

Überwachung der Wasserqualität des Alten Rheins



Gemeinsames Untersuchungsprogramm
des Landes Vorarlberg
und
des Kantons St.Gallen

**Bericht zur Auswertung
der Daten
Januar 1996 bis August 2003**

St. Gallen, im November 2003

Inhalt	Seite
1. AUFTRAG UND ZIEL	3
2. AUSBAU DER ARA ALTENRHEIN	4
3. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM.....	5
4. ERGEBNISSE DER ÜBERWACHUNG DES ALTEN RHEINS.....	6
4.1 QUALITÄT UND BEURTEILUNG DER MESSWERTE	6
4.2 STICKSTOFFVERBINDUNGEN	6
4.3 PHOSPHOR	7
4.4 ORGANISCHE BELASTUNG.....	7
4.5 BAKTERIOLOGISCHE BELASTUNG.....	8
5. ERGEBNISSE DER ÜBERWACHUNG DER BADEWASSERQUALITÄT	9
5.1 BADESTELLE RHEINSPITZ GAISSAU (VORARLBERG)	9
5.2 STRANDBAD CAMPING WEISSES HAUS (ST. GALLEN).....	10
6. BEURTEILUNG DER ABLAUFWERTE DER ARA ALTENRHEIN.....	11
6.1 ORGANISCHE STOFFE	11
6.2 NITRIFIKATION / ANORGANISCHE STICKSTOFFVERBINDUNGEN	11
6.3 PHOSPHORELIMINATION	12
6.4 GESAMTE UNGELÖSTE STOFFE	12
7. ZUSAMMENFASSUNG UND FOLGERUNGEN.....	13
8. WEITERES VORGEHEN.....	14
9. VERDANKUNG	16

Beilagen	Nummer
Übersichtskarte	1
Messprogramm	2
Längsprofil Ammonium/Ammoniak-Stickstoff	3
Längsprofil Nitrit-Stickstoff	4
Längsprofil Gesamt-Phosphor	5
Längsprofil BSB ₅	6
Längsprofil DOC.....	7
Längsprofil Chlorid	8
Längsprofil Escherichia Coli	9
Badewasserqualität: Daten Rheinspitz Gaissau (Vorarlberg)	10
Badewasserqualität: Daten Strandbad Camping Weisses Haus (St. Gallen)	11
Bewertungsschema für die Beurteilung der Badequalität der Vorarlberger Gewässer	12
Bewertungsschema für die Beurteilung der Badequalität der St.Galler Gewässer	13
Auslauf ARA Altenrhein: Zeitreihen wichtiger Stoffkonzentrationen.....	14.1 – 14.2
Stoff-Frachten Alter Rhein und ARA Altenrhein	15
Datenliste.....	16.1 – 16.7

1. Auftrag und Ziel

Entsprechend einer Vereinbarung, die anlässlich des Umweltgesprächs Vorarlberg - St. Gallen am 17. November 1994 getroffen wurde, führen Vorarlberg und St. Gallen seit 1996 gemeinsame Qualitätsuntersuchungen am Alten Rhein durch. Die Untersuchungen erfolgen nach einem gemeinsam festgelegten Untersuchungsprogramm durch das Umweltinstitut des Landes Vorarlberg (UIV) und durch das Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen (AFU-SG). Sie sollen in diesem Umfang bis Ende 2003 dauern.

Die Ziele der Untersuchungen sind die Erhebung geeigneter Datengrundlagen für eine Erfolgskontrolle des Ausbaus der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Altenrhein und die Quantifizierung der Vorbelastung des Alten Rheins oberhalb der Einleitung der ARA. Bisher wurde im November 1999 und im November 2001 jeweils anlässlich eines Umweltgesprächs über die Ergebnisse berichtet. Der vorliegende und abschliessende Bericht ersetzt denjenigen vom November 2001.

Anlässlich einer Besprechung im Mai 1998 mit den Herren D. Buhmann (Umweltinstitut des Landes Vorarlberg), E. Müller und U. Sieber (BUWAL, Abteilung Gewässerschutz und Fischerei, Sektion Gewässerreinigung), F. Humbel (Amt für Lebensmittelkontrolle des Kantons St. Gallen), K. Rathgeb, M. Faden und M. Eugster (Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen) wurden die bis Ende 1997 erhobenen Daten erläutert. Zudem wurden folgende Beschlüsse gefasst:

1. Das gemeinsame Untersuchungsprogramm gemäss Beilagen 1 und 2 ist geeignet, den Auftrag und die erwähnten Zielsetzungen zu erfüllen. Gegenstand der Untersuchungen ist es, den Zustand und die Entwicklung des Alten Rheins hinsichtlich der chemischen und der bakteriologischen Wasserqualität zu dokumentieren.
2. Das Grenzgewässer wird nicht als Badegewässer genutzt und im Rahmen der gemeinsamen Untersuchungen nicht als solches bewertet.
3. Das Bewertungsschema für die Beurteilung der Badequalität der Vorarlberger Gewässer wird bezüglich Zuordnung der Qualitätsklassen aufgrund der Anzahl an E. coli an die entsprechenden schweizerischen Empfehlungen für die hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern angepasst (vgl. Beilage 13). Damit ist die Vergleichbarkeit der in Vorarlberg und im Kanton St. Gallen angewendeten Bewertungsschemata gewährleistet.

