stufe der Schweiz realisiert. Sie soll Anfang 2015 in Betrieb gehen.

Massnahmen in der Industrie teilweise umgesetzt

Die betriebsinterne Abwasservorbehandlung der Firma AG Cilander in Herisau wurde per Ende 2013 saniert und wird derzeit optimiert. Zur Glättung des ausgeprägten Wochengangs beim Abwasseranfall beabsichtigt die AG Cilander, ab dem Frühsommer 2014 einen ehemaligen Heizöltank zur Abwasserstapelung zu nutzen.

Ein grosser Teil des hochbelasteten Entschlichtungsabwassers aus dem Werk Isenhammer der AG Cilander in Flawil wird seit Anfang 2009 direkt in den Faulturm der ARA Oberglatt geleitet. Damit konnte die dringend erforderliche teilweise Entlastung der ARA Oberglatt erreicht werden.

Im Dezember 2010 verfügte das AFU St.Gallen der AG Cilander eine Frachtbegrenzung für die organische Belastung des zur ARA abgeleiteten Industrieabwassers. Diese ist nur mit einer Abwasservorbehandlungsanlage erreichbar. 2012 wurden durch die AG Cilander auf dem Areal Isenhammer umfangreiche Pilotversuche zur Vorbehandlung des Industrieabwassers mit einer biologischen Reinigungsstufe durchgeführt. Sie ergaben, dass bei ausreichender Stapelung und Aufenthaltszeit im Reaktor eine genügend gute Reinigungsleistung erreicht werden kann, und dass die verbleibende Belastung für die ARA Oberglatt verkraftbar ist. Die Planungsarbeiten zur Realisierung der Abwasservorbehandlungsanlage beginnen im Mai 2014.

Seit Oktober 2013 ist auf dem Areal Isenhammer ein alter Öltank als Abwasserstapel in Betrieb. Die regelmässigeren Zuleitung des Industrieabwassers zur ARA Oberglatt wirkt sich nach bisherigen Erkenntnissen jedoch nur unwesentlich positiv aus.

In der Firma Karl Bubenhofer AG in Gossau sind die Massnahmen zur betriebsinternen Vorreinigung des Abwassers noch nicht vollständig umgesetzt. Der Betrieb muss ausserdem sicherstellen, dass alle kritisch belasteten Abwasserteilströme über die Vorbehandlungsanlage geführt werden.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Michael Eugster (AFU SG, Vorsitz)
 Karlheinz Diethelm (AfU AR)
 Regula Würth (AfU AR)
 Markus Faden (AFU SG)
 Cathrin Caprez (AFU SG)
 Walter Hörler (ARA Oberglatt)
 Hansruedi Messmer (ARA Bachwis)

1 Untersuchungen

1.1 Chemische Routine-Untersuchungen

1.1.1 Umfang und Untersuchungszeitraum

In der Überwachungsperiode von Oktober 2011 bis Dezember 2013 entnahmen Mitarbeiter der Umweltämter der Kantone St.Gallen und Appenzell Ausserrhoden alternierend einmal monatlich an sechs Messstellen Wasserproben aus der Glatt. Diese Proben wurden im Labor des AFU St.Gallen analysiert. Unabhängig davon beprobten Mitarbeiter der ARA Bachwis und der ARA Oberglatt in der Regel ebenfalls monatlich insgesamt fünf der sechs Stellen. Die Untersuchungen erfolgten gemäss einem im Voraus festgelegten Probenahmeplan unter Berücksichtigung aller Wochentage ausser Samstag und Sonntag. Bei extremen Abflüssen wurde vom Probenahmeplan abgewichen. Die Anzahl Beprobungen pro Messstelle sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Die Untersuchungen wurden durch das AFU St.Gallen koordiniert.

Die letzte Berichterstattung bezog sich auf die Überwachungsperiode Januar 2009 bis und mit September 2011. Für den vorliegenden Bericht wurden die bis ins Jahr 1991 zurückreichenden Messreihen um die Messergebnisse von Oktober 2011 bis und mit Dezember 2013 ergänzt.

1.1.2 Messstellen

→ Beilage A

Tabelle 1: Liste der Messstellen

Gewässer	Gemeinde	Standort- bezeichnung	Nummer	Anzahl Proben			Koordinaten	
				2011	2012	2013		
Glatt	Herisau	Bachwies – ob ARA Bachwis	OGT070	3 (AFU) 3 (ARA)	12 (AFU) 11 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	737'780	250'780
Glatt	Herisau	Zellersmüli – nach ARA Bachwis	OGT197	3 (AFU) 3 (ARA)	12 (AFU) 11 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	737'520	250'860
Glatt	Gossau	Tobelmüli – nach Wissenbach	OGT068	3 (AFU) 3 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	735'380	251'380
Glatt	Flawil	Sonnenhalden – ob ARA Oberglatt	OGT066	3 (AFU) 3 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	733'175	253'030
Glatt	Flawil	Glatthalde – nach ARA Oberglatt	OGT065	3 (AFU) 3 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	12 (AFU) 12 (ARA)	732'870	253'000
Glatt	Oberbüren	Buechental	OGT013	3 (AFU)	12 (AFU)	12 (AFU)	729'300	256'375

1.1.3 Auswertung und Darstellung der Messwerte

→ Beilagen C und E

Für die chemischen Parameter sowie die Wassermengen werden von den Messwerten eines Jahres in einem Box-Whisker-Plot jeweils Minimum, Maximum, Median, 10%- und 90%-Wert dargestellt (Beilagen C1 bis C8). Die Beurteilung, ob die gesetzlichen Anforderungen an einzelne chemische Inhaltsstoffe im Gewässer eingehalten werden, wurde gemäss den Empfehlungen des Modulstufenkonzepts des Bundes (Modul chemisch-physikalische Erhebungen) vorgenommen. Die Qualität der Kläranlagen-Abläufe in den Berichtsjahren und die Entwicklung der Jahresfrachten sind in den Beilagen E1 bis E4 dargestellt.

1.2 Messung von Mikroverunreinigungen

→ Beilagen F

In der Glatt findet man Spuren von hormonaktiven Stoffen, Arzneimitteln, Pestiziden und anderen Chemikalien, die in den ARAs nicht oder unvollständig zurückgehalten werden. Ähnlich wie in früheren Jahren führte das AFU St.Gallen in Zusammenarbeit mit den Nachbarkantonen im Sommer 2012 eine umfangreiche Messkampagne an insgesamt 44 ARA-Abläufen durch. Zusätzlich wurden in der Glatt selbst Anfang 2014 Wochensammelproben an den Stellen Zellersmüli und Buechental entnommen. Diese wurde von einem externen Labor auf ein umfangreiches Spektrum an Mikroverunreinigungen untersucht.

Speziell im Fokus der Untersuchungen während der aktuellen Berichterstattungsperiode lag die Emission von Diuron im Einzugsgebiet Gossau – Flawil.

1.3 Biologische Untersuchungen

→ Beilage G1

Im Fünfjahresrhythmus führen die Kantone Appenzell Inner- und Ausserrhoden die Fliessgewässeruntersuchung in den Einzugsgebieten Urnäsch, Sitter, Rotbach, Glatt, Goldach und dem Rheintal durch. Die Gewässerqualität wird anhand des Äusseren Aspektes, biologischer und chemisch-physikalischer Parameter untersucht. Im Jahr 2013 wurde dieser Auftrag durch die Firmen Ambio GmbH aus Zürich und Hydra AG aus St.Gallen durchgeführt. Ziel der Untersuchung war die Überprüfung, ob die ökologischen Ziele und die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung erfüllt werden.

Im Einzugsgebiet der Glatt liegen acht Probenahmestellen. An sämtlichen Stellen wurden die Kieselalgen untersucht, an vier Stellen ausserdem das Makrozoobenthos und an zwei Stellen die Fischfauna beurteilt. Die Feldarbeiten wurden im April und September 2013 durchgeführt.

1.4 Untersuchung der Badewasserqualität

Das Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen des Kanton St.Gallen (AVSV) untersuchte im Juli 2013 die badehygienische Qualität der Glatt bei ihrer Mündung in die Thur. Aufgrund einer Störung auf der ARA Oberglatt am 5. August 2013 (Blitzschlag) war die Glatt während mehrerer Tage besonders stark mit Fäkalkeimen belastet. Aus gesundheitlichen Gründen wurde an der betroffenen Badestelle vom Baden abgeraten. Die unbefriedigende Situation hielt an bis Ende August 2013. Als Folge dieses Ereignisses verschlechterte sich die Badewasserqualität gegenüber dem Sommer 2012 deutlich.

Allerdings ist die Glatt aufgrund des hohen Abwasseranteils generell stark mit Keimen belastet und zum Baden nicht geeignet.

2 Betrieb der Abwasserreinigungsanlagen (ARA)

2.1 ARA Bachwis (Herisau)

→ Beilagen E1, E3, E4

Ein Liter gereinigtes Abwasser aus der ARA Bachwis wird in der Glatt bei niedriger Wasserführung mit einem bis zwei Litern Bachwasser verdünnt. Infolge dieser schlechten Verdünnung müssen hohe Anforderungen an die Reinigungsleistung der ARA gestellt werden.

Die ARA Bachwis konnte im Untersuchungszeitraum - bei tendenziell leicht zunehmender organischer Fracht – ohne wesentliche Probleme betrieben und die Nitrifikation auch während der Wintermonate aufrecht erhalten werden. Tiefe Wassertemperaturen während des ersten Halbjahres, respektive der nasskalte Frühling 2013, machten sich in leicht erhöhten Ammoniumkonzentrationen im Ablauf bemerkbar, welche fallweise mit erhöhten Nitritwerten verbunden waren. Die heftigen Regenfälle vom 1. Juni 2013 hatten keine negativen Auswirkungen auf den Betrieb.

Die ARA Bachwis reinigte im Jahr 2013 (2012) rund 4.3 (4.0) Mio m³ Abwasser. Sie belastete die Glatt mit rund 8.4 (9.1) t GUS, 115 (122) t CSB, 0.8 (0.6) t Ammonium-Stickstoff und 2.1 (2.4) t Phosphor. Während die Reinigungsleistung und verbleibende Belastung des gereinigten Abwassers 2012 und 2013 für die meisten untersuchten Parameter praktisch identisch war, konnte bezüglich CSB und GUS über die vergangenen vier Jahre eine stetige Verbesserung erzielt werden.

Im Allgemeinen ist die Belastung durch die Textilindustrie in den vergangenen zehn Jahren aufgrund von Firmenkonzentrationen und Prozessauslagerungen deutlich zurückgegangen. Der Anteil der Firma AG Cilander an der CSB-Fracht im ARA-Zulauf betrug 2012 bis 2013 jeweils noch rund elf bis zwölf Prozent, was 160 bis 190 t CSB entspricht. Der hydraulische Anteil betrug nur noch fünf bis sieben Prozent, respektive 0.19 bis 0.24 Mio m³ Abwasser.

Im Sommer 2011 wurden Färbebäume und eine Industriewaschmaschine der Firma Kopp nach Herisau verlagert, ohne dass dies einen wesentlichen Einfluss auf die Menge an Abwasser und dessen Zusammensetzung hatte. Die betriebsinterne Abwasservorbehandlung der Firma AG Cilander wurde per Ende 2013 saniert und wird derzeit optimiert: Mittels neuer Emulsionstrennmittel soll das Textilabwasser im Flotationsverfahren effizienter entfärbt und vorgereinigt werden. Der Abwasseranfall weist derzeit immer noch einen ausgeprägten Wochengang auf. Dieser lässt sich mit einer gewissen Verzögerung auch im Ablauf der ARA feststellen, mit den höchsten Belastungen im ARA-Zulauf in der Wochenmitte. Ab dem Frühsommer 2014 beabsichtigt die Firma AG Cilander, einen ehemaligen Heizöltank von 2'000 m³ Inhalt zur Abwasserstapelung zu nutzen. Mit diesem zusätzlichen Stapelvolumen können, bei einem derzeit maximalen täglichen Abwasseranfall von circa 1'000 m³, die Spitzenbelastungen des Abwassers ausgeglichen und verteilt über alle Wochentage abgegeben werden. Damit kann der Betrieb der kommunalen Kläranlage entlastet werden. Genauer zu den Belastungen aus Industrie im Einzugsgebiet der ARA Bachwis findet sich im Kapitel 6.2.

Die ARA Bachwis kann mit ihrem heutigen Ausbaustand das Abwasser nicht ausreichend reinigen, um die gesetzlichen Anforderungen in der Glatt zu erfüllen. Problematisch sind im gereinigten Abwasser insbesondere die zeitweise hohen Konzentrationen an schwer abbaubaren Kohlenstoffverbindungen. Restfärbigkeit und Schaumbildung belasten die Glatt nach wie vor, auch wenn diesbezüglich in der aktuellen Berichtsperiode eine leichte Verbesserung zu verzeichnen ist.

Untersuchungen von Mikroverunreinigungen im ARA-Ablauf der Kläranlage Bachwis im Sommer 2012 haben gezeigt, dass die Glatt in kritischer Masse mit den Bioziden Diuron und Triclosan, dem Schmerzmittel Diclofenac sowie mit hormonaktiven Stoffen belastet ist (siehe dazu Kapitel 4.1).

2.2 ARA Oberglatt (Flawil)

→Beilagen E2, E3, E4

Ein Liter gereinigtes Abwasser aus der ARA Oberglatt wird in der Glatt bei niedriger Wasserführung mit zwei bis drei Litern Bachwasser verdünnt, welches allerdings bereits das gereinigte Abwasser der ARA Bachwis enthält. Wie bei der ARA Bachwis ist auch bei der ARA Oberglatt die Verdünnung des gereinigten Abwassers in der Glatt schlecht. Im Unterlauf der Glatt stammen somit bei Niedrigwasser bis zu 60 Prozent des Wassers aus den beiden ARAs. Die Anforderungen an eine optimale Reinigungsleistung der ARA Oberglatt sind entsprechend hoch.

Die ARA verfügt bei der bestehenden Belastung über keinerlei Kapazitätsreserven und ihre Festbettbiologie ist häufig überlastet. Ursache ist die Belastung im Ablauf der Vorklärung, bzw. im Zulauf zur Festbettbiologie, welche für einzelne Parameter deutlich höher ist als in der ursprünglichen Projektierung der Kläranlage angenommen. Um dennoch eine möglichst weitgehende Belastungsreduktion in der Vorklärung zu erreichen, werden erhebliche Mengen an Fällungs- und Flockungsmitteln eingesetzt. Da die Festbettreaktoren häufiger als vorgesehen gespült werden müssen, ergibt sich eine weitere Verringerung der Reinigungskapazität.

Die ARA Oberglatt reinigte im Jahr 2013 (2012) rund 6.4 (5.8) Mio. m³ Abwasser, wovon rund 55 Prozent aus Gossau und 45 Prozent aus Flawil und Degersheim stammen. Die ARA belastete die Glatt mit 35 (44) t GUS, 61 (48) t DOC, 5.8 (4.8) t Ammonium-Stickstoff und 2.5 (1.8) t Phosphor. War die jährlich eingeleitete DOC-Fracht von 2009 bis 2012 in etwa konstant geblieben, wurde für das Jahr 2013 eine Zunahme von rund 13 t (27 %) festgestellt. Auch die Frachten der Parameter Ammonium-Stickstoff und Phosphor in die Glatt haben im Jahr 2013 zugenommen.

Im Jahr 2013 nahm die Höhe der Belastungsspitzen im Zulauf der ARA Oberglatt (80 Prozent-Wert aller CSB-Werte im Zulauf) um 17 Prozent gegenüber dem Vorjahr zu. Die Auslastung der ARA lag damit bei 102 Prozent (gemessen am 80 Prozent-Wert CSB-Belastung). Diese hohe Auslastung im Zulauf führte zusammen mit immer wieder auftretenden Belastungsspitzen zu einer Verschlechterung der Reinigungsleistung. Das Abwasser der Firma AG Cilander wird in zwei separaten Leitungen der ARA zugeführt. Eine detaillierte Untersuchung von Anfang 2014 zeigt, dass die Belastungsspitzen nicht allein durch die Firma AG Cilander, sondern auch durch andere Grosseinleiter mit verursacht werden.

Dennoch führen nach wie vor insbesondere die schwer abbaubaren DOC-Frachten der Firma AG Cilander zu unzulässigen Überschreitungen der DOC-Konzentrationen im Ablauf der ARA Oberglatt. Die Entschlichtungsflotten der Firma AG Cilander enthalten grosse Mengen an Polyvinylalkohol (PVA), welche aus den Geweben gewaschen und auf der ARA weder aerob noch anaerob ausreichend abgebaut werden.

Während den Betriebsferien der Firma AG Cilander geht die Belastung des Rohabwassers so markant zurück, dass gänzlich auf die Vorfällung verzichtet werden kann. Der Grenzwert für die DOC-Konzentration im Ablauf kann während dieser Wochen eingehalten werden.

Wie schon in der vorhergehenden Überwachungsperiode konnten die vom AFU St.Gallen verfügbaren Einleitungsbedingungen für das gereinigte Abwasser bezüglich DOC und GUS sehr häufig nicht eingehalten werden. Die Nitrifikationsleistung der ARA war hingegen meist genügend. Reserven sind diesbezüglich allerdings keine vorhanden, da aufgrund der hohen organischen Belastung der Biologie der Kohlenstoffabbau teilweise in die Festbettreaktoren für die Nitrifikation verlagert wird.

Das AFU St.Gallen hat der Firma AG Cilander im Dezember 2010 Massnahmen zur separaten Vorbehandlung und Ableitung der Teilströme Entschlichtungsflotte und Restabwasser verfügt. Die damit verbundene Begrenzung der Abwasserfrachten aus dem Betrieb ist bis Ende 2014 einzuhalten. Der Stand der Massnahmen auf der ARA Oberglatt und in der Firma AG Cilander zur Verbesserung der Situation sind in Kapitel 6.3 dieses Berichts aufgeführt.

3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

3.1 Niederschläge und Wassermengen

→Beilagen B, C1

Tabelle 2: Abflussmengen in der Glatt

Messstation	mittlerer Abfluss Q_m (m ³ /s)	Niederwasserabfluss Q_{347} (m ³ /s)	Periode
Glatt – Herisau Zellersmüli (unterhalb ARA Bachwis)	0.57	0.14	1984-2012
Glatt – Oberbüren Buechental	2.86	0.497	1984-2012

Die Überwachungsperiode Oktober 2011 bis Dezember 2013 ist im Vergleich zur Periode 2009 bis 2011 nasser ausgefallen, wobei die Probenahmen bei durchschnittlich ähnlichen Abflussverhältnissen stattfanden. Es wurde keine Probenahme bei extremen Abflussverhältnissen durchgeführt.

Die Jahresniederschläge an der Station Herisau lagen 2012 über dem Mittelwert der Jahre 1993 bis 2013 (1424 mm), im Jahr 2013 leicht darunter.

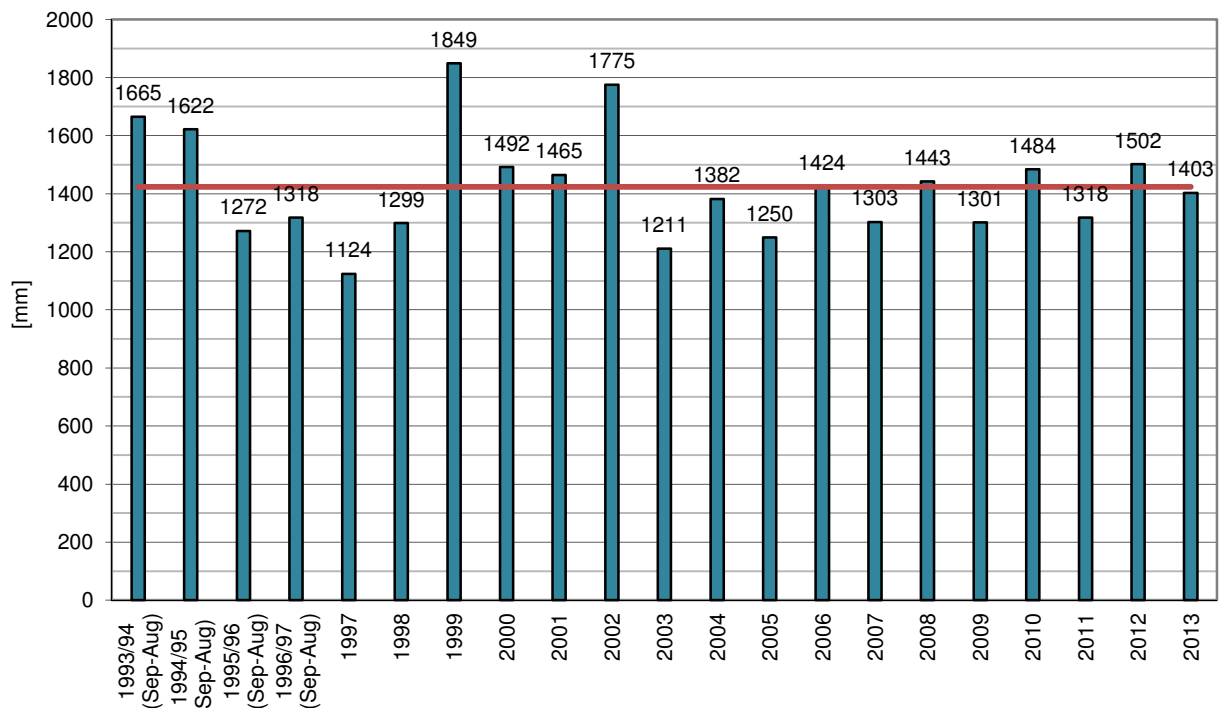


Abbildung 1: Gemessene Jahresniederschläge in mm der Station ARA Bachwis, rot eingezeichnet ist der Mittelwert für die Jahre 1993 bis 2013

3.2 Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅)

→Beilagen C2, C9, C10

Gemäss GSchV² liegt die Anforderung an den biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB₅) in Fließgewässern bei 2 bis 4 mg/L. Bei natürlicherweise wenig belasteten Gewässern gilt der untere Wert. Für die Glatt wird aufgrund des hohen Anteils an gereinigtem Abwasser ein Wert von 4 mg/L als Anforderungswert verwendet.

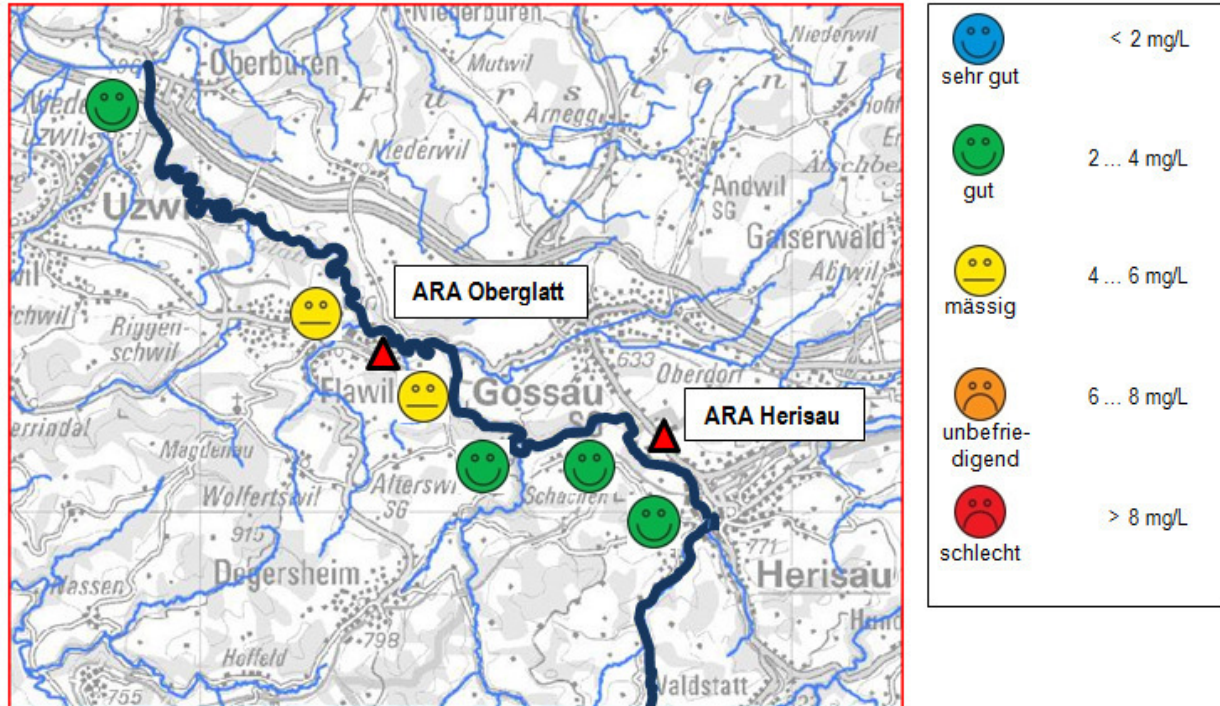


Abbildung 2: Zustand Okt 2011 - 2013 bzgl. BSB₅; Zustandsklassen gemäss Modulstufenkonzept BAFU (Modul chemisch-physikalische Erhebungen)

Glatt bei Herisau: Der Anforderungswert bezüglich BSB₅ wird sowohl oberhalb, wie auch unterhalb der ARA Bachwis gut eingehalten. Die Belastung des Abwassers mit schwer abbaubarem (refraktärem) Kohlenstoff wird durch die BSB₅-Werte nicht abgebildet.

Glatt bei Tobelmüli nach Wissenbach: Der Anforderungswert wird hier ebenfalls eingehalten.

Glatt bei Flawil: Oberhalb der Kläranlage wird die Anforderung bzgl. BSB₅ knapp nicht eingehalten. Trotz deutlich verbesserter Reinigungsleistung der ARA Oberglatt ist deren Einfluss auf die Glatt nach wie vor ersichtlich. Der Zustand der Glatt bzgl. der BSB₅-Belastung wird unterhalb der Kläranlage als mässig eingestuft.