Basierend auf den Ergebnissen der gemeinsamen Wasseruntersuchungen im Alten Rhein und ihrer Bewertung sollen nach Inbetriebnahme der erweiterten ARA Altenrhein nötigenfalls weitergehende Massnahmen zur Verringerung der Abwasserbelastung des Alten Rheins aus der ARA Altenrhein geprüft werden (vgl. gemeinsame Erklärung der österreichischen und der schweizerischen Delegation vom 6. Juli 1998 im Anschluss an österreichisch-schweizerische Expertengespräche betreffend die Auswirkungen der Einleitung der Abwässer der ARA Altenrhein in den Alten Rhein). Weitergehende Massnahmen müssen bei Bedarf zweckmässigerweise auch für obliegende Einleiter geprüft werden.

2. Ausbau der ARA Altenrhein

Der Ausbau der weitergehenden Abwasserreinigung mit Trägerbiologie und Flockungsfiltration in der ARA Altenrhein wurde im September 2000 abgeschlossen. Für die Interpretation der Messergebnisse wurden daher die Perioden vor dem ARA-Ausbau (1996 bis September 2000) und nach dem ARA-Ausbau (Oktober 2000 bis August 2003) unterschieden (vgl. Kap. 4–6 bzw. Beilagen 3–9). Neu sind auf der ARA in Ergänzung zur bisherigen Belebtschlammbiologie eine biologische Reinigungsstufe mit Festbett-Technologie sowie eine Filtrationsstufe in Betrieb. Die hydraulische Kapazität der ARA wurde verdoppelt. Im Mai 2001 wurde die neue Anlage einer Delegation interessierter Vertreter Vorarlbergs vorgestellt.

Durch die Verdoppelung der hydraulischen Kapazität der ARA werden die bei Regenwetter aus dem Kanalnetz in den Alten Rhein entlasteten Abwassermengen um über 70 % reduziert. Weitere massgebliche Reduktionen der Entlastungsmengen und –häufigkeiten werden durch geplante Massnahmen bei Aussenanlagen möglich sein (Kanalnetzbewirtschaftung mit Fernwirksystem, Nutzung des Abwasserstollens zwischen Rorschach und Altenrhein als Zwischenspeicher). Neben der Erweiterung der Reinigungsstufen auf der ARA tragen diese Massnahmen zusätzlich wesentlich zur Verbesserung der Wasserqualität im Alten Rhein und zur Verminderung der Belastung des Sees mit Nährstoffen bei.

Der Betrieb der neuen Festbettbiologie verläuft heute – nach anfänglichen Problemen – sehr zufriedenstellend. Beim Betrieb der Filtrationsstufe traten bis in den Sommer 2003 zeitweise erhebliche Probleme auf. Dies führte dazu, dass die Anforderungen an die Phosphor- und an die Schwebstoffelimination nicht eingehalten werden konnten. Die ARA-Betreiber unternahmen unter Beizug einer Fachexpertengruppe in der Folge intensive und aufwändige Anstrengungen zur Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA, mit dem Ziel die vom AFU-SG geforderten und von den Lieferanten garantierten Ablaufwerte zu erreichen. Hauptsächlich dank der Optimierung der Steuerung der Belüftung in der Belebtschlammbiologie und eines fein abgestimmten Fällungskonzeptes gelang es, die Probleme weitgehend zu lösen. Seit Juni 2003 können die Anforderungen an die Phosphorelimination gemäss der Bodenseerichtlinien eingehalten werden.

vgl. auch Kap. 6

3. Untersuchungsprogramm

vgl. Beilagen 1 und 2

Zwischen St.Margrethen und der Mündung wurden durch das UIV und durch das AFU-SG zweimonatlich an verschiedenen Stellen Wasserproben gezogen und chemisch sowie bakteriologisch analysiert. Einmal pro Jahr wurde zudem zwecks Qualitätssicherung der Analysenwerte eine gleichzeitige Beprobung vom Boot aus durchgeführt.

Untersuchungsstellen in Fliessrichtung:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| - St.Margrethen / Pegel (Stelle 1) | Untersuchung durch AFU-SG |
| - Höchst (Stelle 2) | Untersuchung durch UIV |
| - Gaissau (Stelle 3) | Untersuchung durch UIV |
| - oberhalb ARA Altenrhein (Stelle 4) | Untersuchung durch UIV und AFU-SG |
| - Mündung / Paradiesli (Stelle 9) | Untersuchung durch UIV und AFU-SG |

Die Stellen St.Margrethen / Pegel und Gaissau sind gleichzeitig Hauptmessstellen des St. Galler bzw. des Vorarlberger Gewässerüberwachungsnetzes, sodass von diesen Stellen zusätzliches umfangreiches Datenmaterial verfügbar war und in die Auswertungen aufgenommen wurde.