Glatt bei Oberbüren: Der Anforderungswert konnte während der Überwachungsperiode Oktober 2011 bis Dezember 2013 bis auf ein einziges Mal immer eingehalten werden

² Gewässerschutzverordnung, Anhang 2

3.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)

→Beilagen C3, C9, C10

Für DOC liegt die gesetzliche Anforderung gemäss GSchV bei 1 bis 4 mg/L. Bei natürlicherweise wenig belasteten Gewässern gilt der untere Wert. Für die Glatt wird aufgrund des hohen Anteils an gereinigtem Abwasser ein Wert von 4 mg/L als Anforderungswert verwendet.

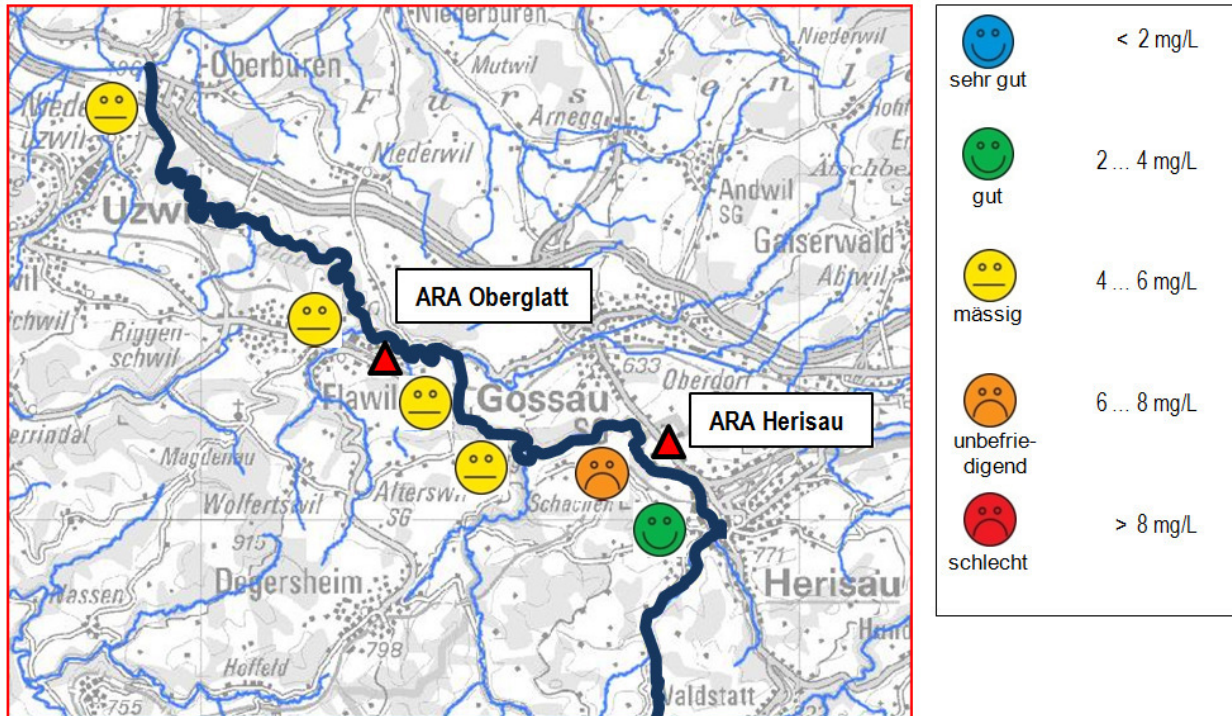


Abbildung 3: Zustand Okt 2011 - 2013 bzgl. DOC; Zustandsklassen gemäss Modulstufenkonzept BAFU (Modul chemisch-physikalische Erhebungen)

Glatt bei Herisau: Die Glatt oberhalb der ARA Bachwis befindet sich bzgl. der DOC-Belastung in gutem Zustand. Während der Überwachungsperiode Oktober 2011 bis Dezember 2013 konnten keine Überschreitungen des Anforderungswertes festgestellt werden. Unterhalb der ARA Bachwis werden DOC-Werte grösstenteils über dem Anforderungswert gemessen, womit der Zustand der Glatt als unbefriedigend bezeichnet werden muss. Die zusätzliche DOC-Fracht durch die ARA Bachwis hat sich aber gegenüber der vorhergehenden Überwachungsperiode verringert.

Glatt bei Tobelmüli nach Wissenbach: Die DOC-Belastung unterhalb der ARA Bachwis nimmt dank der Verdünnung durch den Wissenbach ab. Dadurch wird ein mässiger Zustand erreicht, wobei der 90 Prozent-Wert nur noch rund 0.5 mg C/L über dem Anforderungswert liegt.

Glatt bei Flawil: Bis oberhalb der ARA Oberglatt erhöht sich die DOC-Belastung markant, so dass ein mässiger Zustand nur noch knapp eingehalten wird. Dies deckt sich mit dem Bild der BSB₅-Belastung. Möglicherweise beeinflusst der Dorfbach Gossau die Glatt negativ³. Für das Jahr 2013 lässt sich eine Zunahme der DOC-Belastung durch die ARA-Oberglatt feststellen.

Glatt bei Oberbüren: Der Zustand der Glatt ist hier mässig und leicht verbessert gegenüber der vorherigen Überwachungsperiode.

³ Hinweise darauf finden sich auch in der Langzeitauswertung der St.Galler Fliessgewässer 2002-2013

3.4 Ammonium- / Ammoniak-Stickstoff ($\text{NH}_4^+ \text{-N}$ / $\text{NH}_3 \text{-N}$)

→Beilagen C4, C9, C10

Für Ammonium-Stickstoff liegt die gesetzliche Anforderung bei 0.2 mg N/L (bei Wassertemperaturen > 10°C) bzw. 0.4 mg N/L (bei Wassertemperaturen < 10°C).

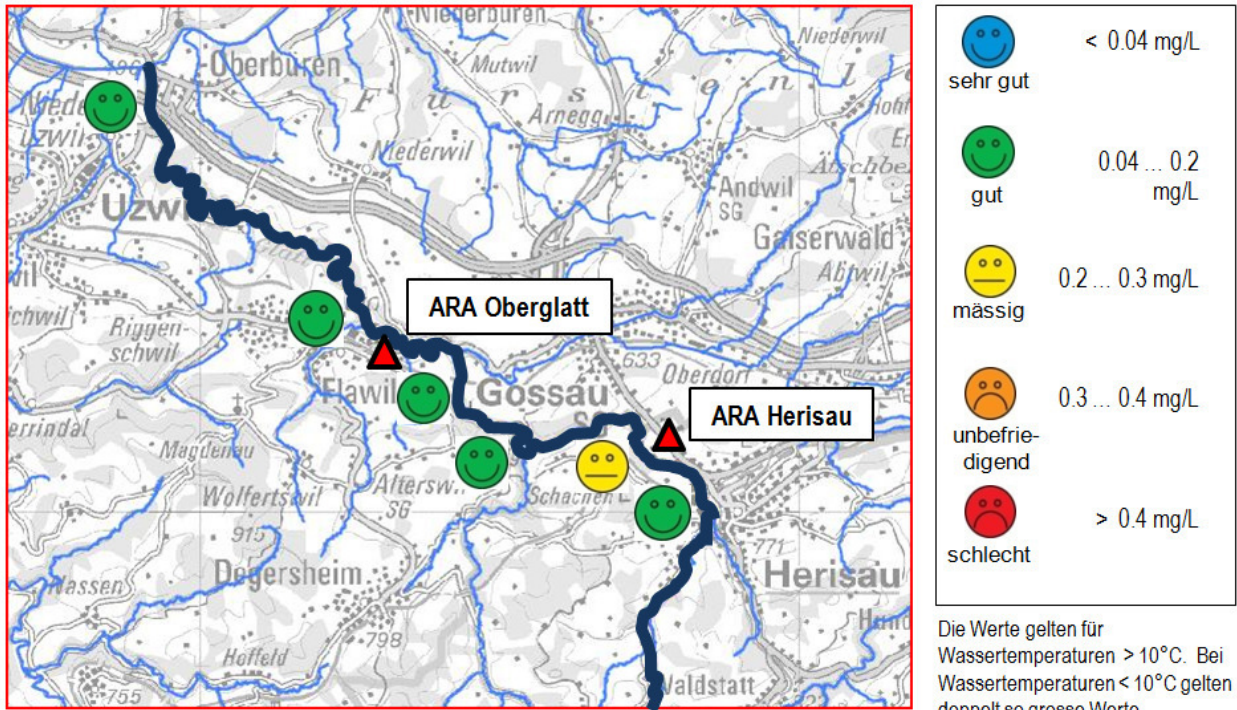


Abbildung 4: Zustand Okt 2011 - 2013 bzgl. Ammonium-Stickstoff, Zustandsklassen gemäss Modulstufenkonzept BAFU (Modul chemisch-physikalische Erhebungen)

gesamter Glatt-Verlauf

Aufgrund einer **strengeren Berechnung der Klassengrenzen** für die **Ammoniumkonzentrationen** wird die Glatt generell als gut eingestuft. Bezüglich der effektiv gemessenen Konzentrationen hat sich die Belastung in der Glatt gegenüber der vorhergehenden Periode nicht signifikant verändert.

Die Überschreitungen des Anforderungswertes unterhalb der ARA Bachwis, welche zu einem knapp mässigen Zustand führen, sind saisonal bedingt. Sämtliche erhöhten Werte wurden während der Wintermonate gemessen.

3.5 Nitrit-Stickstoff ($\text{NO}_2 \text{-N}$)

→Beilagen C5, E1-E2

Nitrit wirkt bereits bei verhältnismässig tiefen Konzentrationen toxisch für Fische. Bei erhöhten Chlorid-Konzentrationen, wie sie in der Glatt ab der ARA Bachwis auftreten, weist Nitrit eine verminderte Toxizität auf. Der von der EAWAG empfohlene Richtwert liegt hier bei 0.1 mg N/L.

gesamter Glatt-Verlauf

Der Zustand der Glatt bzgl. Nitrit-belastung wird als sehr gut eingestuft. Der Richtwert gem. GSchV für die Einleitung von Abwasser in Gewässer liegt bei 0.3 mg N- NO_2 /L und wurde in beiden ARA-Abläufen über die gesamte Überwachungsperiode problemlos eingehalten.

Auch für die **Nitritkonzentrationen** gab es im Modulstufenkonzept eine **Änderung in der Berechnung der Klassengrenzen**, welche im Gegensatz zum Ammonium bei der Glatt keine Konsequenzen für die Bewertung hatte.

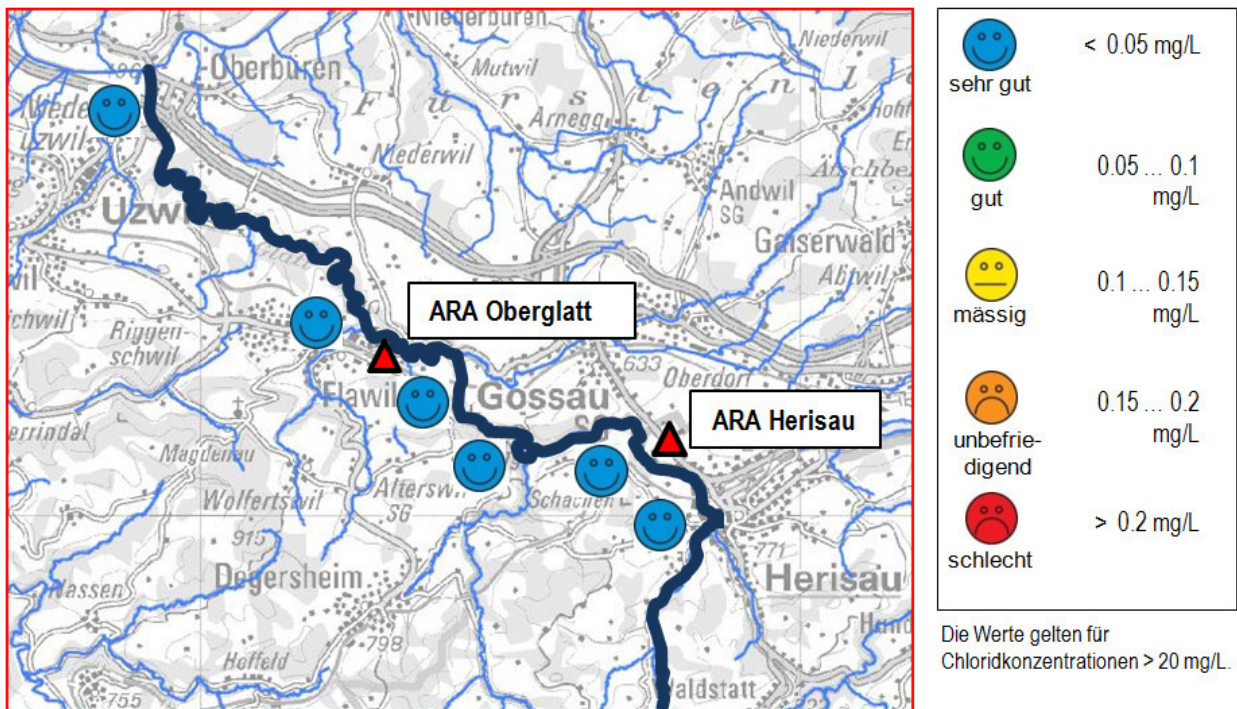


Abbildung 5: Zustand Okt 2011 - 2013 bzgl. Nitrit-Stickstoff, Zustandsklassen gemäss Modulstufenkonzept BAFU (Modul chemisch-physikalische Erhebungen)

3.6 Nitrat-Stickstoff (NO₃⁻-N)

→Beilage C6

Die Thur infiltriert auf weiten Strecken in genutztes Grundwasser. Für die Wasserqualität der Glatt als Zufluss der Thur gilt daher bzgl. der Nitrat-Belastung gemäss GSchV die Anforderung von 5.6 mg N/L.

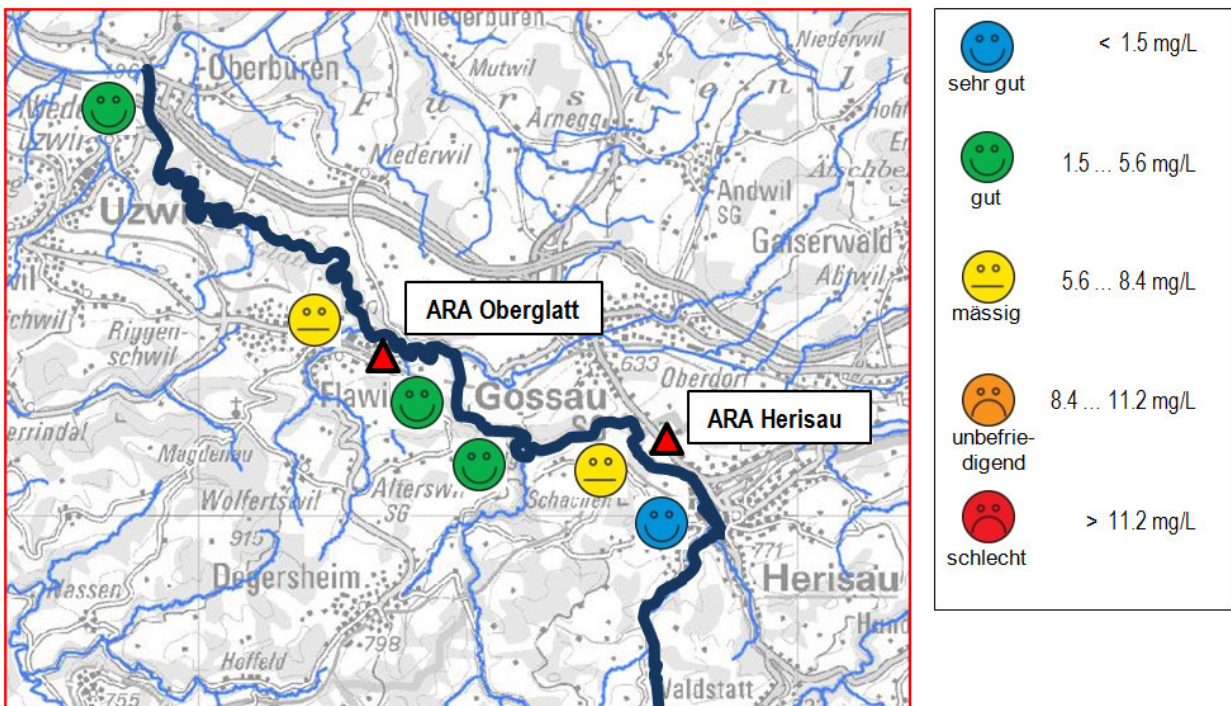


Abbildung 6: Zustand Okt 2011 - 2013 bzgl. Nitrat-Stickstoff, Zustandsklassen gemäss Modulstufenkonzept BAFU (Modul chemisch-physikalische Erhebungen)

- Glatt bei Herisau: Die Glatt ob ARA Bachwis ist bzgl. Nitrat sehr wenig belastet, unterhalb wird der Anforderungswert jedoch deutlich überschritten (90 Prozent-Wert von 7.5 mg N-NO₃/L). Die ARA Bachwis ist nicht für eine Denitrifikation (Umwandlung von Nitrat in Luftstickstoff) ausgebaut, weshalb auch kein Denitrifikations-Grenzwert für die ARA Bachwis existiert.
- Glatt bei Tobelmüli nach Wissenbach: Im weiteren Verlauf der Glatt sinkt die Nitrat-Belastung unter den Anforderungswert.
- Glatt bei Flawil: Die ARA Oberglatt ist zwar für eine Denitrifikation ausgelegt, konnte diese wegen der Überlastung der Biologie bisher jedoch nie betreiben. Dies führt zu einem unbefriedigenden Zustand der Glatt unterhalb der Kläranlage.
- Glatt bei Oberbüren: Der 90 Prozent-Wert von 5.5 mg N-NO₃/L bei der Mündung der Glatt in die Thur hält den Anforderungswert knapp ein, so dass der Zustand als gut eingestuft werden kann.

3.7 Gesamt-Phosphor (P_{tot})

→Beilage C7

Als limitierender Nährstoff für das Algenwachstum ist Phosphor für stehende Gewässer eine wichtige Messgrösse. In Fliessgewässern, die nicht in Seen münden, hat Phosphor jedoch eine untergeordnete Bedeutung.

Die Glatt gilt aufgrund ihres hohen Abwasseranteils als stark belastet. Dies äussert sich in 90 Prozent-Werten für die Phosphorbelastungen von bis zu 0.43 mg P/L unterhalb der ARA Bachwis. Das Qualitätsziel gemäss dem Modulstufenkonzept des Bundes (Modul chemisch-physikalische Erhebungen) liegt bei 0.07 mg P/L.

3.8 Chlorid (Cl⁻)

→Beilage C7

Ein erhöhter Chlorid-Gehalt in Fliessgewässern deutet auf Belastungen durch Abwasser und winterlichen Strassendienst hin. In unbelasteten Gewässern werden 2 - 4 mg Cl/L⁴ gemessen. Die von Oktober 2011 bis Dezember 2013 gemessenen Chloridwerte im gesamten Lauf der Glatt betragen im Mittel 60 mg Cl/L. Bei der Mündung in die Thur wurde während desselben Zeitraums eine durchschnittliche Konzentration von 45 mg Cl/L gemessen. In Fliessgewässern können Chlorid-Konzentration aus ökologischer Sicht ab 200 mg/L kritisch sein. Allerdings besteht für den Chloridgehalt in Gewässern keine numerische Anforderung. In der aktuellen Berichterstattungsperiode waren fünf von insgesamt 240 gemessenen Chlorid-Werten grösser als 200 mg Cl/L, der Maximalwert lag bei 250 mg Cl/L. 28 Einzelwerte oder knapp zwölf Prozent waren grösser als 100 mg Cl/L.

Die Gründe für die hohen Chloridkonzentrationen in der Glatt sind neben dem hohen Abwasseranteil die Direkteinleitung von Regeneratabwasser aus Enthärtungsanlagen in Industriebetrieben und die winterliche Strassensalzung. Hohe Chloridwerte treten dabei vor allem bei geringer Wasserführung auf. Die Spitzenwerte im Oberlauf sind sehr wahrscheinlich auf die Einleitung von Regeneratabwasser zurückzuführen.

Die Chloridfrachten in der Glatt lassen sich anhand der gemessenen Konzentrationswerte und der Abflussmessungen an den Stationen Zellersmüli und Buechental abschätzen. Sie betragen unterhalb der ARA Bachwis durchschnittlich 30 g Cl/s beziehungsweise rund 950 Tonnen Chlorid pro Jahr. Das entspricht einer Menge von rund 1'500 Tonnen Kochsalz. Die wesentlichen

⁴ BAFU, Methoden zur Untersuchung und Beurteilung von Fliessgewässern 2010

industriellen Einleiter in Herisau tragen dazu mit rund 200 Tonnen Chlorid pro Jahr bei (Wasserenthärtung, Färbereiabwasser, Galvanikabwasser). Gemäss der Umsatzstatistik des kantonalen Tiefbauamtes AR wird im Einzugsgebiet der Glatt bei Herisau jeden Winter mindestens dieselbe Menge für die Strassensalzung eingesetzt, und zwar rund 200 bis 400 Tonnen Chlorid pro Jahr⁵. An der Stelle Buechental in Oberbüren beträgt die durchschnittliche Fracht 60 g Cl/s oder rund 1'900 t Cl pro Jahr. Bei Spitzenbelastungen können bis zu 140 g Cl/s in die Thur eingetragen werden.

Frachtmässig besonders bedeutsam für den Unterlauf der Glatt sind vermutlich Chlorid-Abschwemmungen bei Regenereignissen, insbesondere im Winter bei salzhaltigem Strassenabwasser. Bis anhin fehlen detaillierte Erklärungen für die erhöhten Chlorid-Frachten während der Sommermonate. Die Einträge aus der Landwirtschaft über drainierte, gedüngte Flächen und Abschwemmung von Hofdünger wurden bisher als vernachlässigbar klein angenommen, jedoch erst hinsichtlich Phosphor und Stickstoff untersucht⁶. Es ist daher nicht bekannt, aus welchen Beiträgen sich der 90-Prozentwert von 65 mg Cl/L in der Glatt bei ihrer Mündung in die Thur zusammensetzt.

Die Thur infiltriert weiter unten in genutztes Grundwasser, das nach GSchV einen Anforderungswert von 40 mg Cl/L erfüllen muss.

3.9 Äusserer Aspekt

Schaum

Der Schaum in der Glatt wird zu einem erheblichen Anteil durch den Eintrag ungenügend abgebauter Substanzen, insbesondere aus der Textilindustrie, verursacht.

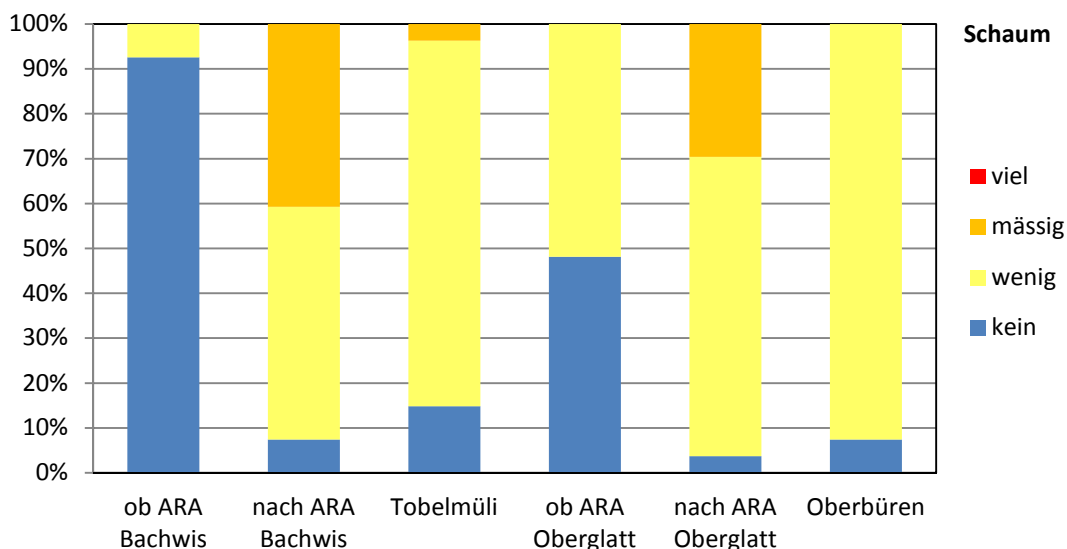


Abbildung 7: Verteilung der Schaum-Befunde Okt 2011-2013 an den Messstellen der Glatt nach Beurteilungsklassen

Die Auswertung der Schaumbefunde zeigt, dass sich die Situation verglichen mit der vorherigen Überwachungsperiode etwas entschärft hat. Unterhalb der ARA Bachwis wurden während der vergangenen Überwachungsperiode noch in rund 40 Prozent aller Probenahmen mässiger Schaum festgestellt; unterhalb der ARA Oberglatt in knapp 30 Prozent. Insbesondere fiel kein extremes Schaumereignis mehr mit einer Probenahme zusammen. Grund dafür könnten die Bemühungen der Firma AG Cilander sein, welche durch Stapelung ihres Abwassers die hohen Konzentrationsspitzen

⁵ Angabe beinhaltet auch Unterhalt der Gemeindestrassen; unbekannt ist die Menge an privat eingesetztem Strassensalz

⁶ "Gesamtübersicht über die Abschätzung der diffusen Phosphor- und Stickstoffeinträge in die Glatt", Mai 1995, Paul-Otto Lutz und Erich Frick im Auftrag der Glattkommission

der schaubildenden Inhaltstoffe gleichmässiger verteilt. Ebenfalls möglich ist, dass die Hauptbelastung mit schäumenden Stoffen inzwischen vor allem mit den stark belasteten Entschlichtungsflotten auf die ARA gelangt, welche im Faulturm co-vergärt werden. Im Vergleich mit anderen Gewässern stellt die Schaumproblematik aus optischer Sicht nach wie vor eine starke Beeinträchtigung der Glatt dar.