Weitere Proben wurden am Vorarlberger Rheinspitzufer (Stelle 7) durch das UIV und am schweizerischen Ufer beim Strandbad Camping Weisses Haus (Stelle 8) durch das Amt für Lebensmittelkontrolle des Kantons St. Gallen entnommen und hinsichtlich badehygienischer Gesichtspunkte untersucht. Die Ergebnisse wurden im Rahmen eines gegenseitigen Informationsaustausches bekanntgegeben und sind auch im Internet einsehbar (www.vorarlberg.at/umweltinstitut; www.kal.ch). Das UIV untersucht die Badewasserqualität mehrmals pro Badesaison, das Amt für Lebensmittelkontrolle des Kantons St. Gallen hat seit 1997 die Untersuchungshäufigkeit auf einen dreijährlichen Rhythmus reduziert, führt in den betreffenden Jahren jedoch auch mehrere Untersuchungen pro Badesaison durch. Anlässlich des Hochwassers im Mai/Juni 1999 wurden zusätzliche Proben zur Beurteilung der Badewasserqualität untersucht.

Der Auslauf der ARA Altenrhein (Stelle 6) wird durch das Labor der ARA anhand mehrmals wöchentlich bis täglich entnommener Proben intensiv überwacht. Um die Vorbelastung des Alten Rheins zu quantifizieren, untersuchte das Labor der ARA im Rahmen des gemeinsamen Untersuchungsprogramms ausserdem mehrmals wöchentlich Tagessammelproben, die oberhalb der ARA-Einleitung (Stelle 4) entnommen werden, auf ausgewählte chemische Parameter.

4. Ergebnisse der Überwachung des Alten Rheins

vgl. Beilagen 3 - 9

4.1 Qualität und Beurteilung der Messwerte

Die Qualitätssicherung der durch die Labors des UIV und des AFU-SG ermittelten Messwerte war durch regelmässig stattfindende Vergleichsuntersuchungen gewährleistet (gemeinsame Beprobungen am Alten Rhein, Teilnahme an Vergleichsuntersuchungen der am Bodensee tätigen Labors). Die Beurteilung der chemischen Messwerte erfolgte gemäss den Vorgaben des schweizerischen Bundesamtes (BUWAL: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der schweizerischen Fließgewässer, Modul Chemie, Stufen F & S, Entwurf vom August 2002). Die Vorgaben lehnen sich an EU-Standards an. Für einzelne Messgrössen gelten strengere Beurteilungskriterien.

4.2 Stickstoffverbindungen

Ammonium (NH_4^+) und das **fischgiftige Ammoniak** (NH_3) stehen miteinander in einem pH- und temperaturabhängigen Gleichgewicht. Die beiden Verbindungen werden bei der chemischen Analyse als Summe bestimmt. Bei erhöhtem pH-Wert und bei hohen Wassertemperaturen steigt der Anteil an freiem Ammoniak. In der schweizerischen Gewässerschutzverordnung ist für den Ammoniumgehalt in Fließgewässern daher ein Grenzwert in Abhängigkeit der Wassertemperatur festgehalten (0.2 mg/l N für $t > 10^\circ\text{C}$; 0.4 mg/l N für $t < 10^\circ\text{C}$).

Die Belastung des Alten Rheins zwischen St.Margrethen und der ARA Altenrhein mit Ammonium-Stickstoff war insbesondere jeweils im Winter gross. Die Konzentrationen lagen in den kalten Monaten oftmals deutlich über dem Grenzwert von 0.4 mg/l, mit Spitzenwerten über 1 mg/l. Bei Wassertemperaturen über 10°C wurde der Wert von 0.2 mg/l hingegen nur selten überschritten. Damit waren die Anforderungen der schweizerischen Gewässerschutzverordnung für die wärmere Jahreszeit eingehalten. Gesamthaft überschritten oberhalb der Einleitstelle der ARA noch etwa 20 % aller Messwerte den Wert von 0.4 mg/l.

Die Einleitung des Abwassers aus der ARA Altenrhein bewirkte vor dem Ausbau einen deutlichen Anstieg der Ammonium-Konzentrationen. Im Mündungsbereich lag der 90 %-Wert bei 1.3 mg/l, was einer starken Belastung entsprach. Die höchsten Werte wurden alle in den Jahren 1996 bis 1998 gemessen. Seit Abschluss des ARA-Ausbau im Herbst 2000 konnte durch die Einleitung der ARA Altenrhein keine Belastungszunahme im Mündungsbereich mehr festgestellt werden. Der Alte Rhein ist aber immer noch deutlich mit Ammonium-Stickstoff belastet. Die Anforderungen der schweizerischen Gewässerschutzverordnung sind nicht eingehalten. Zur Hauptsache ist die Belastung zurückzuführen auf die Einleitung der obenliegenden ARA Rosenbergsau, deren Ausbau wasserseitig bis Mitte 2004 abgeschlossen wird.