Geruch

In 50 bis 60 Prozent aller Probenahmen sind störende Gerüche unterhalb der beiden Kläranlagen wahrnehmbar und stellen somit eine zusätzliche Beeinträchtigung des Gewässerzustandes dar. Verglichen mit der vorhergehenden Untersuchungsperiode hat sich die Situation betreffend Geruch scheinbar ein wenig verbessert. Es ist jedoch zu beachten, dass die Beurteilung des Geruchs der subjektivste aller Parameter ist.

In rund 45 Prozent der Fälle, wo sich ein Geruch feststellen liess, wurde dieser als "nach Abwasser" eingestuft.

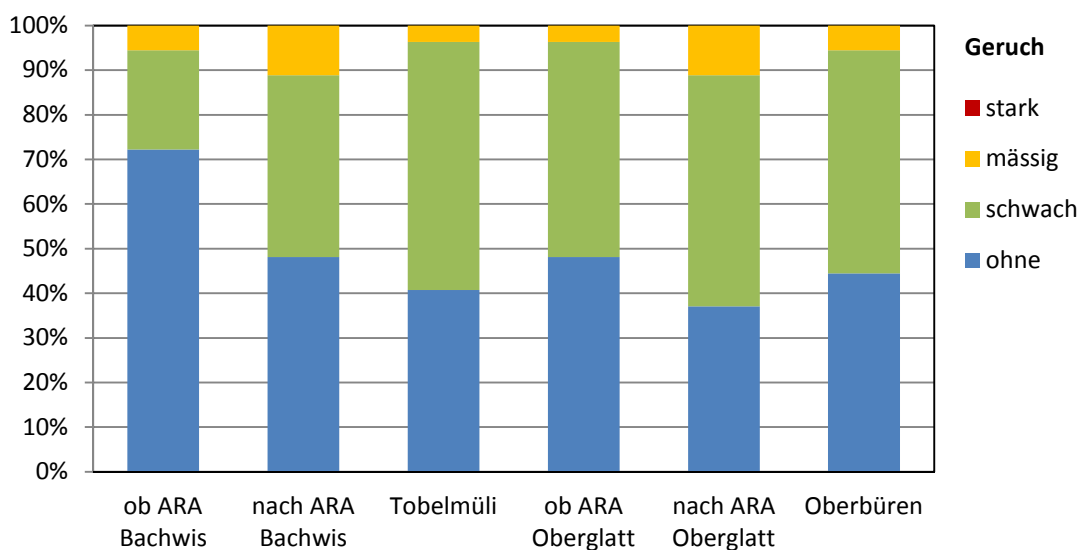


Abbildung 8: Verteilung der Geruch-Befunde Okt 2011-2013 an den Messstellen der Glatt nach Beurteilungsklassen

Farbe

Bezüglich Verfärbung hat sich die Situation gegenüber der vorangehenden Überwachungsperiode nicht verändert. Nach wie vor werden rund 60 Prozent der Proben als verfärbt eingestuft. Als Ursachen für Verfärbungen kommen industrielle Abwässer, aber auch natürliche Regenereignisse mit Abschwemmungen in Frage.

4 Mikroverunreinigungen

→Beilagen F1-F2

4.1 Organische Spurenstoffe in den ARA-Abläufen

Wie im letzten Glatt-Bericht angekündigt, wurden durch eine grossangelegte Untersuchungskampagne im Sommer 2012 auch die Abläufe der ARA Bachwis und der ARA Oberglatt untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass verschiedene Spurenstoffe aus den ARA-Abläufen in der Glatt zu kritischen Konzentrationen führen. Ausserdem wurden einzelne Hinweise auf problematische Stoffe gefunden, denen nachgegangen werden muss. Die detaillierten Untersuchungsergebnisse für beide Kläranlagen-Abläufe sind in den Beilagen F aufgeführt.

Die Befunde für die Verdachtsstoffe Diuron und Carbendazim liessen erneut auf erhöhte Frachten schliessen. Da für die betreffende Probenahmewoche ein Eintrag über Regenwasser ausgeschlossen werden konnte, stellen industrielle Einleiter nach wie vor die wahrscheinlichste Quelle dar.

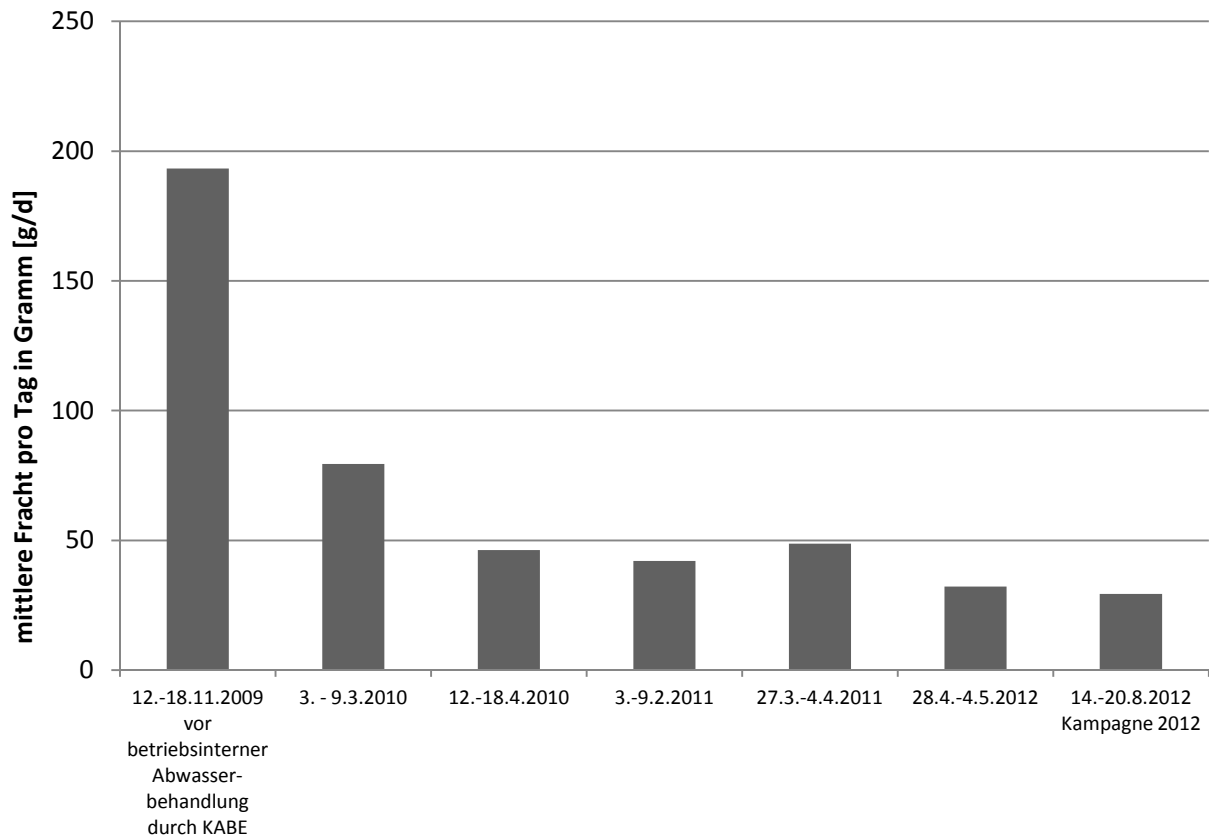


Abbildung 9: Entwicklung der mittleren Diuron-Frachten im Ablauf der ARA Oberglatt

Die KABE Bubenhofer in Gossau nahm in den Jahren 2010 und 2011 eine Anlage zur Behandlung des Industrieabwassers mit Aktivkohle in Betrieb. Die Verminderung an Diuron im ARA-Ablauf dargestellt als mittlere Tagesfracht ist aus Abbildung 9 klar ersichtlich. Die angestrebte Ablaufkonzentration der ARA wird trotz der umgesetzten Abwasserbehandlung noch nicht erreicht. Anfang 2014 wurden deshalb weitere Abklärungen im Bereich der betreffenden Entwässerung durch gezielte Beprobung im Kanalnetz durchgeführt. Deren Auswertung schliesst eine weitere Punktquelle aus. Im Moment besteht der Verdacht, dass bei der betriebsinternen Abwasservorbehandlung bisher nicht alle Teilströme erfasst wurden.

4.2 Organische Spurenstoffe in der Glatt

Im Januar 2014 wurde die Glatt bei Zellersmüli und bei Buechental anhand einer Wochensammelprobe auf ein sehr breites Spektrum an organischen Spurenstoffen untersucht. Die Resultate sollen unter anderem der späteren Erfolgskontrolle des Ausbaus der ARA Bachwis dienen. Die laufende Datenauswertung ergibt bis jetzt ein sehr ähnliches Bild für die auffälligen Stoffe wie bei der Untersuchung der ARA-Abläufe vom Sommer 2012. Zahlreiche Spurenstoffe können aufgrund der schlechten Verdünnung des gereinigten Abwassers in erhöhten Konzentrationen gemessen werden. So liegen die Werte für das Schmerzmittel Diclofenac unterhalb der ARA Bachwis bei 250 ng/L und unterhalb der ARA Oberglatt bei 130 ng/L. Als Beurteilungswert für das Gewässer gilt ein Wert von 50 ng/L.

5 Biologische Wasserqualität im Oberlauf der Glatt

→Beilage G1

5.1 Äusserer Aspekt, Kieselalgen, Makrozoobenthos

Die Glatt und ihre Zuflüsse wurden im üblichen Fünfjahresrhythmus im Frühjahr 2013 in Ausserrhoden an acht Stellen biologisch beurteilt. Der vollständige Bericht liegt seit März 2014 vor (Ambio GmbH, 2014).

Im Oberlauf wies die Glatt bei der Untersuchung von 2013 einen guten bis sehr guten biologischen Gewässerzustand auf. Nach dem Zufluss des Eggelibaches muss der Zustand der Glatt bezüglich des Äusseren Aspektes als knapp nicht eingehalten bewertet werden. Zu dieser Beurteilung führten kleinere Schlammdepots, Schaumvorkommen sowie die Kolmation der Gewässersohle und heterotropher Bewuchs.

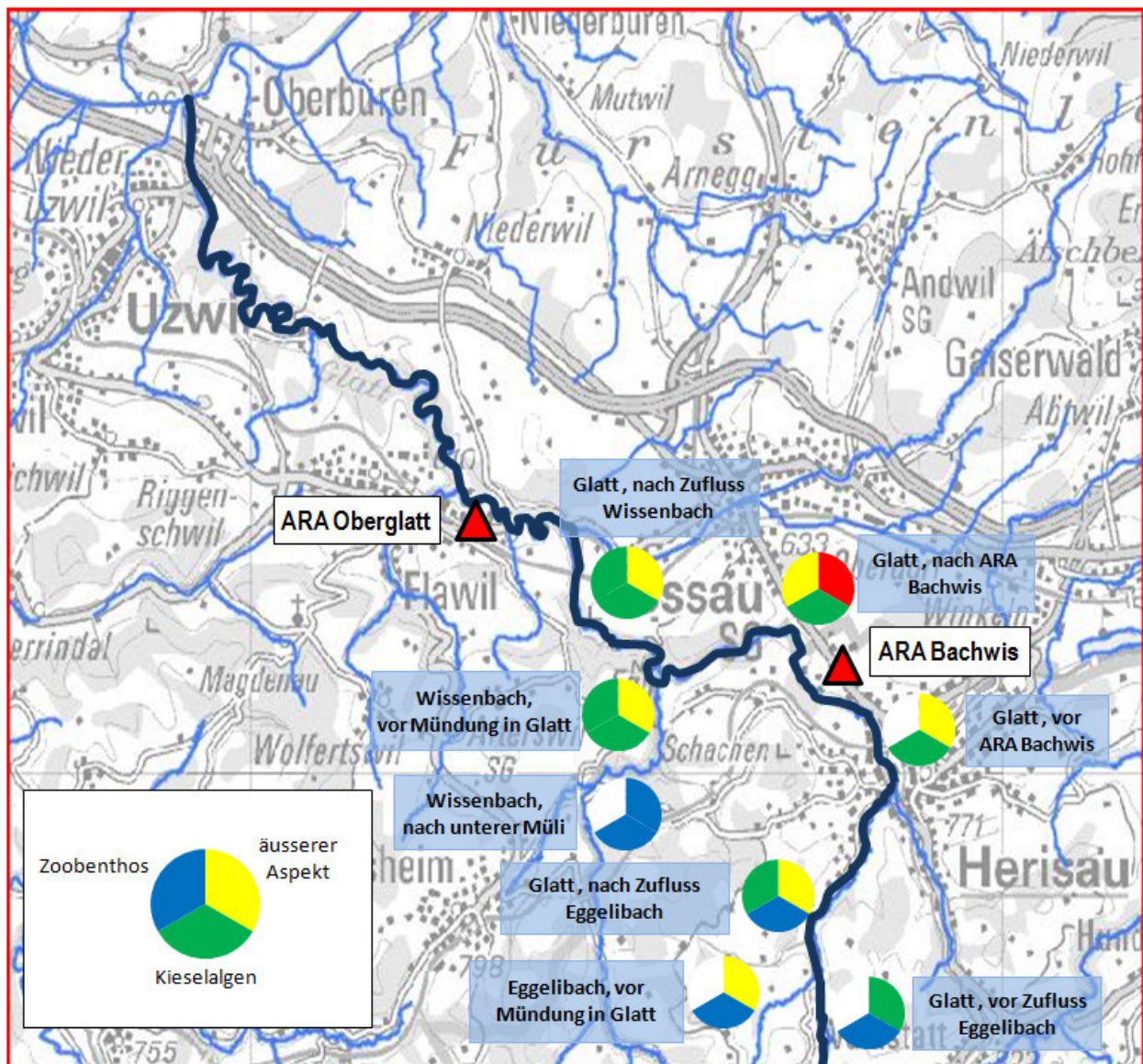
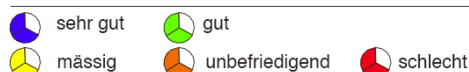


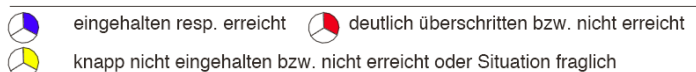
Abbildung 10: Bewertung der untersuchten Stellen an der Glatt im Jahr 2013 gemäss Modulstufenkonzept BAFU (Module Makrozoobenthos, Kieselalgen und Äusserer Aspekt);

weiss = keine Aufnahme durchgeführt

Zoobenthos und Kieselalgen
Zustandsklassen (links: IBCH, unten: DI-CH)



Äusserer Aspekt
Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele:



Unterhalb der ARA Bachwis wurden eine verstärkte Schaumbildung und Trübung festgestellt. Auch das Makrozoobenthos ist gemäss IBCH und Makroindex an dieser Stelle deutlich beeinträchtigt. Zuckmücken und Wenigborster sowie Egel dominierten die deutlich geringere Diversität, als sie im Wissenbach und im Oberlauf der Glatt beobachtet wurde. Anspruchsvollere Artengruppen wie die Stein- und Köcherfliegenlarven spielten eine untergeordnete Rolle, waren jedoch im Oberlauf noch häufiger vertreten.

Flussabwärts bis zur Kantonsgrenze verbesserten sich die Verhältnisse wieder: Die beiden Parameter Kieselalgen und Makrozoobenthos konnten mit der Zustandsklasse „gut“ bewertet werden. Im Seitengewässer Wissenbach dominierten neben Zuckmücken vor allem Stein- und Eintagsfliegen.

Für den Parameter Kieselalgen erfüllten alle untersuchten Gewässerabschnitte die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung. Wertet man die Kieselalgen auf ihre Toleranz gegenüber organischen Substanzen aus, konnte eine Zunahme der unempfindlicheren Arten im Gewässerverlauf festgestellt werden (siehe Abbildung 11). Für diese Auswertung wurden die Kieselalgenarten in vier Untergruppen eingeteilt: hochsensibel, sensibel, tolerant, resistent. Die Anforderungen der GSchV gelten als erfüllt, wenn der Anteil an sensiblen Kieselalgenarten mehr als 50 Prozent beträgt. Im Glattabschnitt unterhalb der ARA Bachwis bis zur Tobelmüli waren die Anforderungen nur knapp erfüllt.

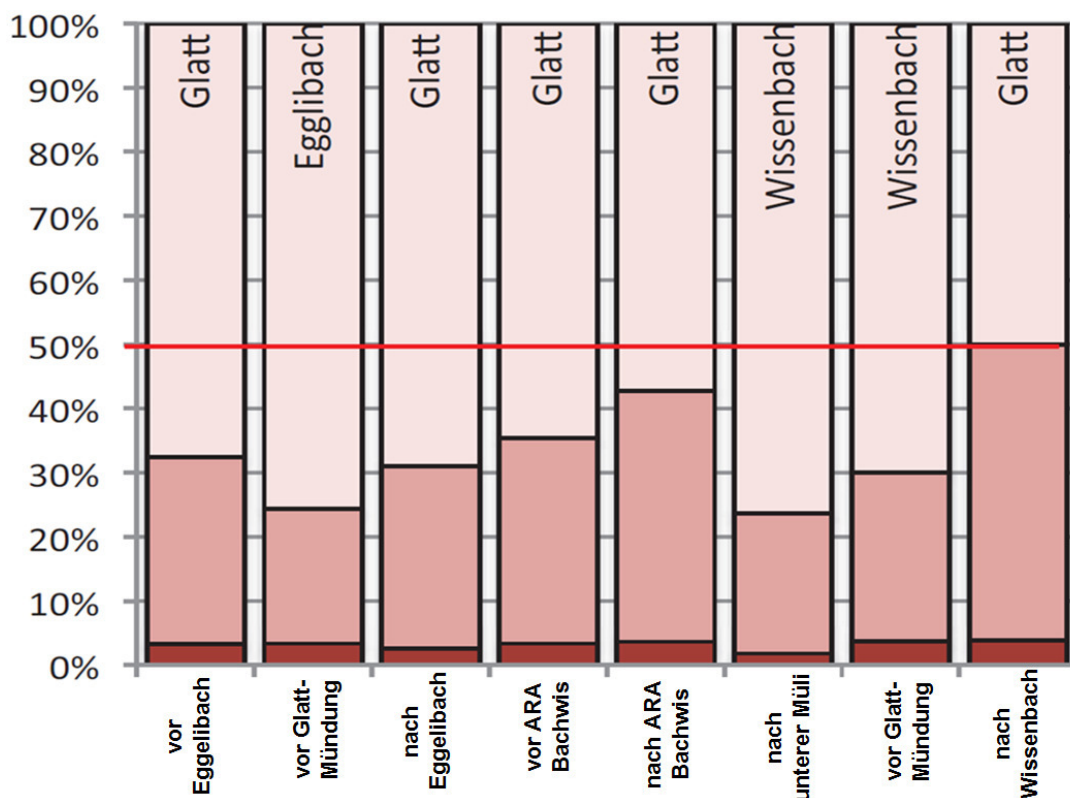


Abbildung 11: Organische Belastung anhand der Kieselalgen in der Glatt, dem Egglibach und dem Wissenbach; hell eingefärbt = sensible Arten, dunkel eingefärbt = unempfindlichere Arten

5.2 Fischuntersuchung

Die Erhebung und Beurteilung der Fischbestände im Kanton Appenzell Ausserrhoden wurde 2008 zum ersten Mal durchgeführt. Bei der Wiederholung der Aufnahme im September 2013 wurden neu auch zwei Stellen an der Glatt ins Untersuchungsprogramm aufgenommen. Die Bewertung wurde nach dem Modulstufenkonzept auf Stufe F durchgeführt.

Der Oberlauf der Glatt ist an der Stelle Obere Müli ökomorphologisch meist stark beeinträchtigt: die Ufer sind befestigt und die Sohle mit mehreren Schwellen versehen, wodurch das Gewässer eine geringe Breitenvariabilität aufweist und einen eingeschränkten Lebensraum für die Bachforellen darstellt. An der Stelle Zellersmüli hingegen ist die Glatt wenig beeinträchtigt. Die Ufer sind punktuell

mit Blöcken gesichert. Im Oberlauf (Abschnitt S1) konnten nur Bachforellen festgestellt werden, nach der ARA Bachwis zusätzlich Elritzen. Auf St.Galler Kantonsgebiet an der Stelle Tobelmüli wurden ausserdem Schmerlen und Alet gefunden.

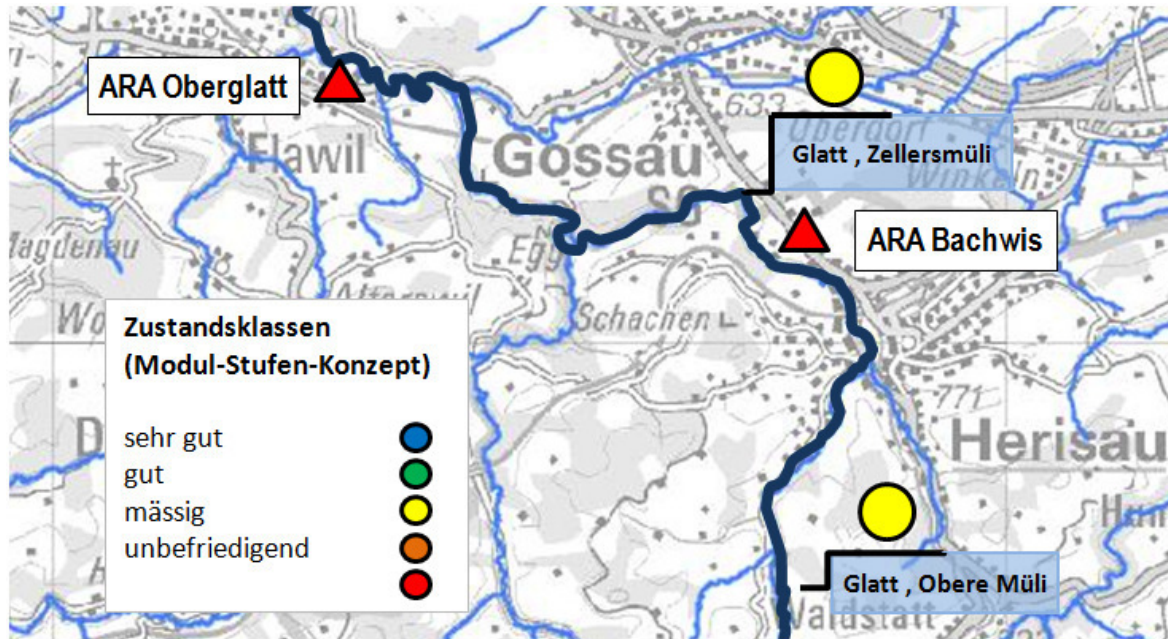


Abbildung 12: Beurteilung der Glatt nach fischökologischen Kriterien gemäss Modulstufenkonzept BAFU (Modul Fische, Stufe F)

Fischökologisch weist die Glatt nur einen mässigen Zustand auf. Defizite wurden bei allen vier Bewertungskriterien (Artenspektrum/Dominanzverhältnisse, Fischdichte, Deformationen/Anomalien, Populationsstruktur) festgestellt. Bei der Oberen Müli im Oberlauf wurden einige deutlich ältere Bachforellen gefunden⁷. Bei Zellersmüli unterhalb der ARA Bachwis hingegen kamen nur wenige ältere Bachforellen vor, die sich jedoch erstaunlich erfolgreich zu reproduzieren scheinen. Der fehlende Anteil älterer Bachforellen bei Zellersmüli ist sehr wahrscheinlich auch auf das Unwetter vom 10. Juli 2011 zurückzuführen.

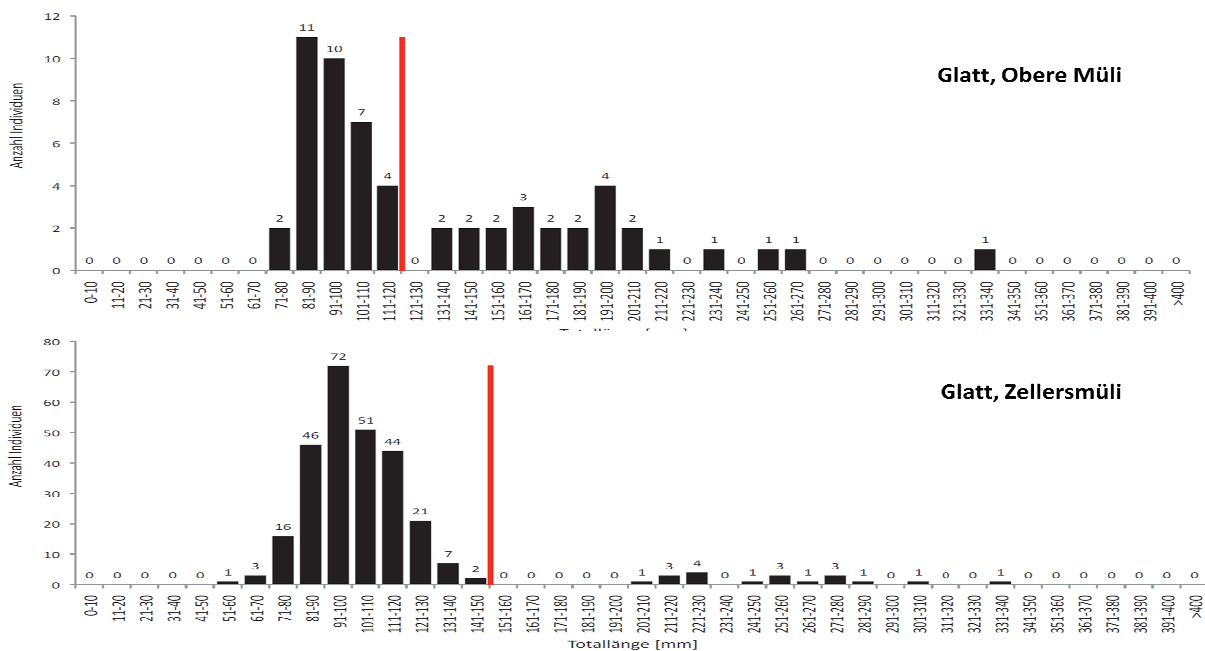


Abbildung 13: Längenhäufigkeitsverteilung der Bachforellen in der Glatt in den Teststrecken S1 Obere Müli und S2 Zellersmüli. Die rote Linie grenzt die 0+ von den > 0+ - Individuen ab.