Der Richtwert für die kurzzeitige Belastung mit Ammoniak wurde vor dem ARA-Ausbau bei einzelnen der Messtermine im Mündungsbereich leicht überschritten. Die chronische Belastung mit Ammoniak lag an den Messterminen jeweils auf der gesamten Flussstrecke unterhalb des kritischen Wertes.

Die Werte für das ebenfalls **fischtoxische Nitrit** (NO_2^-) schwankten auf dem Abschnitt zwischen St.Margrethen und der ARA Altenrhein in den vergangenen drei Jahren mehrheitlich um 0.02 mg/l $\text{NO}_2\text{-N}$. Die 90 %-Werte lagen bei allen vier Stellen im Bereich von 0.03 mg/l und damit etwas tiefer als vor dem Herbst 2000. Mit Werten zwischen 0.06 und 0.08 mg/l wurden seit Herbst 2000 weniger hohe Spitzenwerte gemessen als zuvor. Unterhalb der ARA war in der Zeit vor dem ARA-Ausbau noch ein Anstieg der Nitrit-Werte feststellbar, nach weitgehender Einmischung des Abwassers im Mündungsbereich jedoch nicht mehr ausgeprägt. Seit Abschluss des ARA-Ausbaus war auch für Nitrit keine Belastungszunahme unterhalb der ARA mehr festzustellen.

Die Fischtoxizität von Nitrit ist abhängig von der Chlorid-Konzentration im Gewässer. Bei den im Alten Rhein gemessenen Chloridgehalten gilt als Zielvorgabe für Nitrit in Salmonidengewässern ein Wert von 0.05 mg/l $\text{NO}_2\text{-N}$. Der Alte Rhein gilt heute bezüglich Nitrit als schwach belastet.

4.3 Phosphor

Seit Herbst 2000 wurden an allen Messstellen teils deutlich tiefere Werte für Gesamtphosphor gemessen als zuvor. Die Werte lagen mehrheitlich im Bereich zwischen 20 und 40 $\mu\text{g/l}$ und im Mündungsbereich nur wenig darüber. Die Zunahme der Belastung mit Phosphor durch die ARA-Einleitung betrug im Mittel noch etwa 20 %. In der Zeit von 1996 bis September 2000 betrug sie im Mittel etwa 60 %. Bezüglich der Phosphorbelastung kann der Alte Rhein aufgrund der jüngsten Messungen heute als schwach belastet bezeichnet werden. Zuvor galt er noch als deutlich belastet.

4.4 Organische Belastung

Die Belastung mit leicht abbaubaren organischen Verbindungen wird mit dem biochemischen Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (**BSB₅**) angegeben. Hohe BSB_5 -Werte deuten auf verstärkte Sauerstoffzehrung im Gewässer infolge des Abbaus organischer Stoffe hin. Die Anforderung für Fließgewässer nach schweizerischer Gesetzgebung beträgt 4 mg/l O_2 .

Die gesetzliche Anforderung wurde in den vergangenen drei Jahren auf der ganzen Flussstrecke nur in vereinzelten Fällen überschritten. Mehrheitlich lagen die Werte im Bereich zwischen 1 und 3 mg/l, in St.Margrethen zwischen 2 und 4 mg/l. Dies ist zurückzuführen auf die infolge Ausbaurbeiten zeitweilig verminderte Reinigungsleistung der ARA Rosenbergsau. Durch die Einleitung der ARA Altenrhein war im Vergleich zur Zeit vor dem ARA-Ausbau nur noch eine sehr geringe Zunahme der Belastung mit sauerstoffzehrender Restverschmutzung feststellbar. Mit einem 90 %-Wert von 3.7 war der Grenzwert auch im Mündungsbereich knapp eingehalten, während er vor dem Ausbau der ARA noch knapp überschritten war. Seit dem Herbst 2000 waren auch keine auffällig hohen Spitzenwerte mehr festzustellen.

Die Belastung mit gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen lässt sich mit den **DOC**-Konzentrationen (dissolved organic carbon) angeben. Der DOC umfasst auch die schwer- und nichtabbaubaren organischen Kohlenstoffverbindungen. Die Anforderung für Fließgewässer nach schweizerischer Gesetzgebung beträgt 4 mg/l C. Die 90 %-Werte lagen seit Oktober 2000 an allen Messstellen zwischen 2 und 3 mg/l. Damit war der Grenzwert überall eingehalten. Der Alte Rhein kann demnach bezüglich DOC als schwach belastet klassiert werden. In der Zeit bis September 2000 lagen die 90 %-Werte an allen Messstellen 0.5 bis 1 mg/l höher. Die Erhöhung der Belastung durch die Einleitung der ARA Altenrhein betrug in den vergangenen drei Jahren im Mittel etwa 25 %.