⁷ Bachforellen bis zu einer Länge von 110 mm werden als "0+" kategorisiert, längere Individuen als "> 0+"

6 Massnahmen

6.1 Einhaltung der Anforderungen der Gewässerschutzverordnung

Die Umweltämter der Kantone Appenzell A.Rh. und St.Gallen sind für die Erteilung der Einleitungsbewilligungen in die Gewässer und für die Festlegung der entsprechenden Einleitungsbedingungen zuständig. Damit in der Glatt die Anforderungen an die Wasserqualität gemäss GSchV eingehalten werden können, müssen an beide ARA teilweise deutlich verschärfte Einleitungsbedingungen gestellt werden, die nur mit zusätzlichen weitergehenden Massnahmen bei der Abwasserreinigung erfüllt werden können. Dabei sind sowohl Massnahmen zur Entlastung der kommunalen ARA von hochbelastetem Industrieabwasser als auch Massnahmen zur weitergehenden Behandlung des kommunalen Abwassers selbst zu treffen.

Der Bund wird mit einer Änderung der GSchV für ARA an empfindlichen oder belasteten Gewässern erhöhte Anforderungen an die Elimination von organischen Spurenstoffen stellen. Dies bedeutet, dass die betroffenen ARA mit weitergehenden Reinigungsstufen ausgerüstet werden müssen. Aufgrund der hohen Belastung der Glatt mit gereinigtem Abwasser fallen die ARA Bachwis und die ARA Oberglatt in diese Kategorie.

6.2 Massnahmen ARA Bachwis und Firma Cilander (Werk Herisau)

Nachdem die Beiträge aus dem kantonalen Gewässerschutzfonds zugesichert und die Projektierungsarbeiten abgeschlossen wurden, erfolgte am 16. August 2013 auf der ARA Bachwis der Spatenstich für die schweizweit erste PAK-Verfahrensstufe⁸. Die Anlage soll bis Anfang 2015 fertiggestellt und in Betrieb genommen werden. Nach einer Einfahrphase wird erwartet, dass die verschärften Einleitbedingungen zuverlässig eingehalten werden: DOC: 6 mg/l (Reinigungsleistung 90 Prozent), P_{tot}: 0.3 mg/l (Reinigungsleistung 90 Prozent) sowie DFZ⁹-Werte im Bereich von 0.1 bis 0.4 m⁻¹.

Die gesamten Investitionskosten betragen ca. Fr. 4.5 Mio., wovon kantonale Beiträge in der Höhe von Fr. 1.9 Mio. zugesichert sind. Als Folge einer Änderung der Gewässerschutzgesetzgebung, welche zum Zeitpunkt der Berichterstattung vom Parlament diskutiert wird, stellt der Bund Beiträge in Höhe von 75 Prozent der Investitionskosten in Aussicht.

Der Betrieb der PAK-Stufe kostet geschätzt ca. Fr. 230'000.- pro Jahr. Dafür entfällt gemäss Gesetzesentwurf die bis 2040 vorgesehene eidgenössische Gewässerschutzabgabe in der Höhe von Fr. 9.- pro EinwohnerIn.

Ein Ausgleich des ausgeprägten Wochengangs des Industrieabwassers ist Voraussetzung dafür, dass die neue Verfahrensstufe die Erwartungen hinsichtlich Reinigungsleistung und Betriebskosten erfüllen kann. Die maximale Konzentration an schlecht abbaubaren Verbindungen (gemessen als DOC) muss deutlich gesenkt werden. Die AG Cilander – als wichtigster Industrieabwasserlieferant – stellt gegenwärtig zusätzlichen Speicherraum in Form eines ehemaligen Schweröltanks bereit. Mit diesem Stapelvolumen ist eine gleichmässige Abwasserabgabe über sieben Tage möglich. Bereits umgesetzt hat die AG Cilander zusätzliche Verbesserungen der betriebsinternen Abwasservorbehandlung.

Kann trotz PAK-Stufe und ausgeglichener Belastung der Kläranlage der neue DOC-Einleitgrenzwert der ARA Bachwis ab 2015 nicht erreicht werden, müsste eine DOC-Frachtbegrenzung für das Cilander-Betriebsabwasser umgesetzt werden.

⁸ PAK = Pulver-Aktivkohle

⁹ Durchsichtigkeitsfarbzahl (Farbigkeit)

6.3 Massnahmen ARA Oberglatt und Firma Cilander (Werk Isenhammer)

Zur Verringerung der Belastung der Glatt durch die ARA Oberglatt ist ein zweistufiges Vorgehen geplant:

- Entlastung der ARA durch Vorbehandlung des Abwassers der Firma AG Cilander (Werk Isenhammer), Umsetzung 2011 bis 2014 gemäss Verfügung des AFU vom 14.12.2010. Einhaltung einer Frachtbegrenzung auf die ARA Oberglatt von 72 kg DOC pro Tag.
- Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA Oberglatt durch weitergehende Reinigungsstufen, Planung ab 2015 unter Einbezug der Ergebnisse der ARA-Studie Thur ("ARA-Zusammenschlüsse und Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen im Einzugsgebiet der Thur, Vorstudie 2", Büro Hollinger im Auftrag der betreffenden Gemeinden und des AFU St.Gallen).

Massnahmen zur Vorbehandlung des Abwassers der Firma AG Cilander

Zur Entlastung der ARA Oberglatt hat der Abwasserverband Flawil/Degersheim/Gossau in Zusammenarbeit mit der Firma AG Cilander verschiedene Massnahmen geprüft und teilweise umgesetzt:

1. Einleitung eines möglichst hohen Anteils der hochbelasteten Entschlichtungsflotte zur anaeroben Behandlung direkt in den Schlammfaulraum der ARA (Co-Vergärung). Die dazu erforderliche Leitung vom Areal Isenhammer zur ARA Oberglatt wurde bereits 2008 erstellt. Die Co-Vergärung im Faulraum wird seit Anfang 2009 durchgeführt.
2. Vorbehandlung des restlichen Abwassers der Firma AG Cilander in einer separaten biologischen Stufe.

Im Jahr 2012 wurde auf dem Gelände der AG Cilander in einer sehr aufwändigen Pilotierung die Stapelung und biologische Reinigung des Cilander-Abwassers durch die Firma WABAG Wassertechnik AG durchgeführt. Daraus resultierten folgende Erkenntnisse betreffend einer Vorbehandlung:

Eine separate biologische Vorbehandlung des Cilander-Abwassers vermag dieses soweit zu reinigen, dass seine verbleibende Belastung für die kommunale ARA verkraftbar ist. Eine solche biologische Vorreinigungs-Stufe erfordert hohe Aufenthaltszeiten in der Anlage und einen möglichst regelmässigen Abwasserzufluss (Stapelung), damit die schwer abbaubaren Inhaltsstoffe abgebaut werden können. Entsprechend gross muss diese dimensioniert werden. Möglicher Standort für diese Vorreinigung ist das Gelände der ARA Oberglatt.

Die Stapelung des Cilander-Abwassers auf dem Gelände des Werks Isenhammer ist seit Oktober 2013 in Betrieb. Nach bisherigen Erkenntnissen hat die regelmässige Zuleitung des Cilander-Abwassers die ARA-Ablaufwerte nicht verbessert.

Das AFU St.Gallen würdigt die bisherigen Anstrengungen der Firma AG Cilander zur Verringerung der Belastung der ARA Oberglatt durch das Textilabwasser und begrüsst das eingeschlagene Vorgehen ausdrücklich.

Massnahmen zur Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA Oberglatt

Die vorgängig beschriebenen Massnahmen sollen verhindern, dass die Reinigungskapazität der ARA Oberglatt in unzulässiger Weise überschritten wird. Die Erkenntnisse der vergangenen Betriebsjahre zeigen aber, dass eine geeignete Erweiterung der ARA Oberglatt unumgänglich ist. Andernfalls sind ein stabiler Betrieb und eine langfristig gesicherte Einhaltung der Einleitungsbedingungen nicht gewährleistet. Diese Forderung wird mit den notwendigen Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen erfüllt werden, wie sie im Kapitel 6.1

beschrieben sind. Als erstes sollen jedoch Massnahmen zur Vorbehandlung des Cilander-Abwassers umgesetzt werden.

6.4 Weitere Massnahmen

In der Firma Karl Bubenhofer AG sollen die Massnahmen zur betriebsinternen Vorreinigung des Abwassers vollständig umgesetzt werden. Für die laufende Untersuchungsperiode muss der Betrieb daher sicherstellen, dass sämtliche Teilströme seines Abwassers über die Vorbehandlungsanlage geführt werden. Das AFU St.Gallen begleitet die Kontrolle mit laufenden Messungen.

7 Beschlüsse und Ausblick

Der Bericht wurde der Glattkommission an der Sitzung vom 9. Mai 2014 in Herisau vorgestellt.

- Die Kommission verdankt den vorliegenden Bericht der Arbeitsgruppe und nimmt ihn zustimmend zur Kenntnis. Insbesondere anerkennt sie, dass in der Glatt die Anforderungen an die Wasserqualität gemäss Gewässerschutzverordnung einzuhalten sind und dass zu diesem Zweck erhöhte Anforderungen an die Reinigungsleistungen der ARA Bachwis und Oberglatt gestellt werden müssen. Sie fordert die beteiligten Stellen auf, sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten und Zuständigkeiten für die Umsetzung der Massnahmen gemäss Kapitel 6 dieses Berichtes einzusetzen.
- Die Umweltämter der Kantone St.Gallen und Appenzell A.Rh. führen das bestehende Überwachungsprogramm fort. Der Dorfbach Gossau vor seiner Mündung in die Glatt soll ab 2015 wieder mit in das Untersuchungsprogramm aufgenommen werden (vgl. Kapitel 3.3).
- Die Verfügung des AFU AR betreffend die Direkteinleitung von Regeneratabwasser aus Enthärtungsanlagen via Huebbach in die Glatt sollte überprüft werden (siehe Kapitel 3.8).
- Die Umweltämter der Kantone St.Gallen und Appenzell Ausserrhoden überprüfen die Wirksamkeit der Anlagen zur Vorbehandlung des Industrieabwassers in den Betrieben AG Cilander und Karl Bubenhofer AG mit geeigneten Kontrollmessungen.
- Der nächste Bericht der Arbeitsgruppe Glattüberwachung soll mindestens ein Jahr Normalbetrieb der neu erstellten PAK-Stufe auf der ARA Bachwis umfassen. Die nächste Berichterstattungsperiode beinhaltet daher voraussichtlich die Jahre 2014 bis Ende 2016.

8 Dank

Hansruedi Messmer (Betriebsleiter ARA Bachwis) und Walter Hörler (Betriebsleiter ARA Oberglatt) sei für den zusätzlichen Arbeitsaufwand mit Probenahme und Analytik herzlich gedankt.

An Regula Würth, Valentin Lanz und Karlheinz Diethelm (AfU AR) sowie an Andreas Herold, Thomas Keller, Stefan Lieberherr und Michael Eugster (AFU SG) geht ein herzliches Dankeschön für ihre tatkräftige Unterstützung beim Erstellen des vorliegenden Berichtes.

Im Namen der Arbeitsgruppe Glattüberwachung

Cathrin Caprez, Markus Faden
AFU St.Gallen, Sektion Oberflächengewässer und Analytik

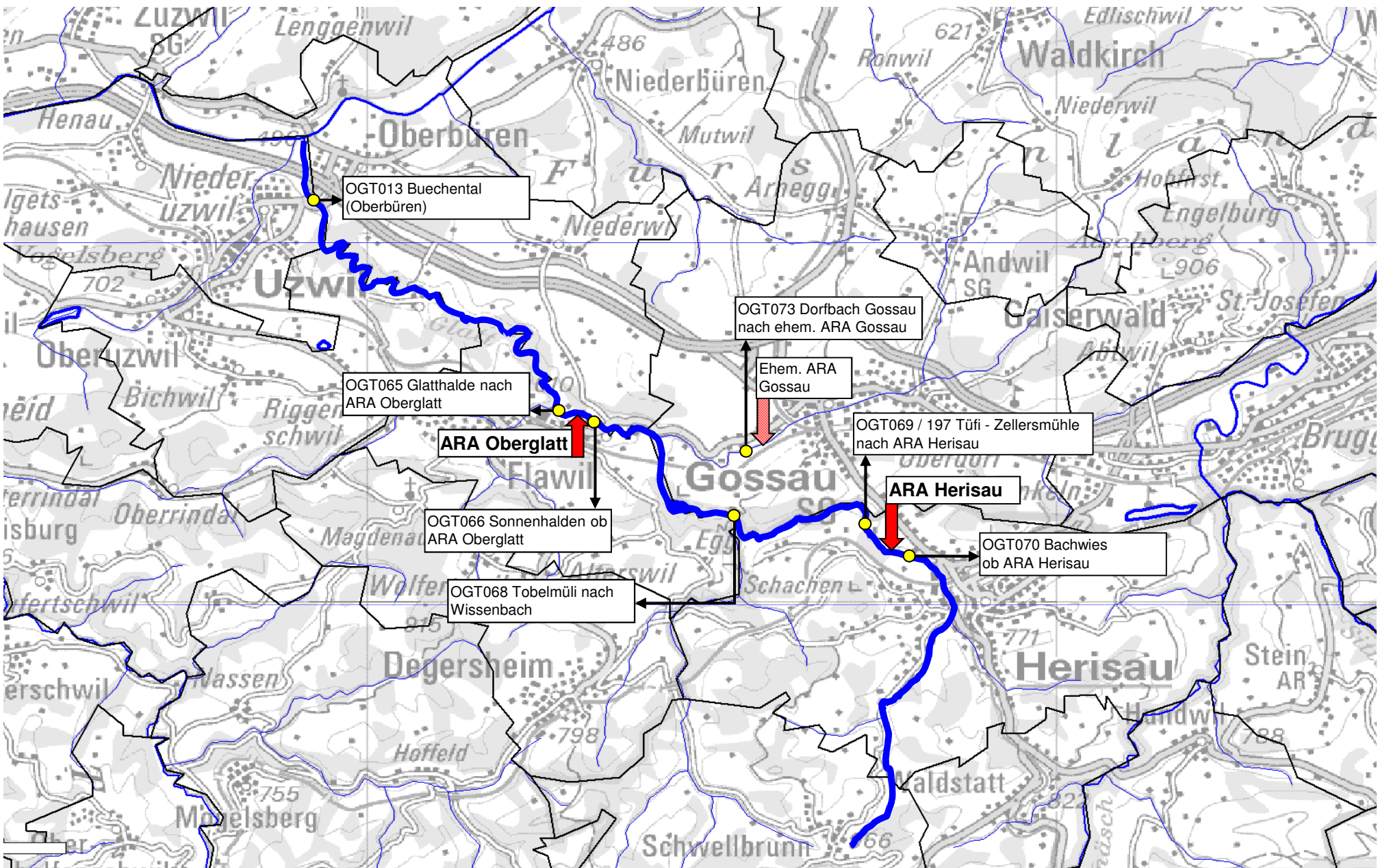
Literaturverzeichnis

- Ambio. *Zustand der Appenzellischen Fliessgewässer 2013. Beurteilt nach dem Modulstufenkonzept Stufe F*. Fachbericht. Zürich: Ambio GmbH, 2014.
- Ambio&HYDRA. «Zustand der Appenzellischen Fliessgewässer 2013. Beurteilung von 11 Teststrecken in Glatt, Urnäsch, Rotbach und Klusbach nach dem Modul Fische aus Stufe F.» Fachbericht. 2014.
- Eva Schager, Armin Peter. *Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer, Fische, Stufe F*. Vollzugshilfe. Bern: BUWAL, 2004.
- Paul Liechti, Bundesamt für Umwelt (BAFU). *Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer; Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe*. Bern: Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2010.
- Paul-Otto Lutz, Erich Frick. *Gesamtbericht über die Abschätzung der diffusen Phosphor- und Stickstoffeinträge in die Glatt*. Herisau, A. Rh.: Glattkommission, 1995.

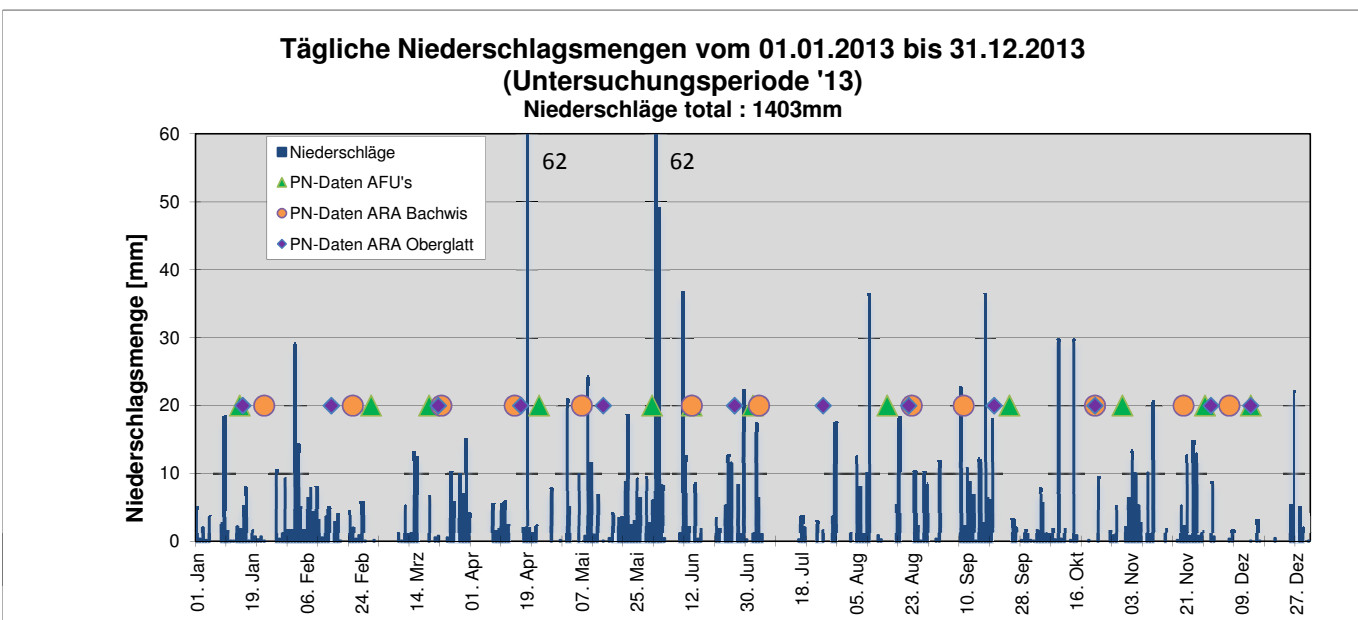
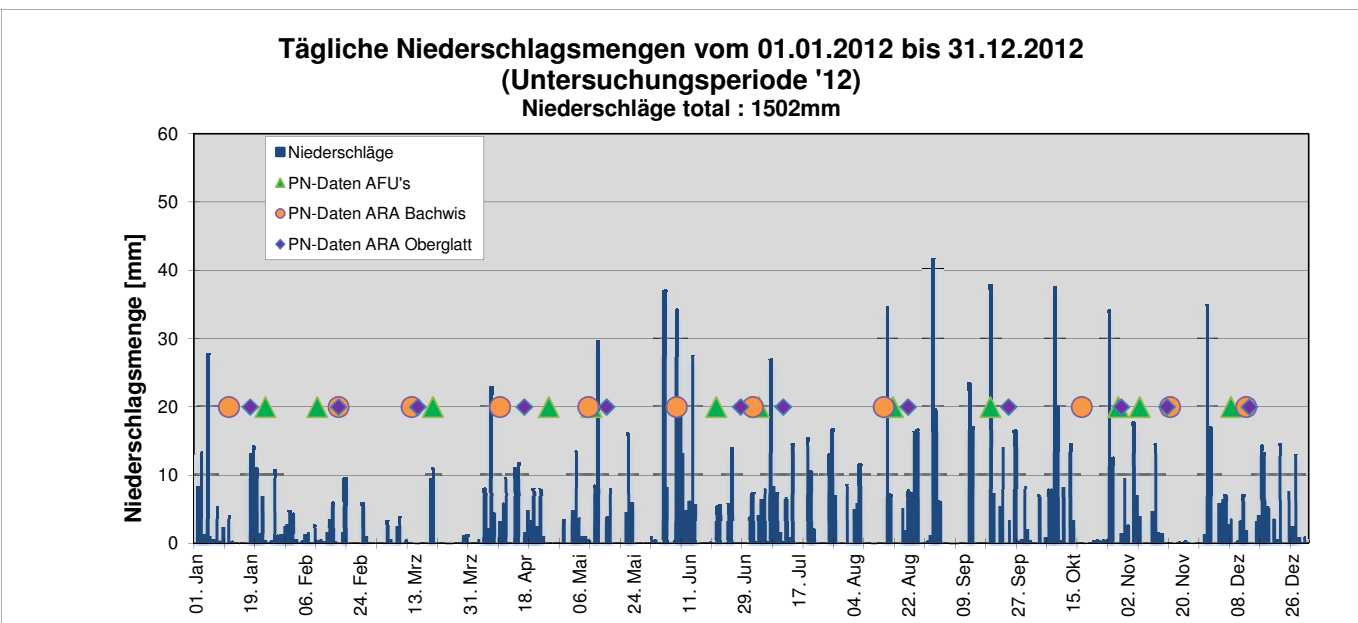
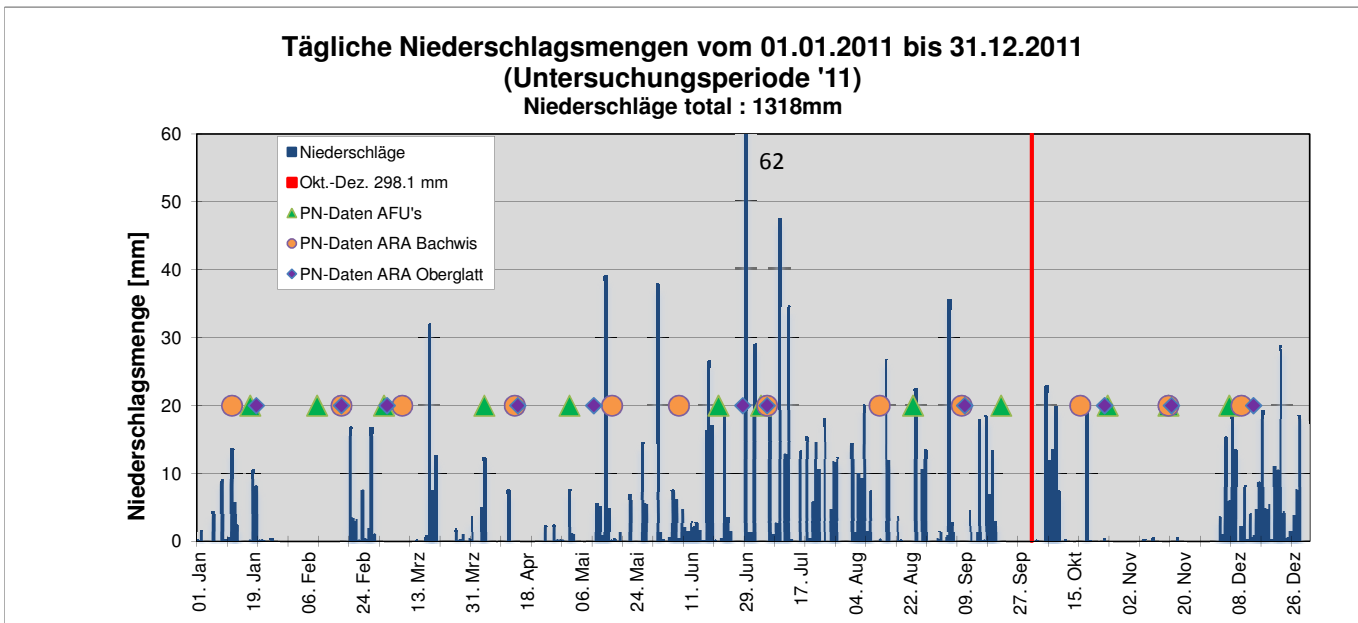
Verzeichnis der Beilagen

Übersicht Probenahmestellen	A
Tägliche Niederschlagsmenge der Messstelle ARA Bachwis	B
Gewässerdaten: Diagramme 1991 – 2013	
Wassermengen bei der Probenahme	C1
biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB5)	C2
gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	C3
Ammonium-/Ammoniak-Stickstoff	C4
Nitrit-Stickstoff	C5
Nitrat-Stickstoff	C6
Gesamt-Phosphor	C7
Chlorid	C8
Übersicht Glatt nach ARA Bachwis	C9
Übersicht Glatt nach ARA Bachwis	C10
Gewässerdaten: Messwerte Oktober 2011 bis 2013	
Glatt Bachwies ob ARA Bachwis (OGT070)	D1
Glatt Zellersmüli nach ARA Bachwis (OGT197)	D2
Glatt Tobelmüli nach Wissenbach (OGT068)	D3
Glatt Sonnenhalde ob ARA Oberglatt (OGT013)	D4
Glatt Glatthalde nach ARA Oberglatt (OGT065)	D5
Glatt Oberbüren Buechental (OGT013)	D6
ARA-Daten:	
Abflusswerte ARA Bachwis Herisau	E1
Abflusswerte ARA Oberglatt Flawil	E2
Frachten 1993 – 2013 Diagramme	E3
Frachten 1993 – 2013 Zahlenwerte	E4
Mikroverunreinigungen:	
Organische Spurenstoffe im Ablauf der ARA Oberglatt (2012)	F1
Organische Spurenstoffe im Ablauf der ARA Bachwis (2012)	F2
Resultate biologische Untersuchungen Glatt; 2003, 2008, 2013	G1

Übersicht Probenahmestellen

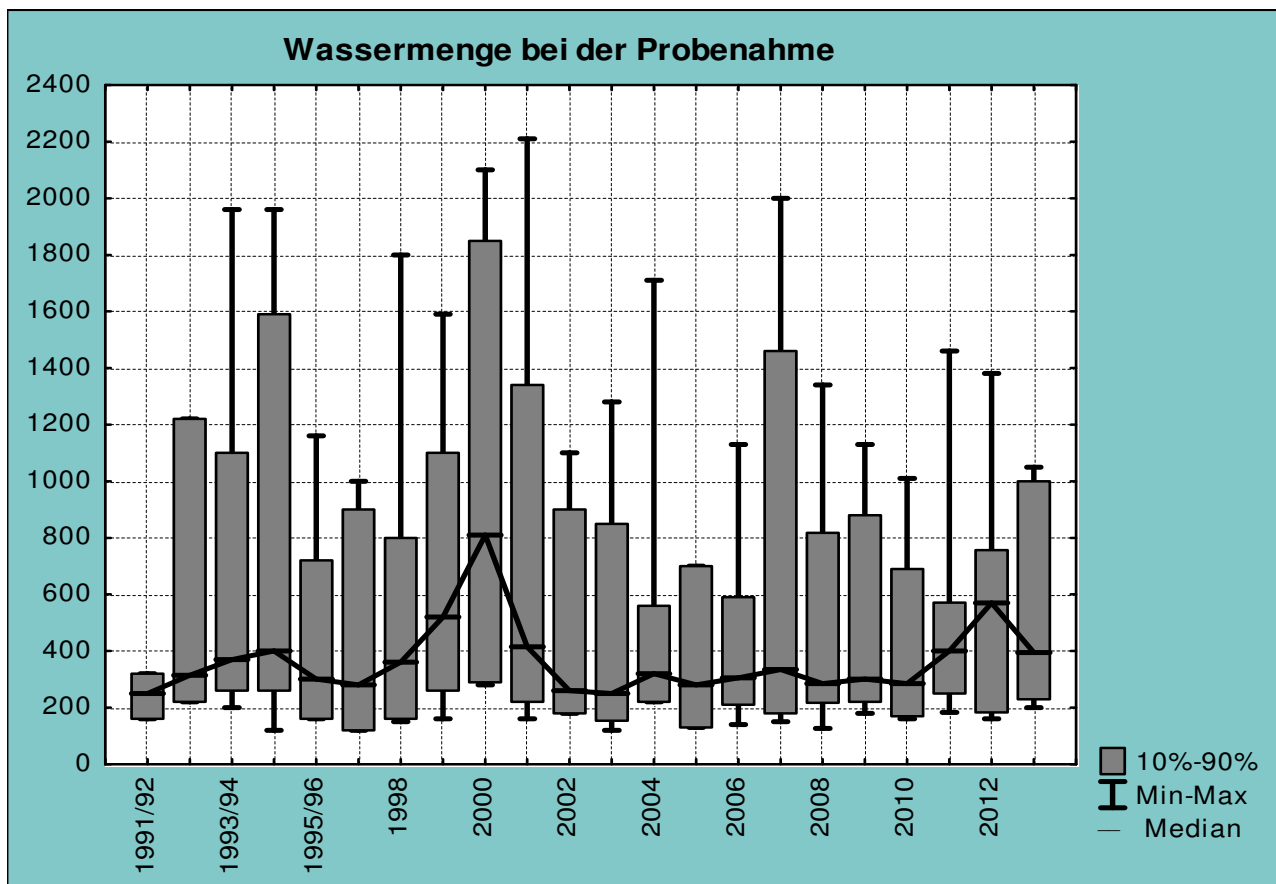


Tägliche Niederschlagsmengen der Messstelle ARA Bachwis, Herisau

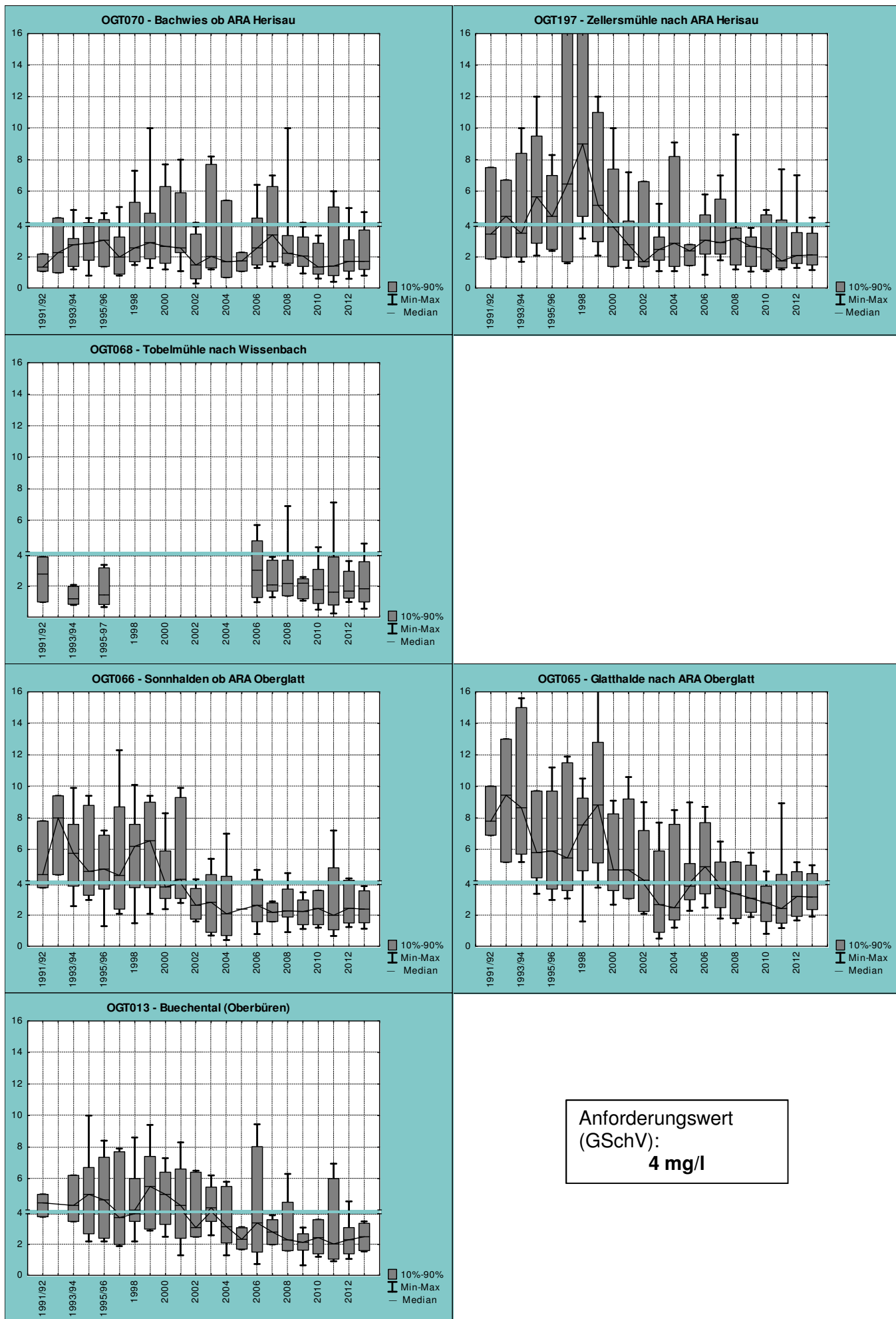


Wassermenge bei der Probenahme [l/s]

OGT197 Glatt Zellersmüli, nach ARA Herisau

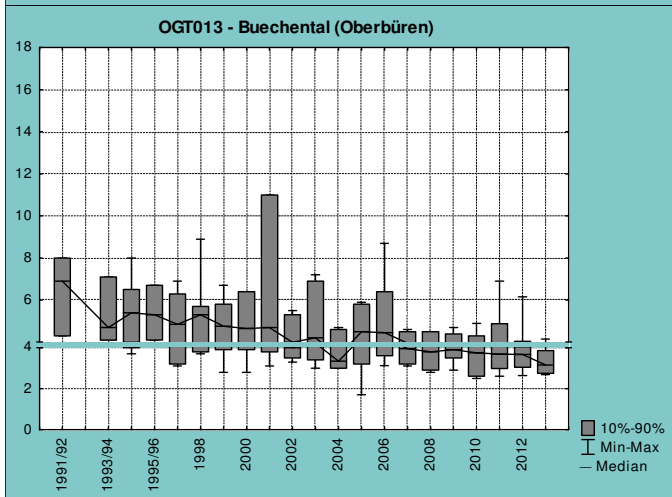
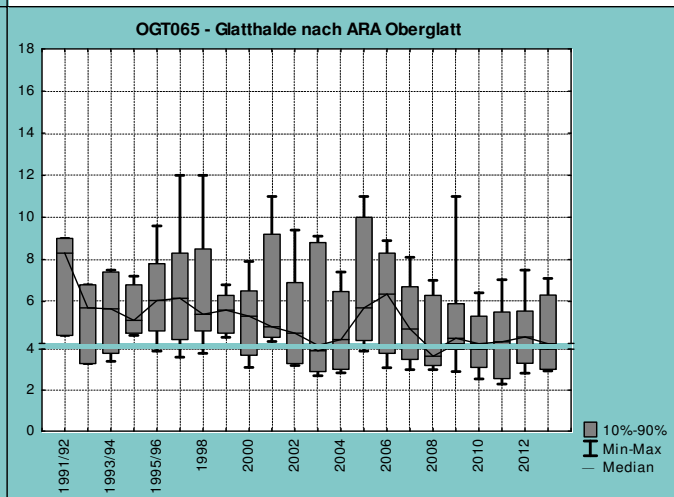
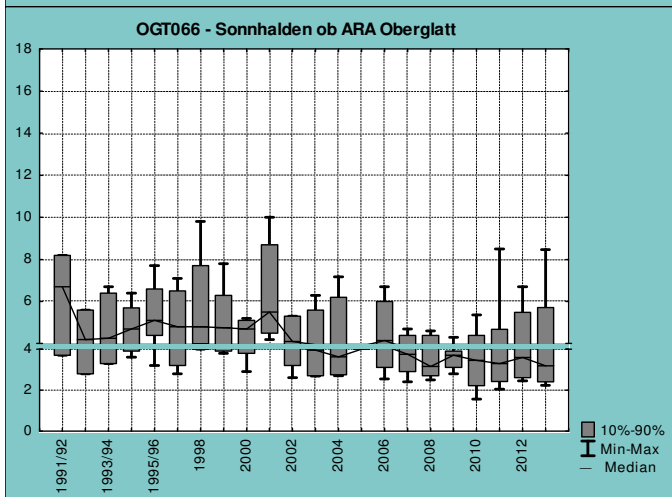
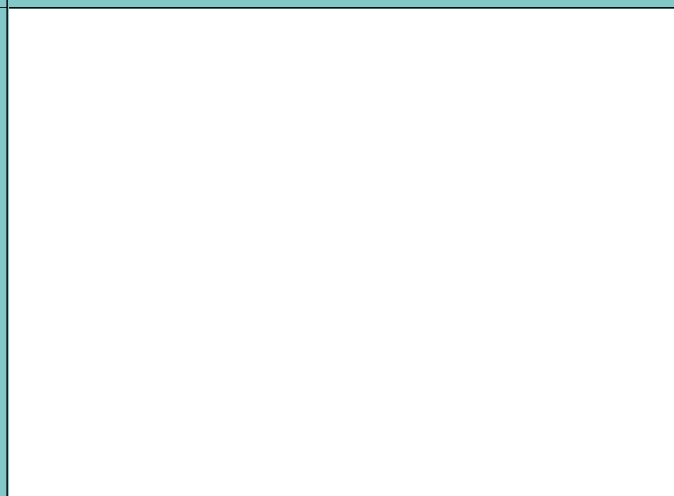
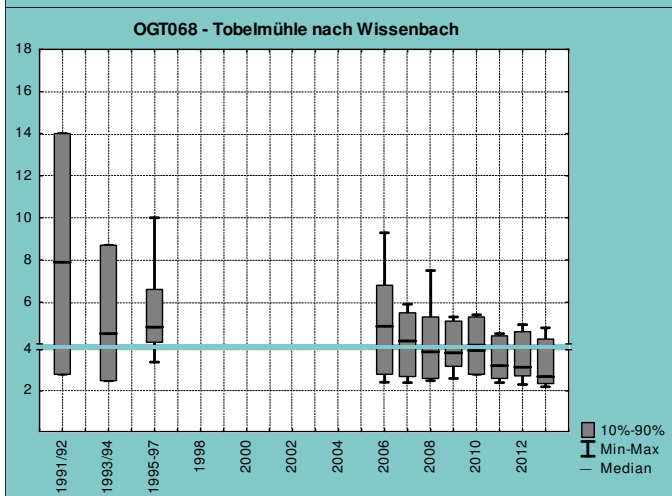
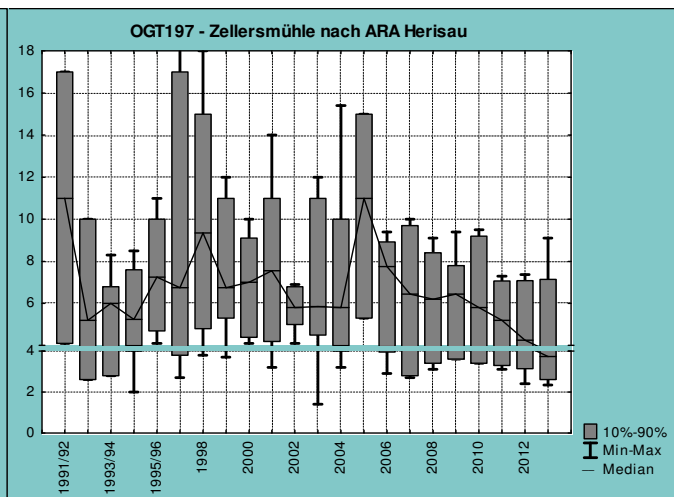
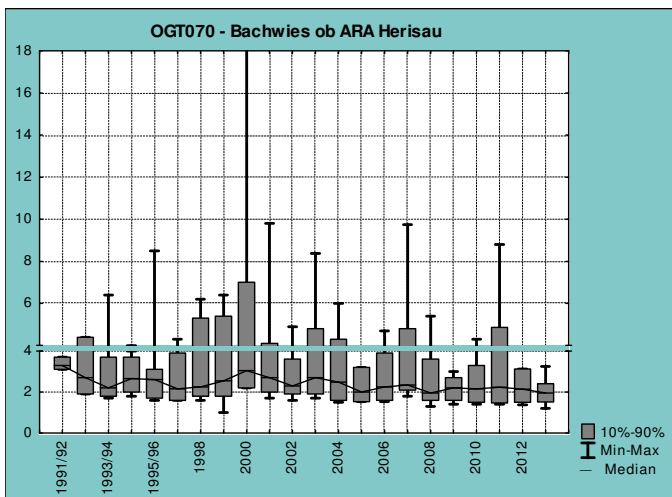


biochem. Sauerstoffbedarf (BSB₅) [mg/l]



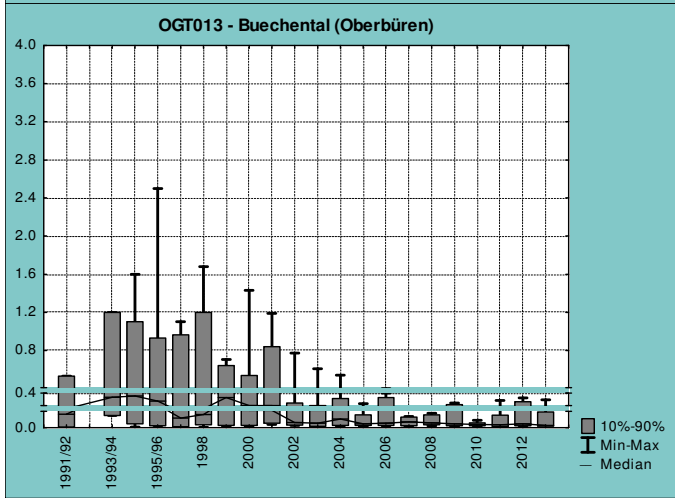
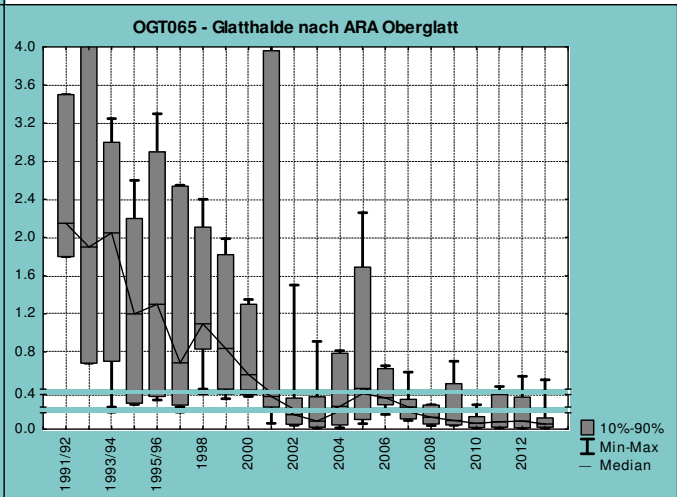
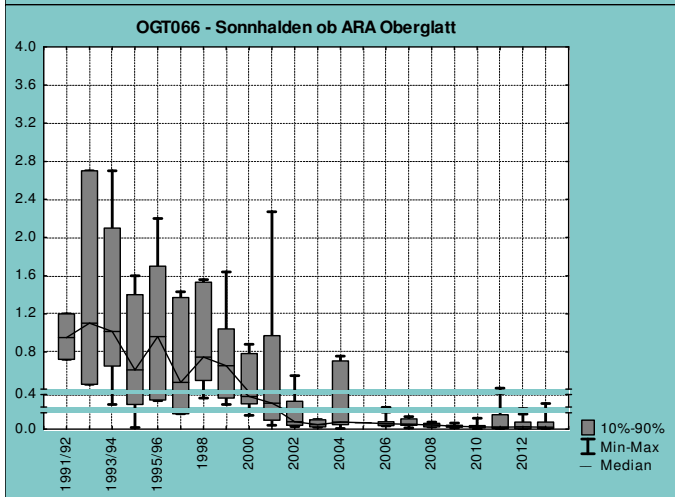
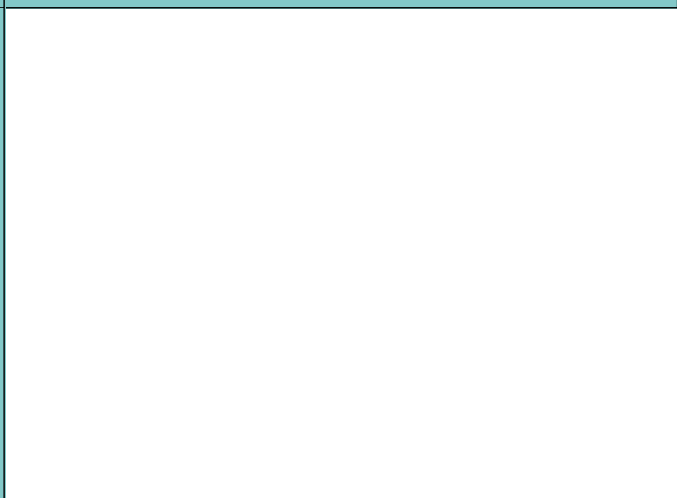
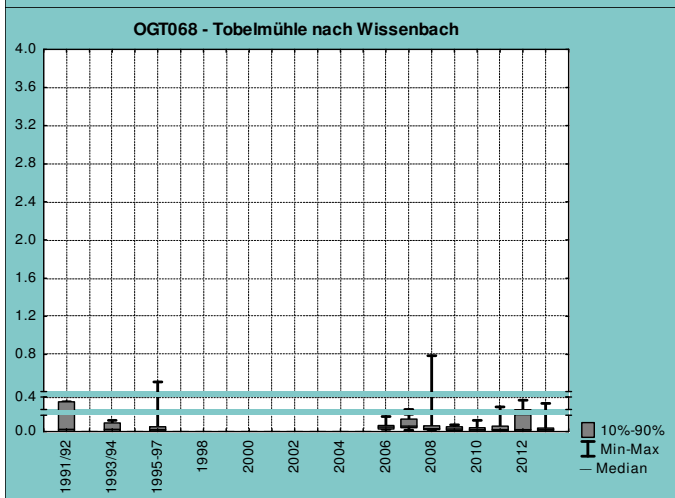
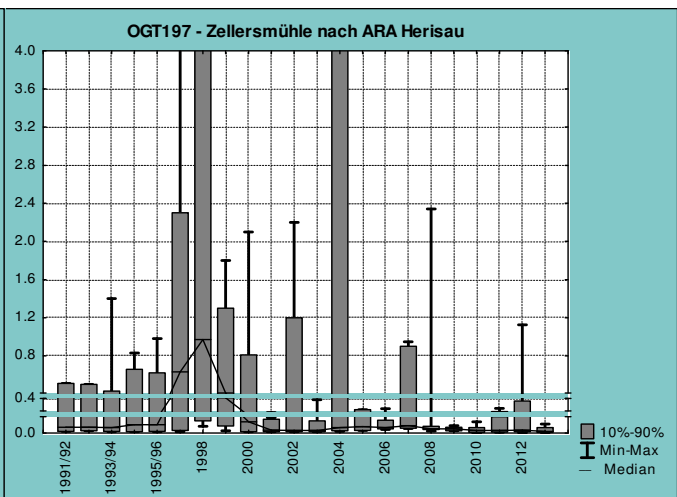
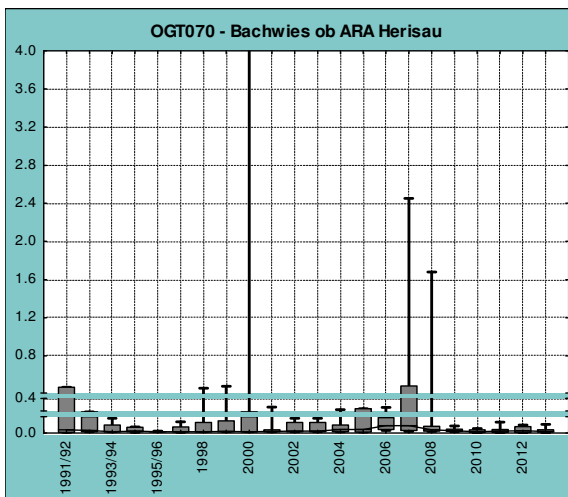
Anforderungswert
(GSchV):
4 mg/l

gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) [mg/l]



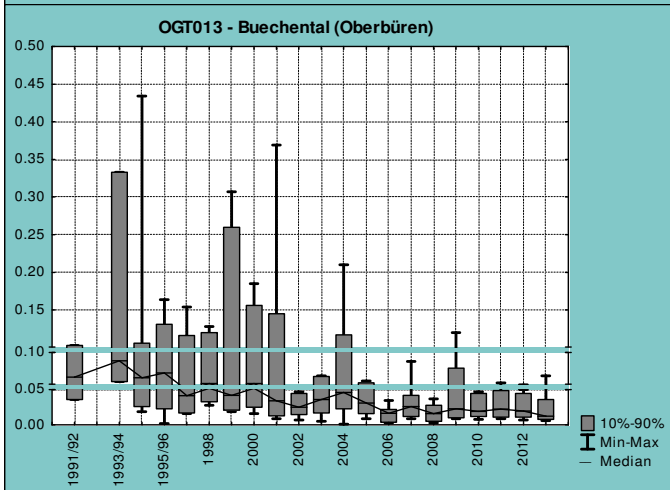
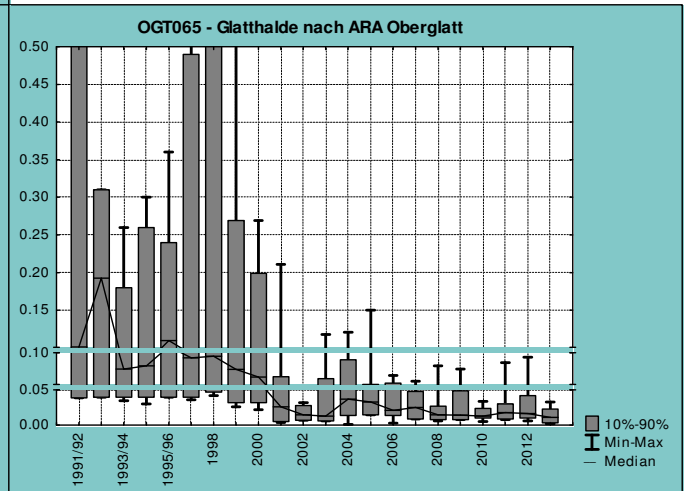
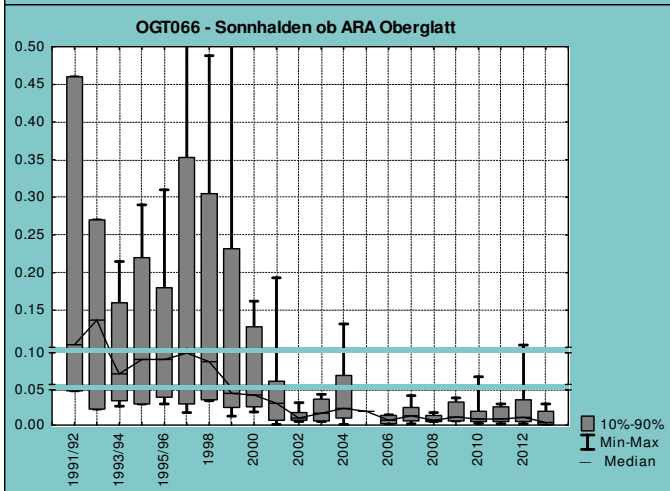
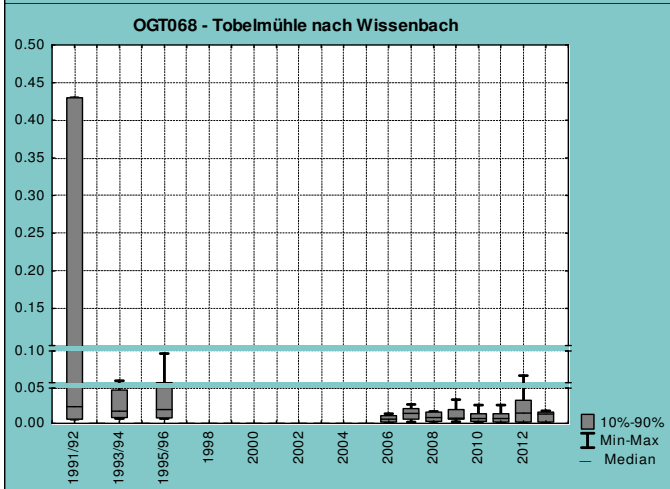
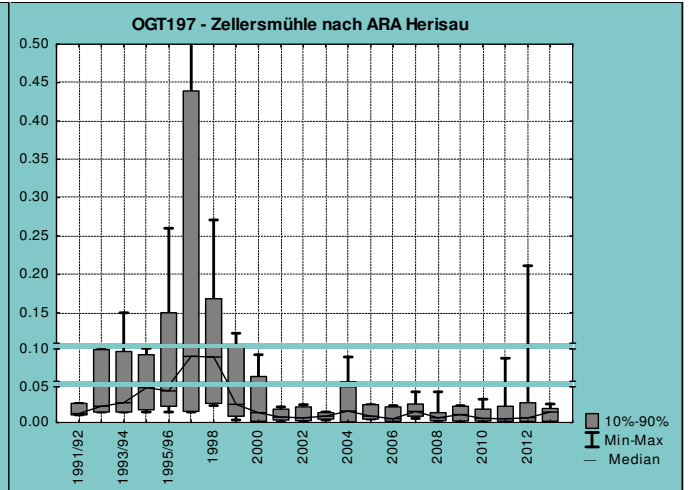
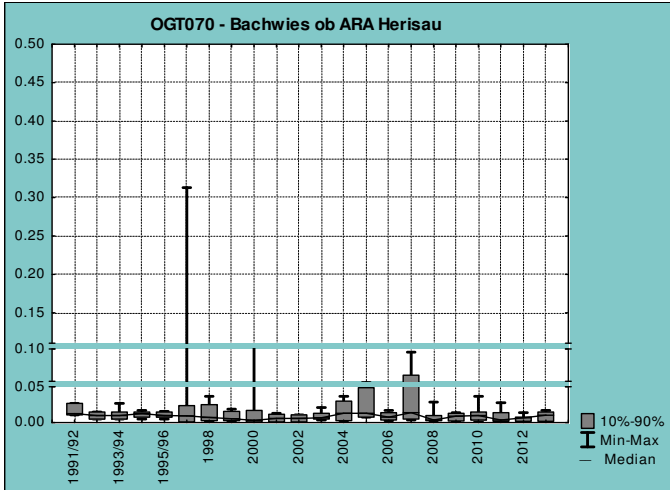
Anforderungswert
(GSchV):
4 mg/l