4.5 Bakteriologische Belastung

Zur Beurteilung des hygienischen Zustandes des Alten Rheins wurde regelmässig an allen Stellen die Anzahl der Kolibakterien (E. coli) ermittelt. Angegeben wird die Anzahl der Kolonien bildenden Einheiten in 100 ml Wasserprobe (KBE/100 ml). Zwischen St.Margrethen und der ARA Altenrhein lagen in der Zeit bis September 2000 90 % aller Werte unter 2500 KBE/100 ml. Durch die Einleitung der ARA Altenrhein erhöhte sich früher im Mündungsbereich die Belastung mit Bakterien deutlich. Der 90 %-Wert stieg um mehr als das Doppelte auf knapp 6000 KBE/100 ml an, und es wurden einzelne sehr hohe Spitzenwerte verzeichnet.

Die Messungen seit Abschluss des ARA-Ausbaus im Herbst 2000 ergaben für die Strecke St.Margrethen bis Gaissau ein ähnliches Bild wie vor dem Ausbau. Unterhalb der ARA-Einleitung fällt aber auf, dass die gemessenen Bakterienzahlen tendenziell tiefer liegen. Insbesondere wurden auch keine extremen Spitzenwerte mehr gemessen. Salmonellen wurden im Flusswasser jedoch häufig nachgewiesen.

Der Flusslauf des Alten Rheins ist kein Badegewässer und wird deshalb auch nicht als solches bewertet. Die Erhebung der Keimzahlen an verschiedenen Messstellen soll neben den chemisch-physikalischen Untersuchungen lediglich der Dokumentation der allgemeinen Belastungssituation dienen, da die österreichischen Immissionsbestimmungen für Fließgewässer auch diesbezüglich bestimmte Qualitätsvorgaben beinhalten.

5. Ergebnisse der Überwachung der Badewasserqualität

vgl. Beilagen 10 - 13

5.1 Badestelle Rheinspitz Gaissau (Vorarlberg)

Diese Badestelle wurde in den Jahren 1993 bis 2003 insgesamt 89 Mal untersucht. Davon erfolgten die letzten 27 Untersuchungen seit 2001, als der Ausbau der ARA Altenrhein bereits abgeschlossen war. Es ergab sich folgende Verteilung der Befunde:

Qualitätsklasse (vgl. Beilage 13)	A einwandfrei	A-B	B befriedigend	B-C	C mangelhaft	D schlecht
1993 bis 2000	--	1 Befund (2 %)	26 Befunde (42 %)	2 Befund (3 %)	17 Befunde (27 %)	16 Befunde (26 %)
2001 bis 2003	6 Befunde (22 %)	--	16 Befunde (59 %)	--	1 Befund (4 %)	4 Befunde (15 %)

Tab. 1: Badestelle Rheinspitz Gaissau (Vorarlberg), Befunde Badewasserqualität 1993 bis 2003

In der Periode vor dem Ausbau der ARA Altenrhein ergaben mehr als die Hälfte aller Befunde eine erhöhte oder stark erhöhte bakteriologische Belastung des Wassers (Qualitätsklasse B-C, C oder D). Auffällig ist, dass jeweils zu Beginn der Badesaison die Befunde tendenziell schlechter ausfielen als gegen deren Ende. Grund dafür ist das Einschichten des Wassers aus dem Alten Rhein in tiefere Schichten im Bodensee. Dies geschieht, sobald sich das oberflächennahe Seewasser im Verlaufe des Sommers genügend erwärmt hat und die Temperaturen über denjenigen des Flusswassers liegen.

Während der Hochwassersituation im Mai/Juni 1999 befand sich der Alte Rhein bis weit flussaufwärts im Einstau des Sees. Daher wurden in dieser Zeit, im Unterschied zu den vorangegangenen Jahren, zu Beginn der Badesaison keine schlechten Befunde bezüglich der Badewasserqualität am Vorarlberger Rheinspitz gemessen.

Seit dem Ausbau der ARA ist eine deutliche Verbesserung der Badewasserqualität am Vorarlberger Rheinspitz feststellbar. 81 % aller Befunde ergaben eine einwandfreie oder befriedigende Badewasserqualität. Die Bestnote konnte bei sechs von 27 Messungen vergeben werden, was in den acht Jahren zuvor kein einziges Mal möglich gewesen war. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die neue Filtrationsstufe auf der ARA Altenrhein – trotz der anfänglich aufgetretenen Probleme – bezüglich des Rückhalts von Keimen eine klare Verbesserung ermöglicht.

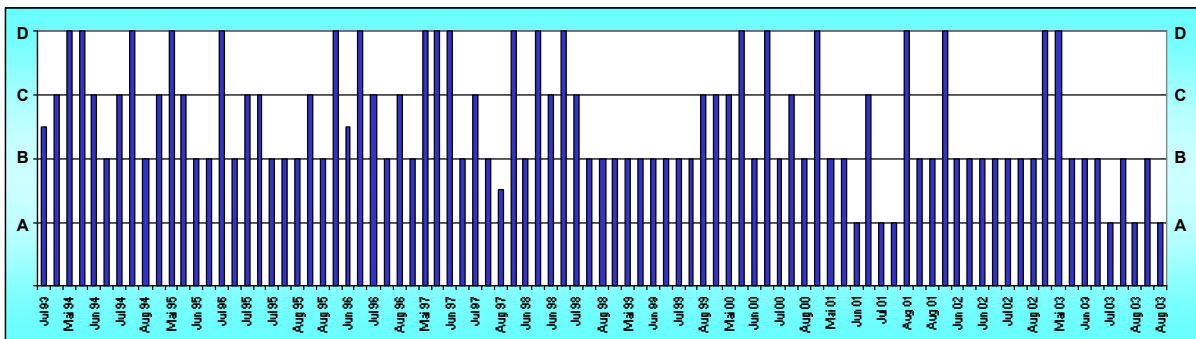


Abb. 1: Badestelle Rheinspitz Gaissau (Vorarlberg), Befunde Badewasserqualität 1993 bis 2003