Ammonium-/Ammoniak-Stickstoff [mg/l]



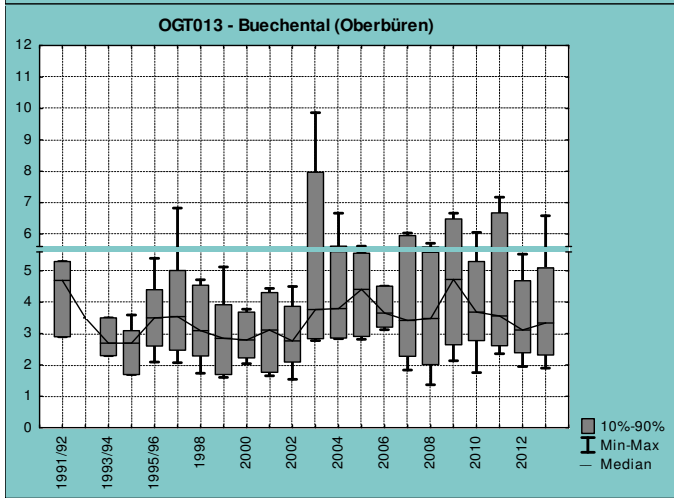
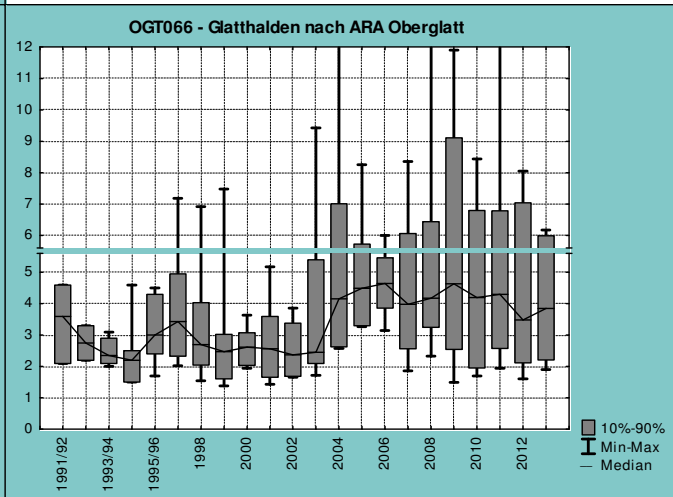
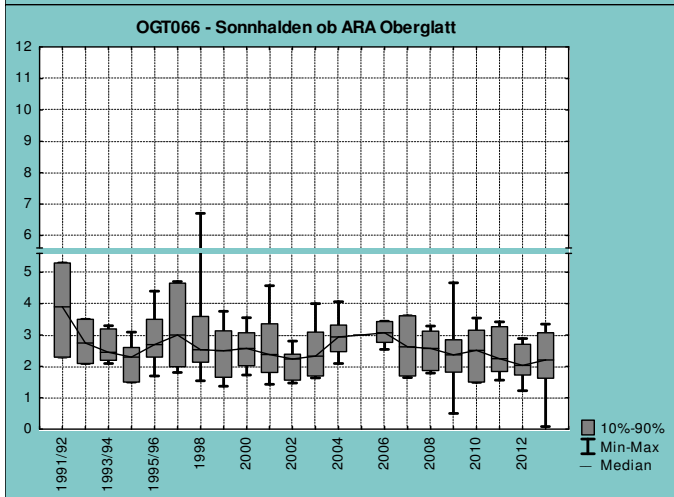
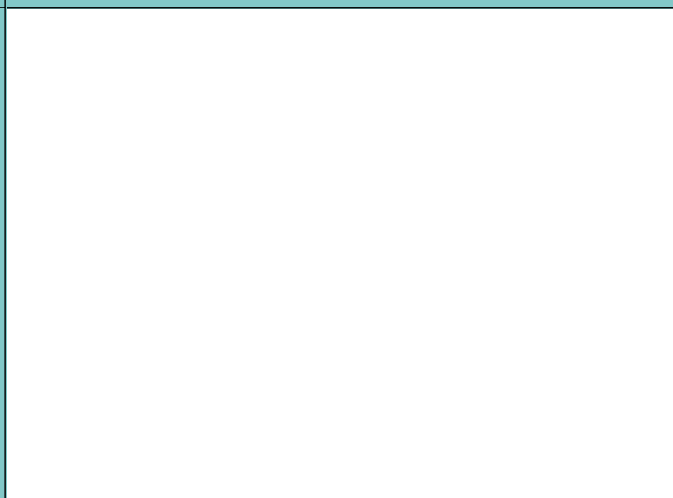
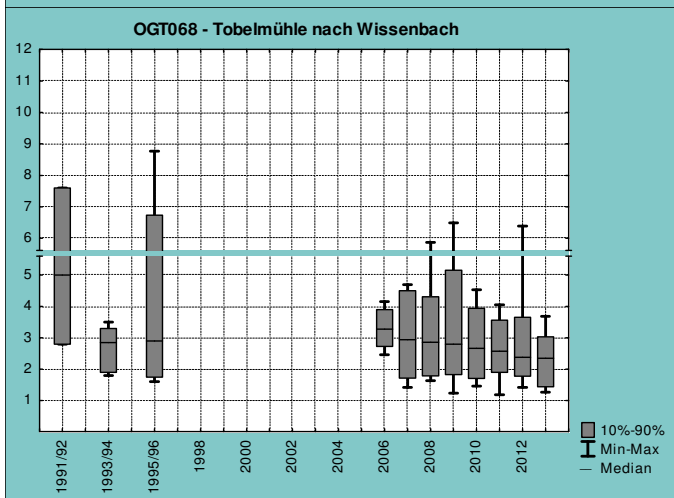
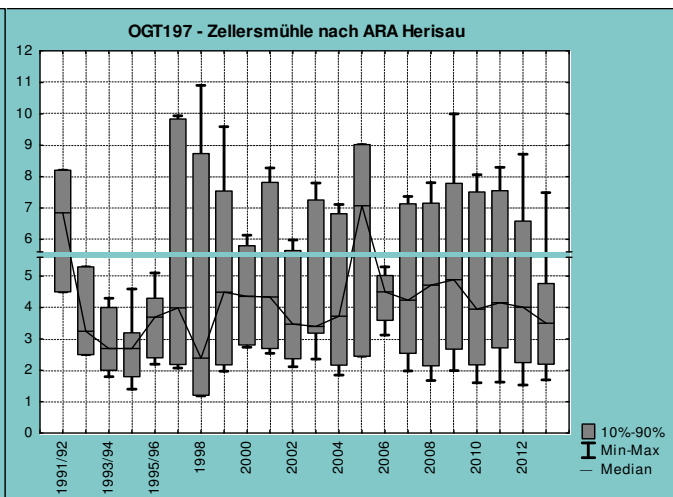
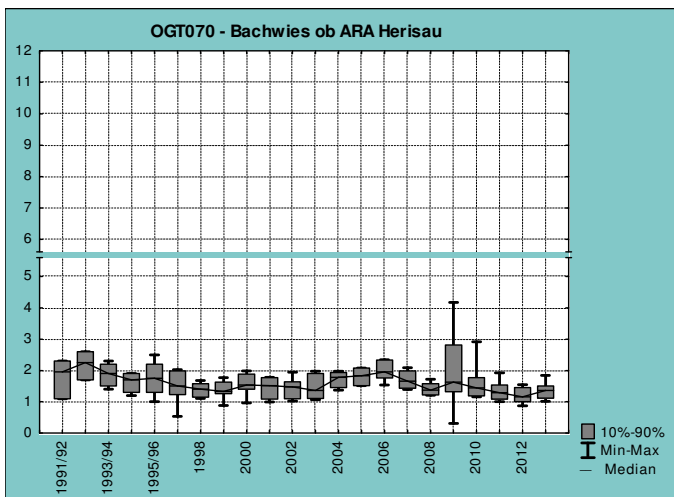
Anforderungswert (GSchV):
 $T > 10\text{ }^{\circ}\text{C} \Rightarrow 0.2 \text{ mg/l}$
 $T < 10\text{ }^{\circ}\text{C} \Rightarrow 0.4 \text{ mg/l}$

Nitrit-Stickstoff [mg/l]



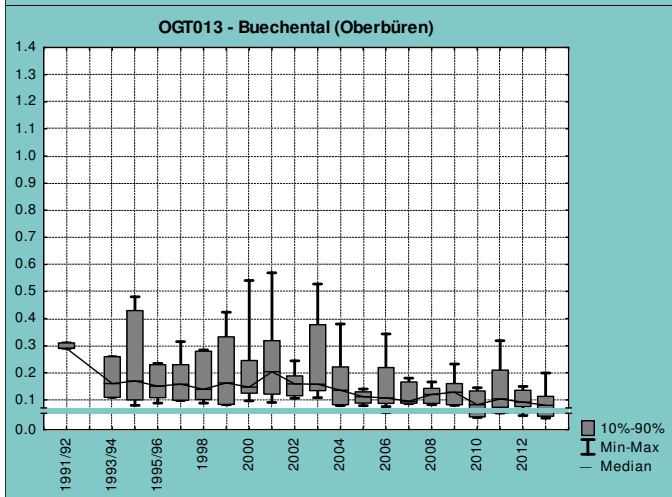
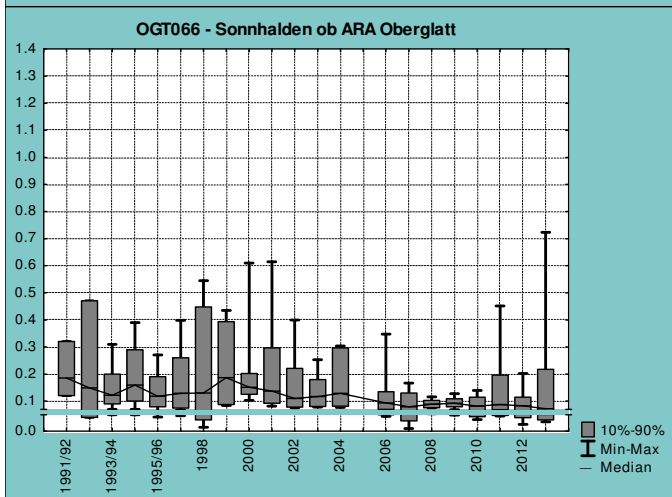
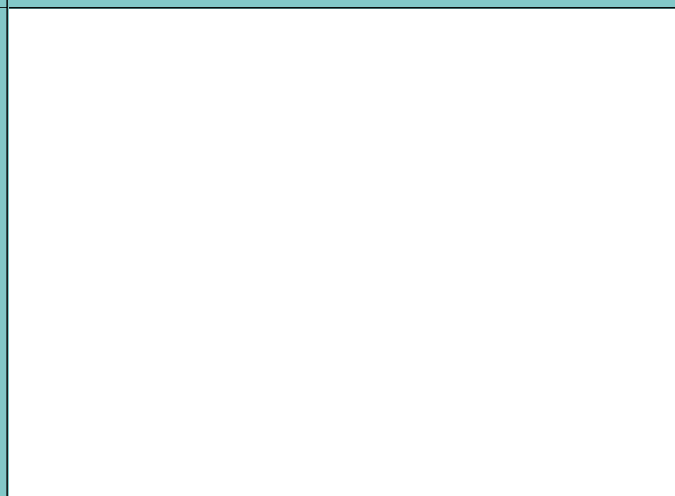
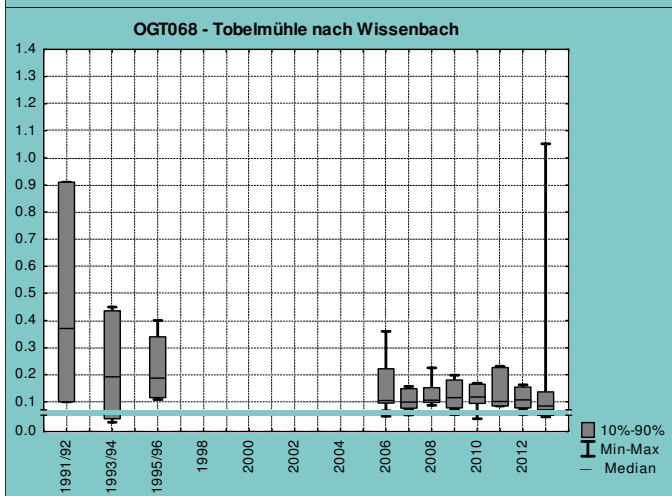
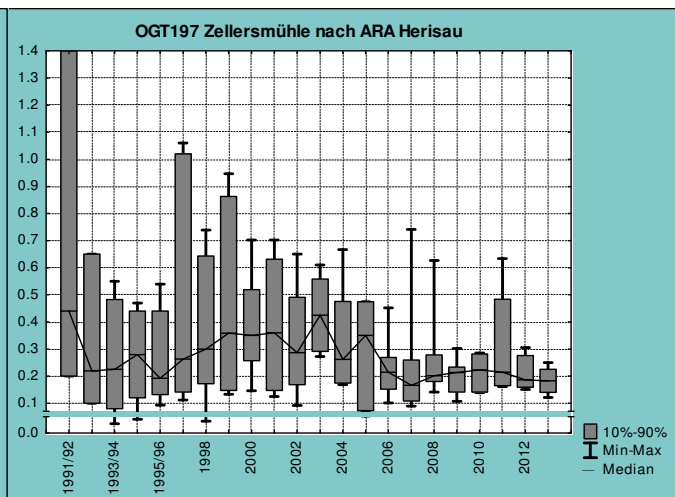
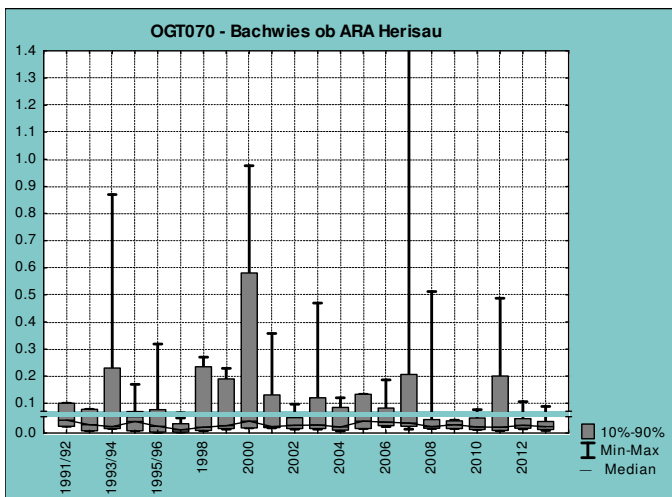
Empfehlungswert BAFU:
 $c(\text{Cl}^-) > 20 \text{ mg/l} \Rightarrow 0.10 \text{ mg/l}$
 $c(\text{Cl}^-) 10 \text{ bis } 20 \text{ mg/l} \Rightarrow 0.05 \text{ mg/l}$
 $c(\text{Cl}^-) < 10 \text{ mg/l} \Rightarrow 0.02 \text{ mg/l}$

Nitrat-Stickstoff [mg/l]



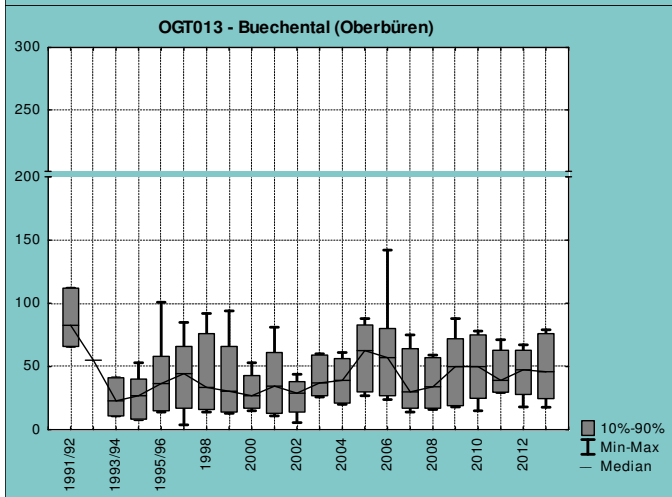
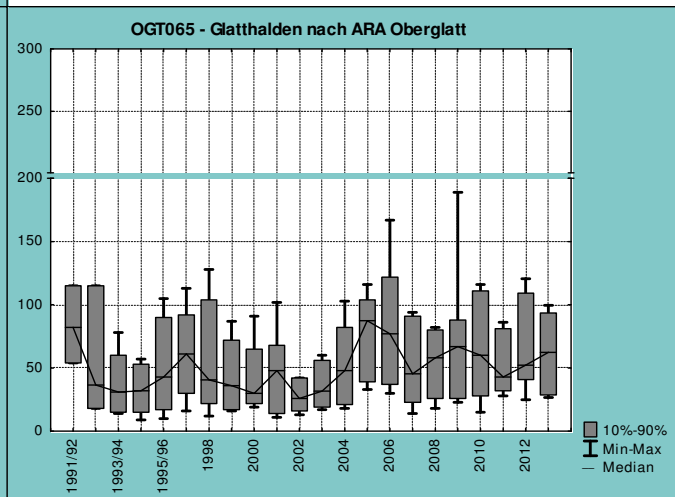
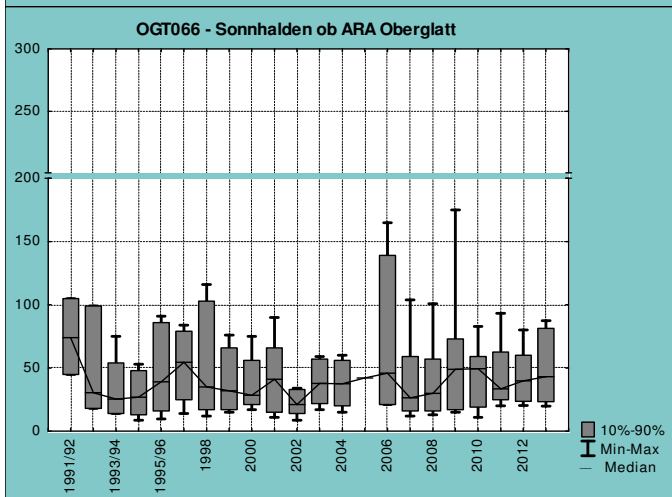
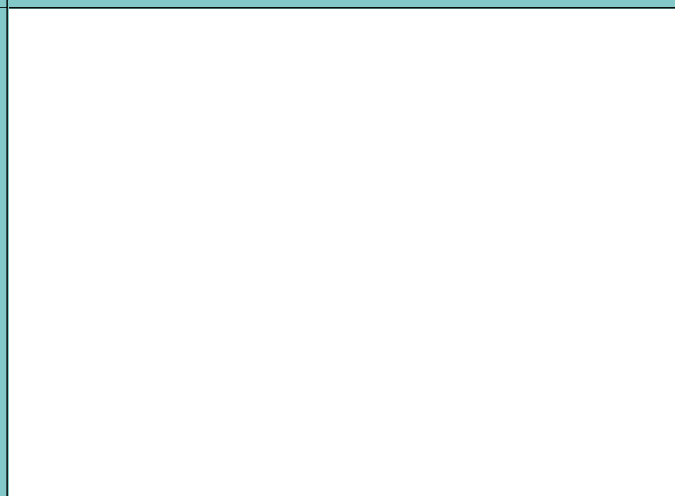
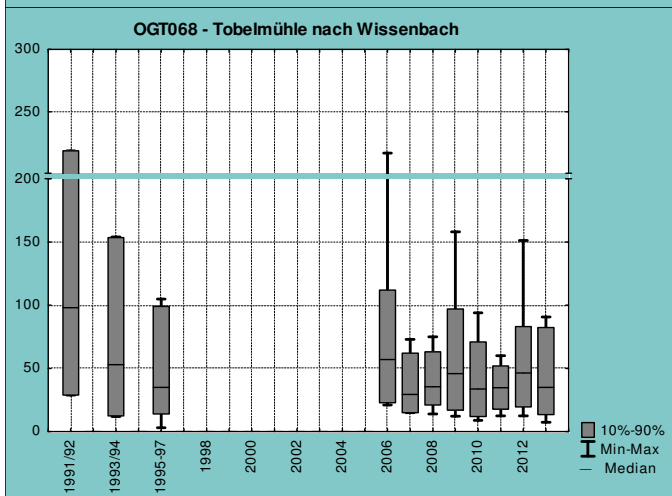
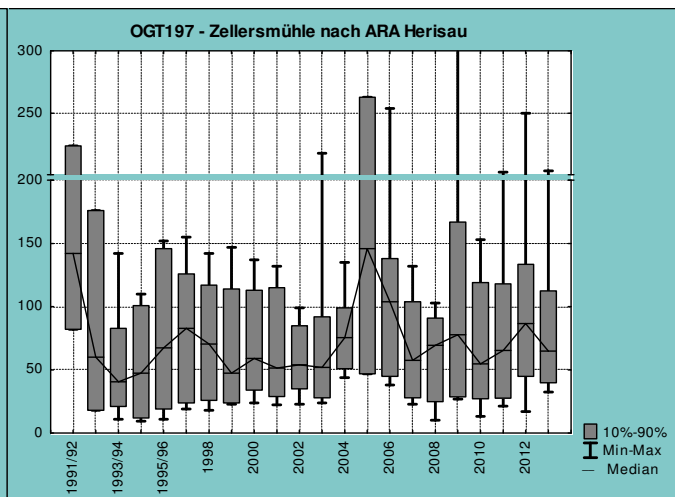
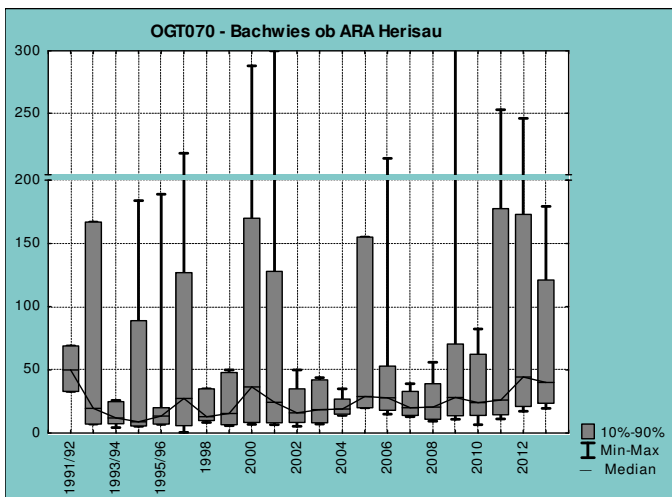
Anforderungswert
(GSchV):
5.6 mg/l

Gesamt-Phosphor [mg/l]