5.2 Strandbad Camping Weisses Haus (St. Gallen)

Die Badewasserqualität beim Strandbad am schweizerischen Rheinspitzufer wurde zwischen 1994 und 2001 insgesamt 28 Mal untersucht. Es ergab sich folgende Aufteilung der Befunde:

Qualitätsklasse (vgl. Beilage 14)	A einwandfrei	A-B	B befriedigend	B-C	C mangelhaft	D schlecht
1994 bis 2000	9 Befunde (36 %)	--	10 Befunde (40 %)	--	5 Befunde (20 %)	1 Befund (4 %)
2001 bis 2003	8 Befunde (89 %)	--	--	--	1 Befund (11 %)	--

Tab. 2: Badestelle Camping Weisses Haus (St.Gallen), Befunde Badewasserqualität 1994 bis 2003

In der Zeit vor dem Ausbau der ARA war die Badewasserqualität in 76 % aller Befunde einwandfrei oder befriedigend. 20 % der Befunde ergaben eine mangelhafte und ein Befund eine schlechte Qualität. Im Jahr 2000 wurden keine Proben untersucht. Seit Abschluss des ARA-Ausbaus ergaben acht von neun untersuchten Proben eine einwandfreie Qualität.

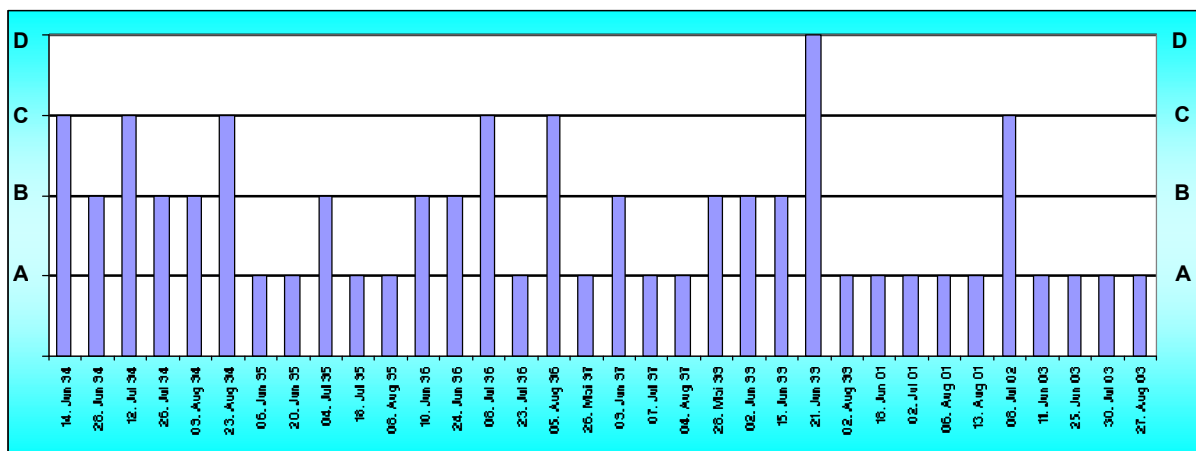


Abb. 2: Badestelle Camping Weisses Haus (St.Gallen), Befunde Badewasserqualität 1994 bis 2003

6. Beurteilung der Ablaufwerte der ARA Altenrhein

vgl. Beilagen 14 und 15

Die nachfolgende Beurteilung beruht auf den durch das Labor der ARA Altenrhein mehrmals wöchentlich bis täglich erhobenen Messwerten im Ablauf der ARA und im Alten Rhein oberhalb der ARA. Gemäss der schweizerischen Gewässerschutzverordnung richtet sich die Anzahl der zulässigen Abweichungen bei den im ARA-Ablauf gemessenen Konzentrationswerten nach der Anzahl der Probenahmen. Bei täglich bis zweitäglich untersuchten Proben sind ca. 7 % abweichende Werte zulässig. Die Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen wurde daher der Einfachheit halber durchwegs auf der Basis von 93 %-Werten vorgenommen.

6.1 Organische Stoffe

Durch den infolge der Ausbauarbeiten beeinträchtigten Betrieb der ARA wurden in den Jahren 1997 bis 1999 zeitweise deutlich erhöhte Werte für die Belastung des Alten Rheins mit leichtabbaubaren organischen Stoffen (BSB₅ = **biochemischer Sauerstoffbedarf** in 5 Tagen) gemessen. Die Zahl der zulässigen Abweichungen war in diesen Jahren jeweils klar überschritten. Die Anforderung der Bodensee-Richtlinien der IGKB liegt bei 15 mg/l. Im Jahr 2000 wurde diese Anforderung noch knapp überschritten. Seit dem Ausbau der ARA lagen die 93 %-Werte für die einzelnen Jahre stets jeweils knapp unter 10 mg/l, womit die gestellte Anforderung immer gut eingehalten war. Seit Juni 2003 die Messwerte sogar meist unter 5 mg/l.

Die Jahresfracht an BSB₅ aus der ARA Altenrhein lag früher zwischen 150 und 200 Tonnen, stieg in der Zeit des ARA-Ausbaus auf 243 Tonnen (1998) und liegt seither im Bereich von 50 bis 70 Tonnen.

Ebenfalls eine deutliche Verbesserung ist bei den Werten für den CSB (**chemischer Sauerstoffbedarf**) festzustellen. Der chemische Sauerstoffbedarf ist ein Mass für den Gehalt aller organischen Stoffe. Mit einem 93 %-Wert zwischen 40 und 50 mg/l war die Anforderung von 60 mg/l gemäss Bodensee-Richtlinie seit dem Ausbau der ARA gut eingehalten.

6.2 Nitrifikation / anorganische Stickstoffverbindungen

Vor dem Ausbau konnte die ARA in der warmen Jahreszeit das **Ammonium** jeweils weitgehend zu Nitrat oxidieren, während bei tiefen Wassertemperaturen die Ammoniumkonzentrationen im Ablauf hohe Werte annahmen. Ebenfalls viele hohe Werte und sehr hohe Spitzen wurden in den Jahren 1997 und 1998 während der Ausbauarbeiten gemessen. Seit 1999 konnten die Konzentrationen für Ammonium-Stickstoff im ARA-Auslauf kontinuierlich gesenkt werden. Im Jahr 2001 erfüllten die Ablaufwerte zwar zum grossen Teil die Anforderung von 2 mg/l. 50 % aller Messwerte lagen unter 0.4 mg/l. Der 93 %-Wert war mit 3.5 mg/l aber noch zu hoch. Die Ursache dafür lag in wechselnden Be-

triebsweisen der ARA zur Optimierung der Phosphor- und Feststoffelimination. Im Jahr 2002 war die gestellte Anforderung praktisch durchwegs eingehalten, während sie im Jahr 2003 zeitweise öfters überschritten wurde. Im vergangenen Winter und seit Juni 2003 lief die Nitrifikation sehr gut. Die Ablaufwerte für Ammonium-Stickstoff lagen fast immer deutlich unter 1 mg/l.

Die in den Alten Rhein eingeleitete Fracht an Ammonium-Stickstoff konnte gegenüber früher um etwa das Vierfache auf 7.4 Tonnen im Jahr 2002 gesenkt werden. Der aus der ARA Altenrhein stammende Frachtanteil im Alten Rhein lag 2002 noch bei 9 %.

Auch die **Nitrit**-Werte konnten gegenüber der Zeit vor dem ARA-Ausbau um etwa das Dreifache gesenkt werden. Seit 2001 lagen die 93 %-Werte zwischen 0.2 und 0.3 mg/l NO₂-N. Der Richtwert beträgt 0.3 mg/l. Seit Juni 2003 lagen die Werte gar meist unter 0.05 mg/l. Von besonderer Bedeutung ist auch das Ausbleiben von Spitzenbelastungen, wie sie früher oftmals aufgetreten waren.

Diese Ergebnisse bestätigen, dass auf der ARA heute eine gut funktionierende und gesicherte Nitrifikation betrieben werden kann.

Die Fracht an **anorganischen Stickstoffverbindungen** (Ammonium, Nitrit, Nitrat) in der Mündung des Alten Rheins beträgt seit 2001 etwa 80 bis 90 Tonnen Stickstoff pro Jahr. Davon stammen rund 10 % aus der ARA Altenrhein.

6.3 Phosphorelimination

Für die Gesamt-Phosphor-Konzentrationen im Auslauf der ARA lagen die 93 %-Werte vor dem Ausbau zwischen 1 und 1.5 mg/l P_{tot} und damit weit über dem in den Bodensee-Richtlinien festgelegten Wert von 0.3 mg/l P_{tot}. Die Phosphatfällung konnte damals aus verfahrenstechnischen Gründen nicht verstärkt werden (Beeinträchtigung der biologischen Reinigungsstufe). Mit dem Bau der Filtrationsstufe sollten die strengen Anforderungen an die Phosphorelimination eingehalten werden können. Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, bereitete der Betrieb dieser Stufe jedoch lange Zeit erhebliche Probleme, die erst seit dem Sommer dieses Jahres weitgehend gelöst werden konnten. So lagen denn die Gesamtposphor-Konzentrationen im Ablauf auch nach dem Ausbau noch deutlich über dem geforderten Wert. Erst in jüngster Zeit konnte dieser Wert gesichert unterschritten werden.