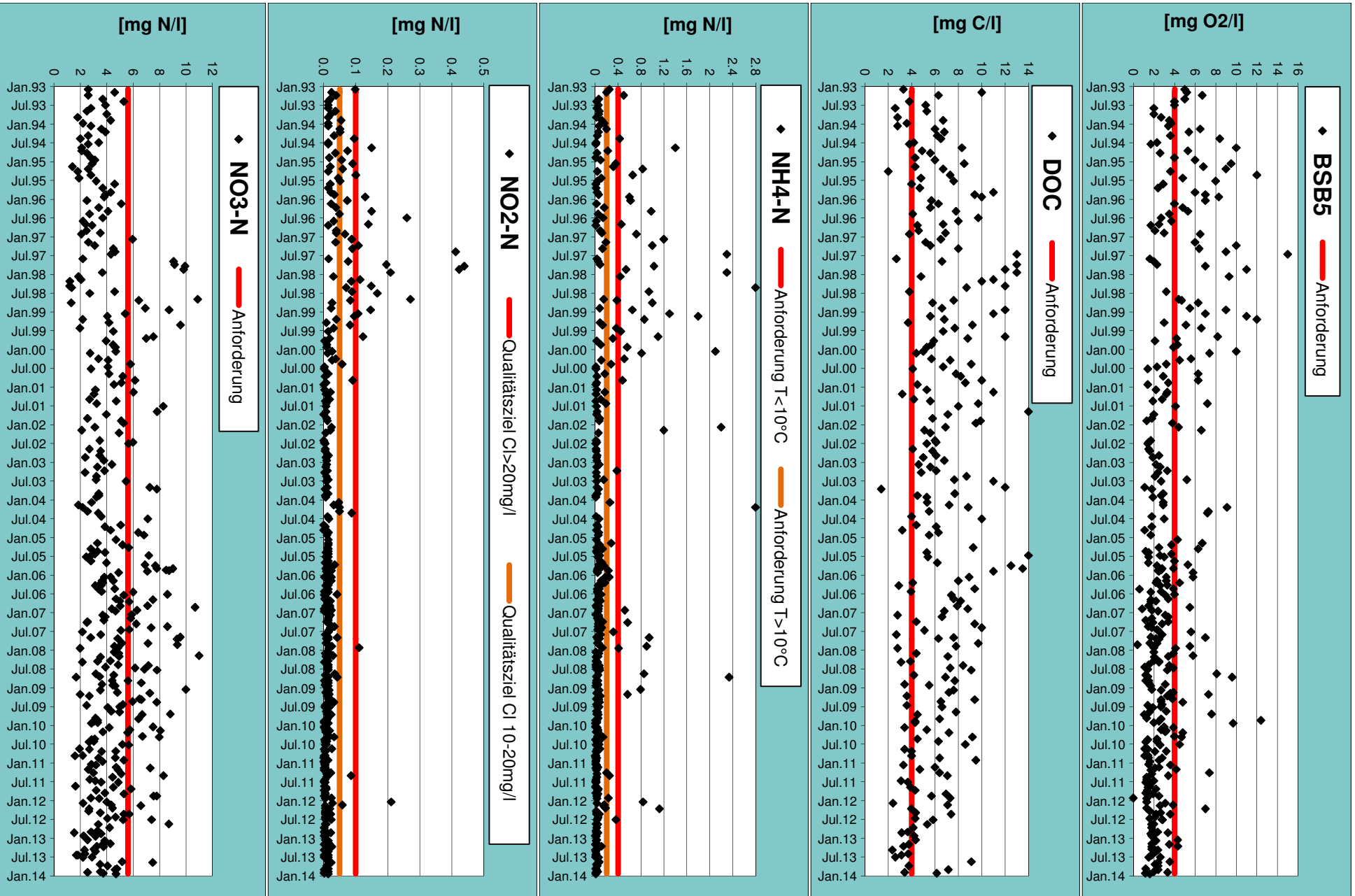
Empfehlungswert BAFU:
0.07 mg/l

Chlorid [mg/l]

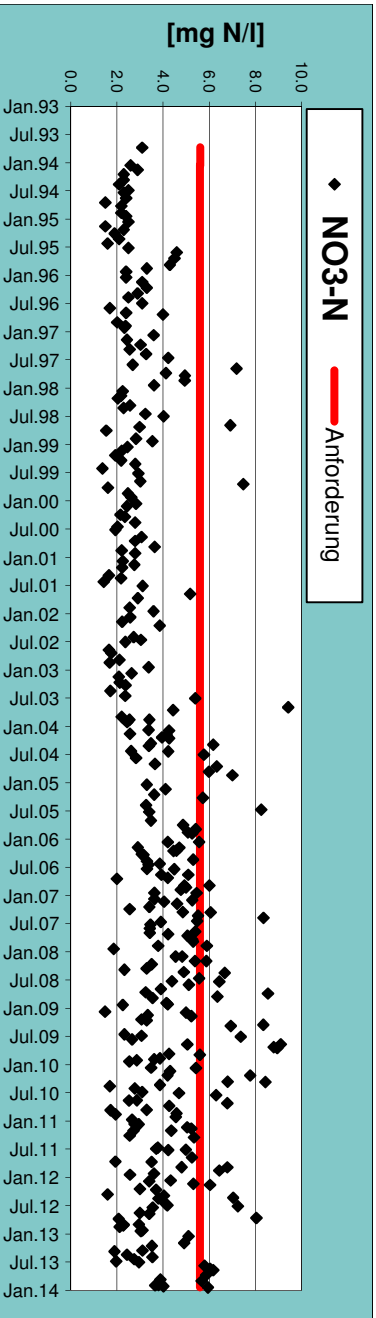
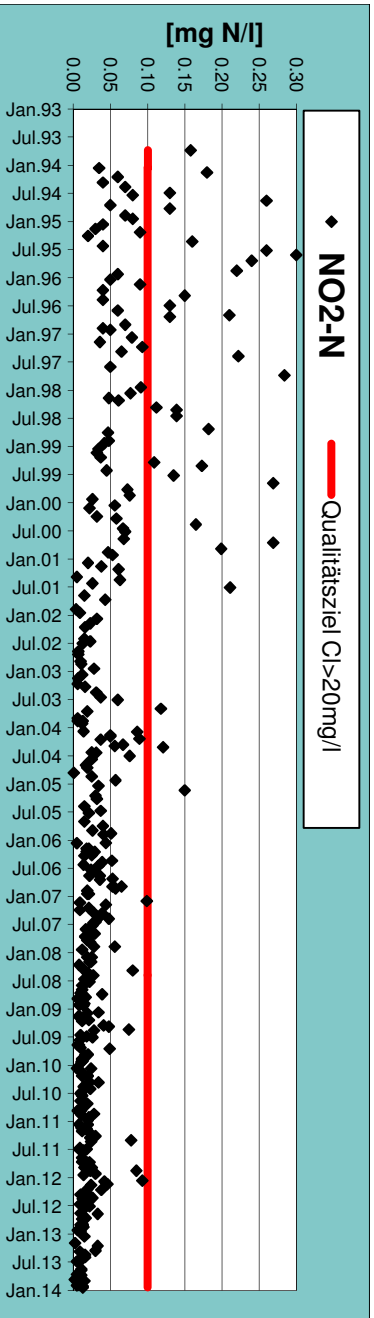
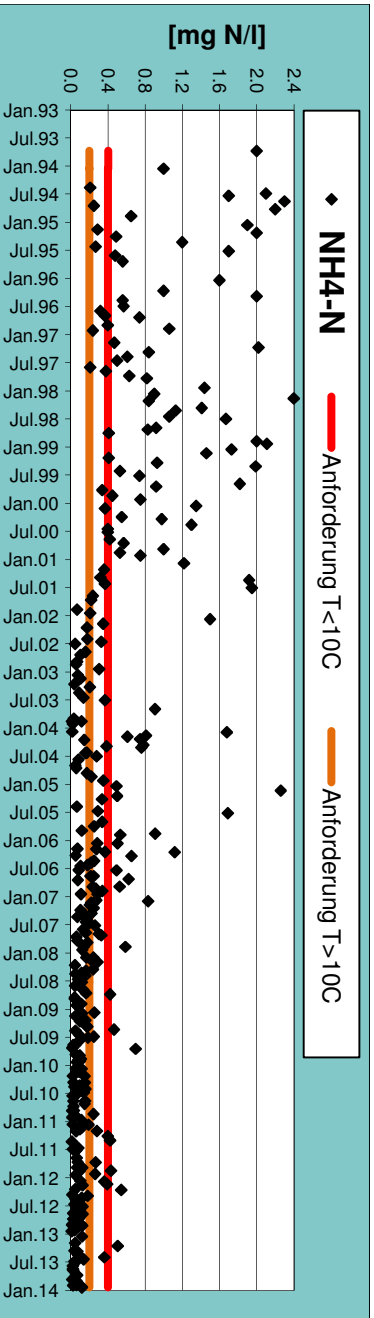
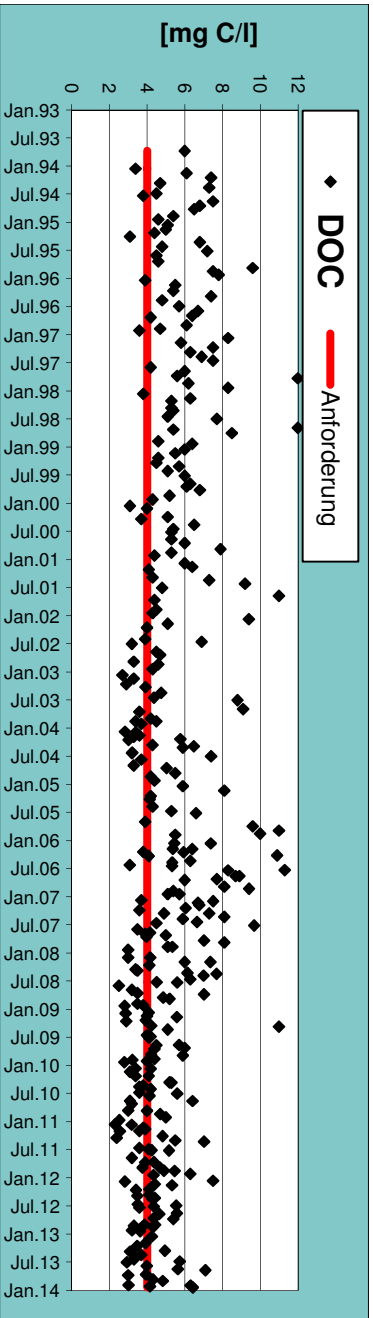
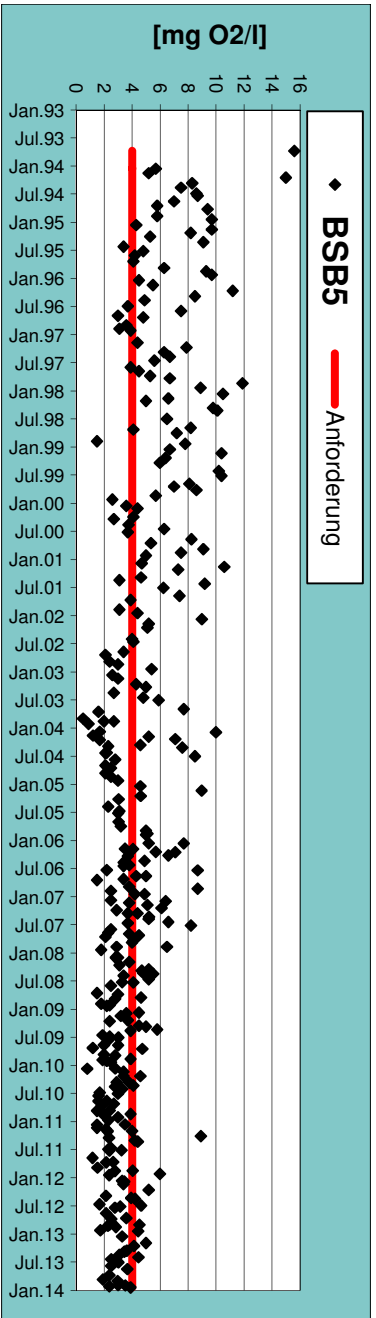


ökologisch kritische
Konzentration (BAFU):
200 mg/l

Übersicht Glatt nach ARA Bachwis [mg/l]



Übersicht Glatt nach ARA Oberglatt [mg/l]



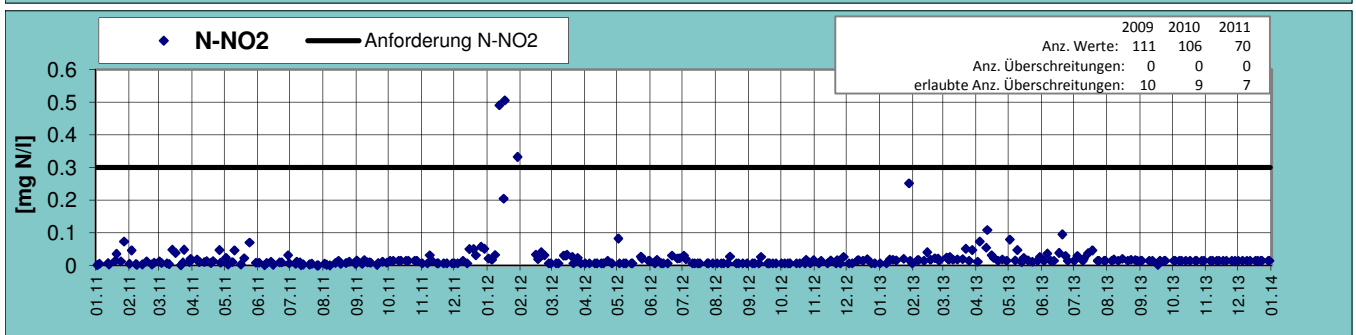
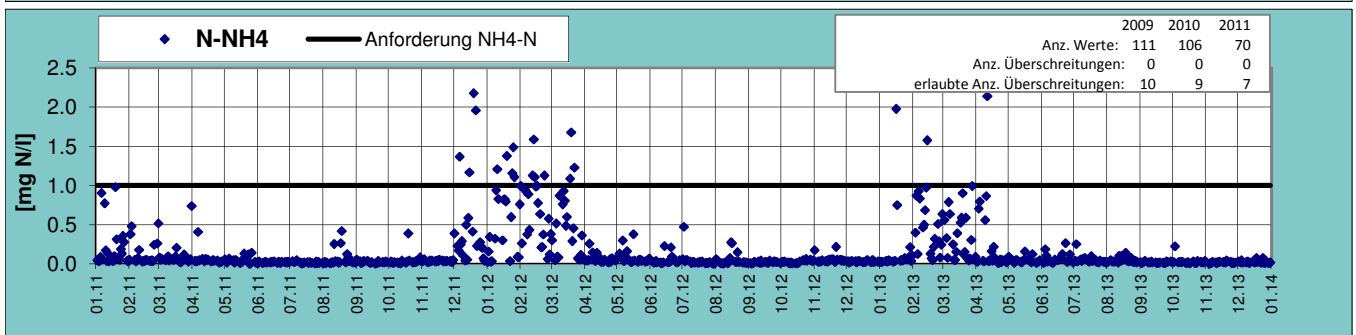
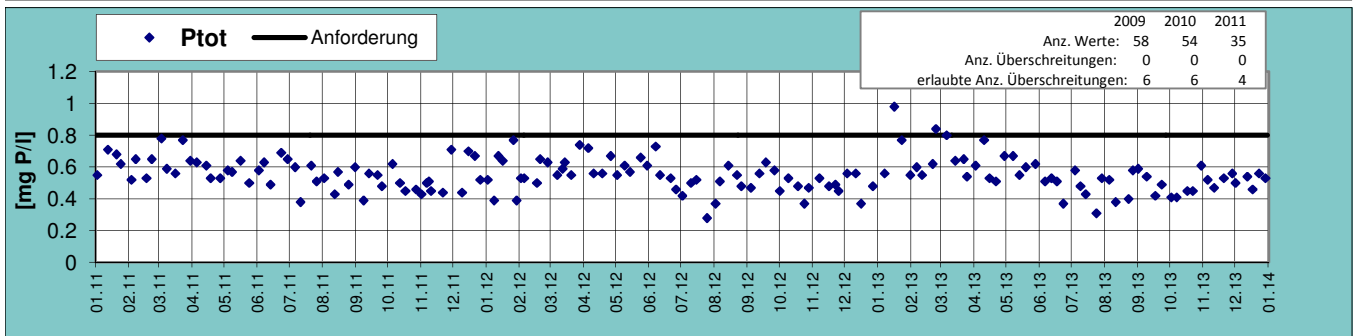
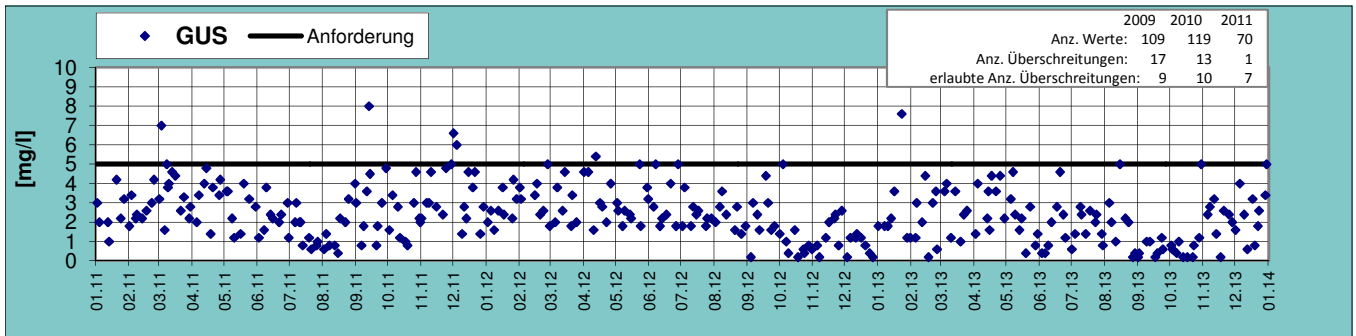
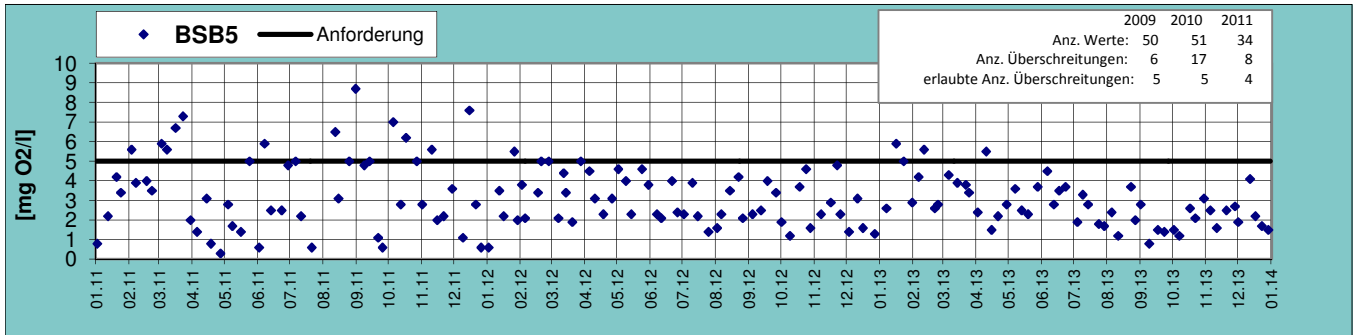
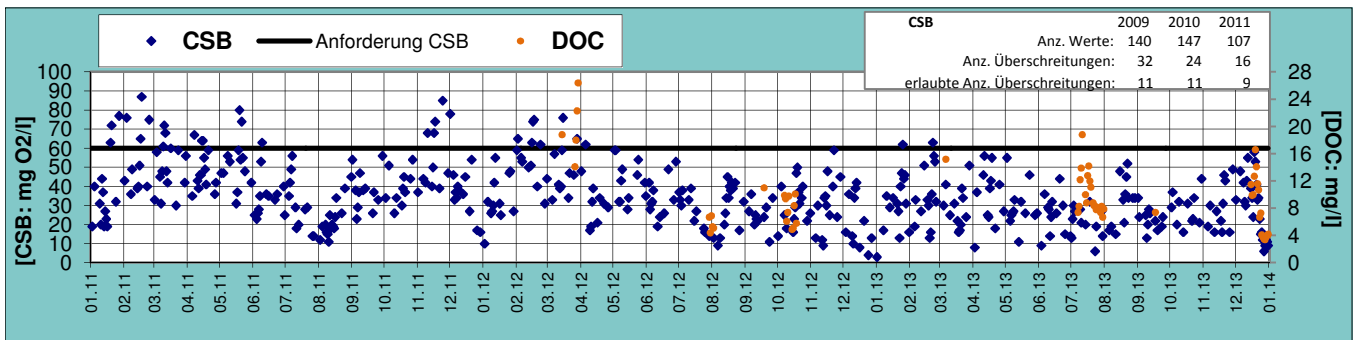
Glatt-Untersuchungen
Daten Oktober 2011 - 2013

Glatt Oberbüren Buechental (OGT013)

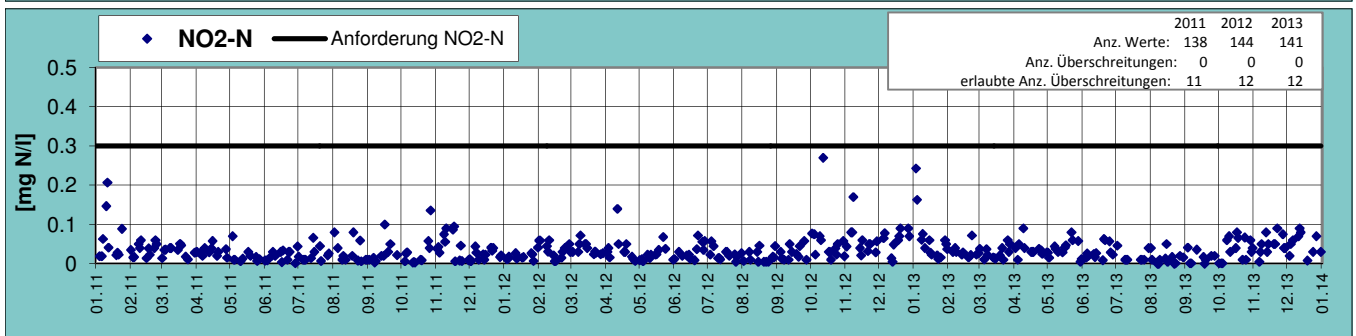
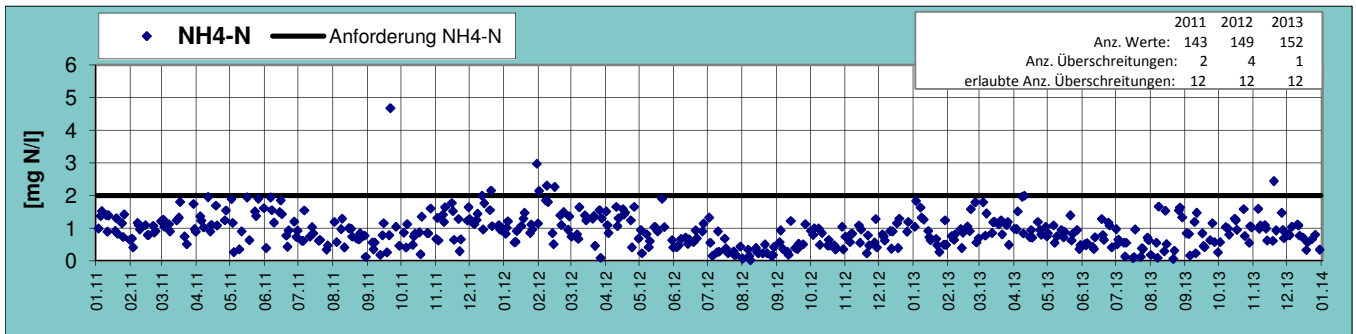
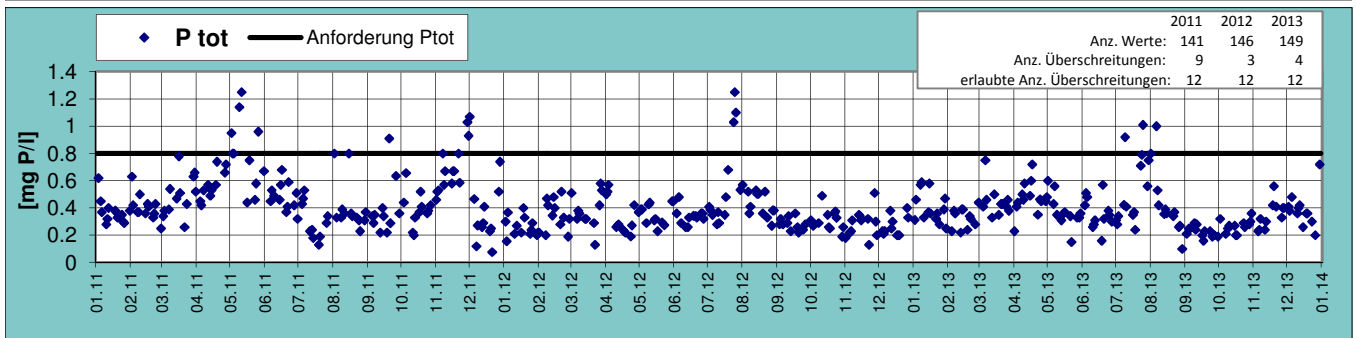
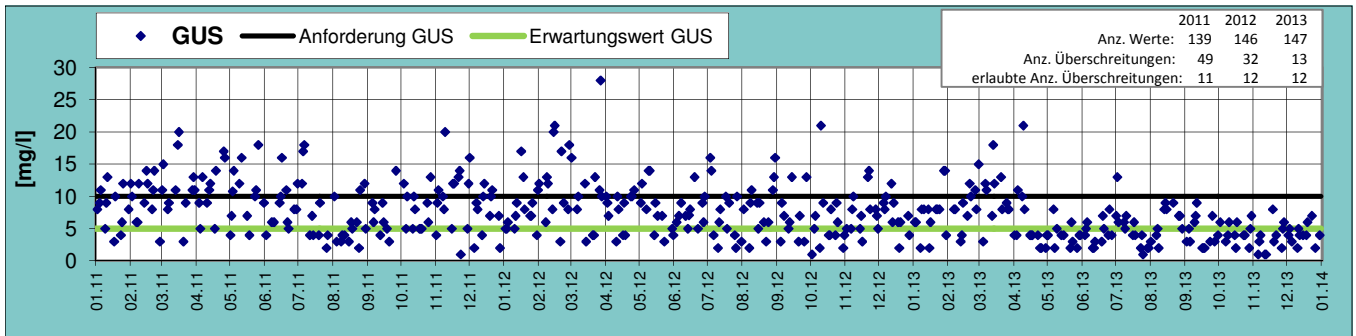
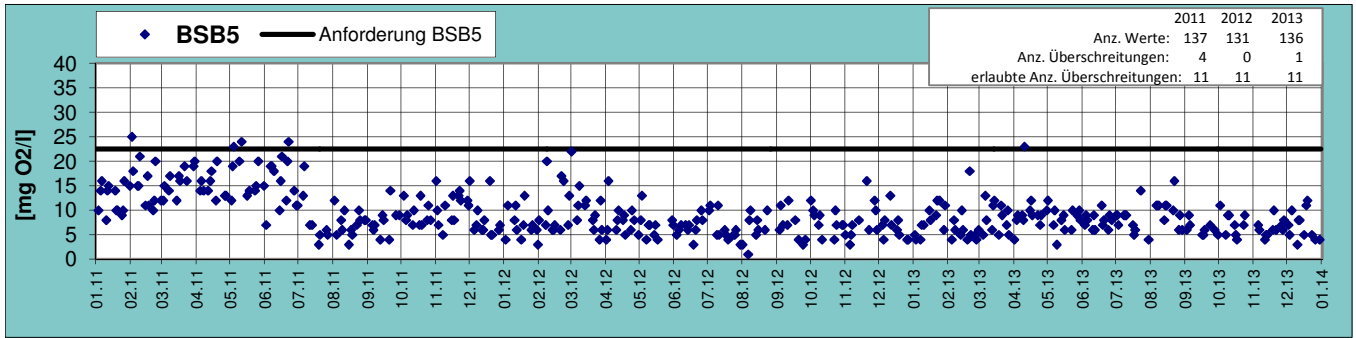
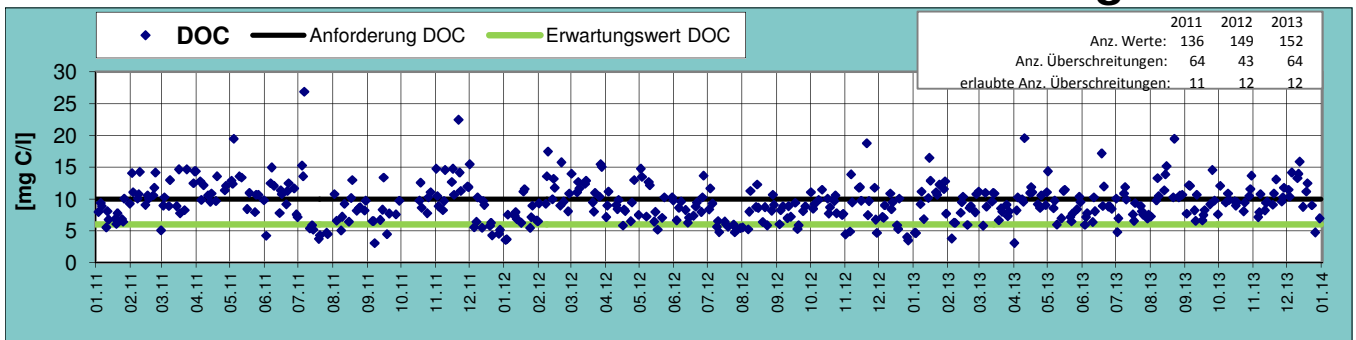
Beilage D6

Datum Probenahme	Labor Analytik	Wetter	Farbe spezifisch	Geruch spezifisch	Geruch quantitativ	Schaum quantitativ	Trübung quantitativ	Witterung	Abflussmenge	Temperatur	pH - Wert	el. Leitfähigkeit bei 25°C	Sauerstoff	BSB ₅	DOC (MF 0.45 µm)	Chlorid (MF 0.45 µm)	Kjeldahl-N (berechnet)	Ammonium-N (MF 0.45 µm)	Nitrit-N (MF 0.45 µm)	Nitrat-N (MF 0.45 µm)	Gesamt-N	Gesamt-P	Ortho-Phosphat-P (MF 0.45 µm)	Sulfat (MF 0.45 µm)
									l/s	°C		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
05.12.13, 12:10	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	gräulich	oB	ohne	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	749	nb	8.67	660	11.75	1.6	3.5	47.7	0.81	0.029	0.015	3.76	4.58	0.080	0.054	24.7
27.11.13, 11:13	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	grünlich	oB	ohne	wenig	klar	Mittelwasserabfluss	1440	4.4	8.28	694	12.97	1.8	3.0	37.9	0.61	0.035	0.011	2.73	3.34	0.071	0.055	15.9
31.10.13, 10:09	AFU Kt. St.Gallen	bedeckt	grünlich	oB	ohne	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	539	10	8.51	724	10.95	2.5	3.9	49.4	0.72	0.030	0.036	5.09	5.85	0.080	0.052	32.1
24.09.13, 09:16	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	farblos	oB	ohne	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	662	14.2	8.35	718	9.92	2.1	2.9	48.9	0.10	0.030	0.008	4.28	4.39	0.072	0.057	33.5
15.08.13, 08:10	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	leicht bräunlich	nach Abwasser	schwach	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	476	15.4	8.39	843	9.65	2.3	4.2	76.0	0.82	0.299	0.064	6.59	7.47	0.110	0.084	51.4
02.07.13, 07:09	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	grünlich	oB	ohne	wenig	klar	Mittelwasserabfluss	1250	14.3	8.31	649	9.91	1.6	3.0	31.4	0.47	0.045	0.018	3.04	3.53	0.080	0.058	14.7
12.06.13, 06:14	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	bräunlich	oB	ohne	kein	mittel	Regenwetterabfluss	5490	nb	8.10	468	9.93	2.5	3.2	17.9	0.69	0.056	0.008	1.90	2.60	0.113	0.047	10.4
30.05.13, 05:15	AFU Kt. St.Gallen	Regen	braun	erdig-jauchig	schwach	kein	stark	Regenwetterabfluss	4090	10.9	8.31	634	10.51	3.0	3.3	30.0	1.75	0.193	0.022	2.84	4.60	0.199	0.035	14.5
23.04.13, 04:10	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	gelblich	oB	ohne	wenig	mittel	Mittelwasserabfluss	3360	8.4	8.29	568	11.59	2.8	3.1	24.6	0.54	0.027	0.011	2.32	2.87	0.100	0.062	11.0
18.03.13, 03:15	AFU Kt. St.Gallen	Regen	gelblich	oB	ohne	wenig	klar	Mittelwasserabfluss	2300	5.3	8.50	645	12.65	3.1	2.7	44.2	0.35	0.020	0.014	3.16	3.53	0.058	0.031	8.3
27.02.13, 02:10	AFU Kt. St.Gallen	bedeckt	gelblich	oB	ohne	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	639	2.5	8.60	796	13.83	3.5	2.8	79.1	0.69	<0.01	0.006	3.74	4.43	0.050	0.014	16.0
15.01.13, 01:12	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	farblos	oB	ohne	wenig	klar	Mittelwasserabfluss	1040	3	8.43	784	14.11	3.4	3.2	60.3	0.53	0.028	0.011	3.53	4.07	0.079	0.051	17.5
06.12.12, 12:10	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	grünlich	oB	ohne	wenig	leicht	Mittelwasserabfluss	2300	4.2	8.57	714	12.60	2.0	3.3	48.7	0.51	0.027	0.007	2.58	3.10	0.075	0.052	12.2
06.11.12, 11:10	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	gelb-bräunlich	faulig	schwach	wenig	mittel	Regenwetterabfluss	4400	8.5	8.18	578	11.20	2.0	3.6	18.0	0.68	0.051	0.011	1.95	2.64	0.129	0.046	9.1
30.10.12, 10:10	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	gelblich	oB	ohne	wenig	leicht	Mittelwasserabfluss	2050	5.5	8.50	704	12.00	2.5	4.0	47.2	0.66	0.048	0.013	2.77	3.45	0.107	0.046	11.7
18.09.12, 09:16	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	gräulich	oB	ohne	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	463	16.6	8.35	712	9.52	1.4	4.1	51.2	1.07	0.029	0.011	4.37	5.45	0.094	0.048	22.1
17.08.12, 08:09	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	gelblich	oB	ohne	wenig	leicht	Niedrigwasserabfluss	306	16.9	7.77	572	9.27	2.3	6.2	28.0	0.84	0.028	0.018	2.72	3.58	0.150	0.100	19.6
04.07.12, 07:15	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	gelb-grau	aromatisch	schwach	wenig	leicht	Niedrigwasserabfluss	463	21.1	8.51	726	8.89	3.0	3.6	43.6	0.77	0.026	0.029	5.54	6.34	0.105	0.076	37.3
20.06.12, 06:10	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	gräulich	frisch	ohne	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	832	17.8	8.58	712	9.11	1.1	3.1	52.7	0.71	0.052	0.022	3.39	4.12	0.090	0.046	25.4
10.05.12, 05:11	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	gelb	nach Abwasser	schwach	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	233	14.9	8.37	764	10.25	2.3	3.9	67.1	1.30	0.047	0.050	4.69	6.04	0.135	0.089	33.4
26.04.12, 04:11	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	farblos	erdig	schwach	wenig	klar	Mittelwasserabfluss	1150	10.5	8.85	643	10.43	1.8	3.5	37.7	0.74	0.026	0.013	2.84	3.59	0.061	0.028	26.0
19.03.12, 03:16	AFU Kt. St.Gallen	Regen	gräulich-grün	erdig	schwach	wenig	leicht	Mittelwasserabfluss	1820	6.7	8.23	606	12.05	4.6	3.8	47.5	1.06	0.329	0.045	3.75	4.85	0.088	0.035	18.0
10.02.12, 02:12	AFU Kt. St.Gallen	sonnig	grün-gelblich	erdig	schwach	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	1150	0.1	8.04	821	14.13	3.1	3.7	62.8	1.19	0.268	0.036	4.39	5.62	0.078	0.052	33.7
24.01.12, 01:13	AFU Kt. St.Gallen	bedeckt	grün-gelb	oB	ohne	wenig	leicht	Regenwetterabfluss	2450	4.9	8.38	606	12.33	2.5	2.6	34.6	0.72	0.142	0.026	2.39	3.14	0.088	0.060	12.9
05.12.11, 12:10	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	bräunlich	oB	ohne	wenig	mittel	Regenwetterabfluss	3740	7.5	8.40	548	11.32	>6	6.9	36.7	1.76	0.155	0.041	3.22	5.02	0.319	0.130	20.0
15.11.11, 11:14	AFU Kt. St.Gallen	Nebel	gräulich	moosig	schwach	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	163	6.7	8.39	800	12.07	2.2	3.7	62.9	0.86	0.016	0.038	6.68	7.58	0.117	0.087	38.4
26.10.11, 10:10	AFU Kt. St.Gallen	bewölkt	grünlich	oB	ohne	wenig	klar	Niedrigwasserabfluss	233	9.3	8.40	741	11.07	1.5	3.0	49.3	0.29	0.013	0.025	5.40	5.72	0.085	0.057	28.9

Abflusswerte ARA Bachwis Herisau



Abflusswerte ARA Oberglatt Flawil



FRACHTEN 1993 - 2013

	ARA BACHWIS	ARA GOSSAU	ARA OBERGLATT
Abwasser- menge in Mio. m ³ /Jahr			
BSB5 in t/Jahr			
CSB bzw. KMnO4 in t/Jahr			
DOC in t/Jahr			
GUS in t/Jahr			
NH4-N in t/Jahr			
P-gesamt in t/Jahr			

FRACHTEN 1993 - 2013

Frachten ARA Gossau	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Abwassermenge Mio.m3/J		3.7	3.9	3.6	3.2	3.5	3.7	3.9													
BSB5 in t/Jahr		92.7	81.1	57.9	75.5	77.5	78.9	46.1													
KMnO4 in t/Jahr		243	230	256	258	261	281	208													
GUS in t/Jahr		65.8	46.6	59.2	69.9	75.4	73.8	37.4													
NH4-N in t/Jahr		60.3	52.2	50.9	39.8	39.6	41.9	35.2													
P-gesamt in t/Jahr		3.7	2.6	2.5	2.2	2.0	2.2	1.3													

Frachten ARA Oberglatt	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Abwassermenge Mio.m3/J.	2.8	2.9	3.1	2.8	2.4	2.6	3.1	3.1		6.1	4.7	5.4	5.0	5.1	4.8	5.0	5.0	5.7	4.9	5.6	6.6
BSB5 in t/Jahr	64.6	68.9	51.3	45.5	48.0	53.0	67.6	47.4		106	106	87.3	66.0	77.4	76.5	85.9	67.5	68.9	56.3	42.9	50.7
KMnO4 / ab 02 CSB in t/J.	265	252	210	180	208	231	193	226		332				229	240	260	222	216	221	230	248
DOC in t/Jahr										123	94.3	79.9	64.5	58.3	57.5	56.2	45.5	49.1	45.9	48.4	61.2
DOC in mg/L										20.1	20.1	14.8	12.9	11.4	12.2	12.1	9.6	9.0	10.0	9.0	9.7
GUS in t/Jahr	141	266	45.5	54.1	66.4	109	181	147		72.6	72.6	44.1	42.8	51.9	47.6	52.0	56.5	50.9	42.3	44.1	35.1
NH4-N in t/Jahr	35.2	20.0	10.1	12.2	8.7	14.4	13.3	10.3		6.0	5.2	4.5	5.0	6.9	4.0	3.9	5.1	5.4	5.3	4.8	5.8
P-gesamt in t/Jahr		1.9	1.7	1.6	1.9	1.9	1.5	1.4		5.5	4.8	2.6	1.6	1.8	2.1	2.9	2.5	2.1	2.3	1.8	2.5

Frachten ARA Bachwis	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Abwassermenge Mio.m3/J.	4.2	4.6	4.9	4.3	3.5	3.7	4.8	4.6	4.5	4.5	3.7	4.1	3.8	3.6	3.5	3.6	3.5	4.2	3.5	4.0	4.3
BSB5 in t/Jahr	27.8	35.8	37.3	30.5	30.7	41.5	27.3	24.1	22.2		14.5	20.5	14.7	16.8	12.7	13.2	14.0	14.5	11.1	10.8	11.9
CSB in t/Jahr	144	157	157	142	172	207	192	169	185	131	128	158	158	155	150	144	143	160	136	122	115
CSB in mg/L	34.6	34.2	32.3	32.6	49.0	55.7	40.0	36.5	41.4	28.9	34.5	38.6	41.8	42.6	45.1	41.9	44.2	42.0	41.5	34.6	29.3
GUS in t/Jahr		37.8	33.2	28.3	23.0	19.6	8.4	5.3	3.8	3.5	3.1	9.2	9.9	13.6	11.4	8.4	13.2	10.4	9.0	9.1	8.4
NH4-N in t/Jahr	1.2	1.4	2.2	2.0	4.0	14.4	2.9	2.8	1.6	3.4	0.6	7.1	0.9	0.8	0.7	0.5	0.7	0.4	0.5	0.8	0.6
P-gesamt in t/Jahr	3.2	2.8	3.4	2.9	3.1	2.8	3.2	3.7	3.2	2.6	2.8	2.5	2.2	2.2	1.7	2.1	2.0	2.3	1.8	2.1	2.4

Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

ARA Oberglatt

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20531
Vorfluter: Glatt
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q ₃₄₇) ¹ : 3.6 -fach

HPLC-MS, GC-MS, IC, AOX und YES-Test - Quantitative Ergebnisse

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert ²	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q347)	Beurteilungswert		
Biozide (und Pestizide)														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.63	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.18	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	2.2	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.61	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.004	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.0010	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.22	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.06	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.43	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.12	0.02		
Korrosionsschutz														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	7.0	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	1.9	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.32	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.32	75		
Industriechemikalien (ohne Biozide)														
Aliphatische Amine														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.5	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.14	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
Flammschutzmittel - Organophosphate														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.48	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.133	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.7	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.47	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.46	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.13	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
Andere Industriechemikalien														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.27	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.08	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	3.8	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	1.06	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
Arzneimittel														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.29	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.08	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.20	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.06	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.56	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.16	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.02	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.8	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.23	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.06	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.02	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.27	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.08	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.04	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.24	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.07	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.10	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.03	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.24	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.07	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.06	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.02	60		
Chemische Summenparameter / Halogene														
AOX		10	µg/L	30	80 ³	GSchV ³	44	17	33	71	8.3	-		
Bromid		0.25	µg/L	0.48	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.132	-		
Fluorid		0.25	µg/L	0.15	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.04	-		
Chlorid		0.5	µg/L	166	-	-	44	41	94	428	46	-		
Bioanalytik (YES-Test)														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.63	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.18	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen. - : Kein Beurteilungswert vorhanden

¹ Die Vorbelastung durch Oberleiter wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

² 10-facher Beurteilungswert: Beurteilung des Abwassers mit der pauschalen Annahme, dass der Vorfluter 10% Abwasseranteil hat.

³ Wert aus der Gewässerschutzverordnung für ARA-Ablauf (Anforderungen an kommunale ARA. Anhang 3.1. 2 Allgemeine Anforderungen. AOX: 0.08 mg/l X)

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter
Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

ARA Oberglatt

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20531

GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semi quantitative Konzentration- sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS- Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde										
Pyridine, 2-methyl-	Lösungsmittel	109-06-8	6.2	µg/L	0.4	-	1	0.4	0.4	0.4
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	3.0	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	3.7	19'000	14	0.2	1.6	21
Phenol, 2,6-dimethyl-	Ind.Chem.	576-26-1	14.3	µg/L	2.4	-	1	2.4	2.4	2.4
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.4	-	14	0.1	0.1	0.4
Phenol, 3-(1-methylethyl)-	Ind.Chem.	618-45-1	17.8	µg/L	2.8	-	1	2.8	2.8	2.8
Phenol, p-tert-butyl-	Ind.Chem.	98-54-4	19.7	µg/L	2.8	6.4	1	2.8	2.8	2.8
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	1.2	-	21	0.1	0.2	1.2
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.5	-	17	0.1	0.2	1.3
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.3	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.4	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	1.5	65	25	0.1	0.3	1.5
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	1.2	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	3.1	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	1.6	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.8	-	31	0.1	0.2	1.4
Benadryl	Arzneimittel	58-73-1	33.9	µg/L	0.4	-	3	0.1	0.1	0.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	3	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	1.0	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	1.2	-	16	0.2	0.4	43
Benzenesulfonaniilide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.4	-	10	0.1	0.2	1.0
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.6	-	30	0.1	0.3	1.4
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.3	-	9	0.1	0.3	0.7
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.7	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Ind. Chem	78-51-3	43.3	µg/L	0.6	-	15	0.1	0.6	1.3
Octocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.2	-	9	0.1	0.2	0.2
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	2.1	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden
*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 3 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 6 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 7 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Diuron
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Bisphenol A, Industriechemikalien aus Screening

Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

ARA Bachwis

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20542
Vorfluter: Glatt
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q ₃₄₇) ¹ : 1.7 -fach

HPLC,-MS, GC-MS, IC, AOX und YES-Test - Quantitative Ergebnisse

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									Berechnungen für den Vorfluter	
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert ²	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q ₃₄₇)	Beurteilungswert
Biozide (und Pestizide)												
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.01	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.007	0.34
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.01	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01	0.006	0.015
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.06	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.037	0.020
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.011	0.17
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.84	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.49	0.02
Korrosionsschutz												
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	4.6	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	2.7	30
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.63	75
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.67	75
Industriechemikalien (ohne Biozide)												
Aliphatische Amine												
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	42	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	25	40
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	0.43	-	-	10	0.27	0.42	480	0.25	-
Flammenschutzmittel - Organophosphate												
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.18	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.11	65
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.0	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.58	-
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.38	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.22	1.1
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74
Andere Industriechemikalien												
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.14	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.08	632
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.05	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.03	1.5
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013
Arzneimittel												
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.45	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.26	150
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.11	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.06	0.09
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.53	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.31	0.5
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.5	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.88	0.05
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.19	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.11	0.3
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.22	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.13	4.0
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.09	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.05	64
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.23	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.14	2
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.32	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.19	0.6
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.04	60
Chemische Summenparameter / Halogene												
AOX		10	µg/L	37	80 ³	GSchV ³	44	17	33	71	22	-
Bromid		0.25	mg/L	0.06	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.037	-
Fluorid		0.25	mg/L	0.15	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.09	-
Chlorid		0.5	mg/L	110	-	-	44	41	94	428	65	-
Bioanalytik (YES-Test)												
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.81	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.5	0.4

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.
 -: Kein Beurteilungswert vorhanden

¹ Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

² 10-facher Beurteilungswert: Beurteilung des Abwassers mit der pauschalen Annahme, dass der Vorfluter 10% Abwasseranteil hat.

³ Wert aus der Gewässerschutzverordnung für ARA-Ablauf (Anforderungen an kommunale ARA, Anhang 3.1, 2 Allgemeine Anforderungen, AOX: 0.08 mg/l X)

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

ARA Bachwis

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20542

GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration- sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS- Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde										
1,3,5,7-Tetroxane	Lösungsmittel	293-30-1	8.6	µg/L	0.3	-	1	0.3	0.3	0.3
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	0.3	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	1.0	19'000	14	0.2	1.6	21
Tributylamine	Ind.Chem.	102-82-9	17.1	µg/L	0.5	-	1	0.5	0.5	0.5
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.6	-	40	0.2	0.5	4.4
Formamide, N,N-dibutyl-	Ind.Chem.	761-65-9	20.0	µg/L	0.2	-	6	0.1	0.1	0.2
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	1.4	-	27	0.2	0.4	219.0
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2
Cycluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	0.1	-	8	0.1	0.2	1.3
N,N-Diethyl allylthiourea	Ind.Chem.	21645-26-1	25.9	µg/L	49	-	1	48.9	48.9	48.9
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4
Benzenamine, 2-methoxy-4-nitro-	Ind.Chem.	97-52-9	31.0	µg/L	2.0	-	1	2.0	2.0	2.0
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.3	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.8	120	44	0.5	1.4	7.4
Diazinon	Pestizid	333-41-5	32.0	µg/L	0.5	0.015*	3	0.3	0.5	1.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1	-	40	0.8	1.5	13
Benzenesulfonaniilide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.7	-	10	0.1	0.2	1.0
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.4	-	30	0.1	0.3	1.4
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.3	0.5*	35	0.2	0.5	3.4
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.1	-	15	0.1	0.6	1.3
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.2	-	24	0.1	0.9	2.9
Sulpiride	Arzneimittel	15676-16-1	57.3	µg/L	0.2	-	3	0.2	0.4	0.6

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 4 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Diverse Stoffe (schwacher Vorfluter)
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-

Untersuchungen im Einzugsgebiet der Glatt in Appenzell Ausserrhoden

Resultate der biologischen Untersuchungen 2003, 2008, 2013

Gewässer	Nr.	Stellenbezeichnung	2003				2008				2013				Bemerkungen zum Äusseren Aspekt 2013
			Äusserer Aspekt*	Pflanzlicher Bewuchs	Kieselalgen	Makrozoobenthos MI**	Äusserer Aspekt*	Pflanzlicher Bewuchs	Kieselalgen	Makrozoobenthos MI**	Äusserer Aspekt*	Pflanzlicher Bewuchs	Kieselalgen	Makrozoobenthos MI**	
Glatt	2.4	Ober Müli vor Zufluss Egelibach	red	green	blue	blue	yellow	green	green	green	green	green	green	green	keine bis leichte Beeinträchtigung (vereinzelt heterotropher Bewuchs)
Glatt	2.3	Ober Müli nach Zufluss Egelibach	yellow	green	blue	blue	yellow	green	green	green	green	green	green	green	leichte Verschlämmung, Trübung (natürliche Ursache), leichtes Schaumvorkommen, leichte/mittlere Kolmation
Glatt	2.2	Vor ARA Bachwis, Herisau	yellow	green	blue	blue	yellow	green	green	green	green	green	green	green	leichte Verschlämmung, Trübung und Verfärbung, leichtes Schaumvorkommen, leichte/mittlere Kolmation, vereinzelte Feststoffe und Abfälle
Glatt	2.1	Zellersmüli, nach ARA Bachwis, Herisau	red	yellow	green	blue	yellow	green	green	yellow	red	red	red	leichte Verschlämmung, starke Trübung, hohes Schaumvorkommen, leichte/mittlere Kolmation, vereinzelte Abfälle, wenig heterotropher Bewuchs	
Glatt	2.61	Tobelmüli nach Zufluss Wissenbach	red	green	blue	blue	yellow	green	green	green	yellow	yellow	yellow	leichte Trübung, leichtes Schaumvorkommen, vereinzelte Abfälle, wenig heterotropher Bewuchs	
Egglibach	2.5	Ober Müli vor Mündung in Glatt	yellow	green	blue	blue	yellow	green	green	green	green	green	green	leichte/mittlere Kolmation	
Wissenbach	2.7	Nach unterer Müli, vor Kantonsgrenze	yellow	green	blue	blue	yellow	green	green	green	green	green	green	keine Beeinträchtigung	
Wissenbach	2.62	Tobelmüli vor Mündung in Glatt	yellow	green	blue	blue	yellow	green	green	green	green	green	green	leichte Trübung (natürliche Ursache), leichtes Schaumvorkommen	

** Gesamtbewertung ohne Abfälle, Feststoffe, natürliche Ursachen

**MI = Makroindex

***IBCH = Index der Schweiz, basierend auf dem französischen Beurteilungsindex IBGN (Indice biologique global normalisé)

Legende	Bewertungen				Zustand	Gewässerschutzverordnung
	ÄÄ	PB	KA	ZB		
ÄÄ = Äusserer Aspekt	blue	blue	blue	blue	sehr gut	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele eingehalten bzw. erreicht
PB = Pflanzlicher Bewuchs (Algenbewuchsdichte)	green	green	green	green	gut	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele eingehalten bzw. erreicht
KA = Kieselalgen (Zustandsklasse, Basis DI-CH, Zweiteichung)	yellow	yellow	yellow	yellow	mässig	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele knapp nicht eingehalten bzw. nicht erreicht oder Situation nicht klar, fraglich
ZB = Zoobentos (Zustandsklasse, Basis IBCH)	orange	orange	orange	orange	unbefriedigend	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele deutlich überschritten bzw. nicht eingehalten
	red	red	red	red	schlecht	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele deutlich überschritten bzw. nicht eingehalten