6.4 Gesamte ungelöste Stoffe

Für die gesamten ungelösten Stoffe (GUS) wurden die Ablaufwerte erst seit Mitte 1999 ausgewertet. Vom AFU-SG wurde die Anforderung gegenüber den Vorgaben der schweizerischen Gewässerschutzverordnung und der damaligen Bodenseerichtlinien der IGKB auf einen Ablaufwert von 5 mg/l verschärft. Dieser Wert konnte auch seit Abschluss des ARA-Ausbaus nicht eingehalten werden. Die 93 %-Werte lagen nach dem Ausbau der ARA im Bereich von 15 mg/l. Seit

Juni 2003 konnten sie auf 5 bis 10 mg/l gesenkt werden. Die Ursachen für diese Überschreitungen liegen ebenfalls in den Problemen beim Betrieb der Filtrationsstufe, die in der Zwischenzeit weitgehend gelöst werden konnten. Die ARA unternimmt weiterhin Anstrengungen, um auch die erwartete Reinigungsleistung für die ungelösten Stoffe zu erreichen.

7. Zusammenfassung und Folgerungen

Die Belastung des Alten Rheins durch die Einleitung der gereinigten Abwässer aus der ARA Altenrhein war in den Jahren vor dem ARA-Ausbau deutlich. Die Konzentrationen für Ammonium/Ammoniak und für Phosphor sowie der Gehalt an leicht abbaubaren organischen Verbindungen erfuhren im Mündungsbereich im Vergleich zur Belastung oberhalb der ARA-Einleitung eine Verdoppelung bis Verdreifachung. Für Ammonium/Ammoniak wurden im Mündungsbereich die gesetzlichen Anforderungen nach schweizerischem, österreichischem und EU-Recht klar überschritten.

Mit der Inbetriebnahme der erweiterten ARA im Herbst 2000 konnte die Belastung des Alten Rheins mit Ammonium/Ammoniak und Nitrit sowie mit organischer Restverschmutzung deutlich reduziert werden. Die neue Anlage erfüllt die diesbezüglichen Anforderungen an die Eliminationsleistung gut. Im Gewässer wurde seit Abschluss des ARA-Ausbaus für Ammonium und für Nitrit keine und für sauerstoffzehrende organische Verbindungen nur noch eine geringe Belastungszunahme durch die ARA festgestellt.

In Bezug auf die gesamten ungelösten Stoffe und auf den Phosphor liessen es die Probleme mit dem Betrieb der neuen Filtrationsstufe lange Zeit nicht zu, dass die Anforderungen an die Ablaufwerte dieser Messgrössen eingehalten werden konnten. Dank grosser Anstrengungen der ARA-Betreiber konnten die Probleme in der Zwischenzeit jedoch weitgehend gelöst werden, sodass seit Juni dieses Jahres auch die Anforderungen an die Phosphorelimination erfüllt sind. Einzig der Rückhalt der ungelösten Stoffe muss noch optimiert werden. Auch hier konnten aber seit Juni 2003 bereits deutliche Fortschritte erzielt werden.

Mit der grossen Reduktion der bei Regenwetter aus dem Kanalnetz im Einzugsgebiet der ARA Altenrhein in die Gewässer entlasteten Abwassermengen und der Entlastungshäufigkeiten erfolgt zusätzlich eine erhebliche Verringerung der Gewässerbelastung. Ermöglicht wird dies durch die Verdoppelung der hydraulischen Kapazität der ARA und durch umfangreiche Massnahmen bei Aussenanlagen im Kanalnetz.

Eine Vorbelastung des Alten Rheins oberhalb der ARA besteht insbesondere mit Ammonium/Ammoniak in der kalten Jahreszeit. Ein wesentlicher Anteil dieser Vorbelastung stammt aus der ARA Rosenbergsau. Diese wenige Kilometer oberhalb St.Margrethen gelegene ARA wird

derzeit ebenfalls mit einer gesicherten Nitrifikation ausgerüstet. Nach Vollendung der entsprechenden Massnahmen Mitte 2004 wird die Vorbelastung des Alten Rheins auch im Winter geringer sein.

Der Alte Rhein gilt heute bezüglich Ammonium aufgrund der Belastung durch die ARA Rosenbergsau noch als deutlich belastet. Bezüglich Nitrit, der organischen Inhaltsstoffe (DOC) und Phosphor gilt er auf der ganzen Strecke als schwach belastet.

Aus bakteriologischer Sicht war der Alte Rhein vor Abschluss des ARA-Ausbaus im untersten Flussabschnitt oft deutlich belastet. Eine gewisse Vorbelastung mit Keimen war jedoch auch oberhalb der Einleitung der ARA feststellbar. Der Badestelle am vorarlbergischen Rheinspitz wurden seit 2001 bei 22 von 27 Befunden eine einwandfreie oder befriedigende Badewasserqualität attestiert, was gegenüber den Vorjahren eine markante Verbesserung darstellt. In den Jahren zuvor musste die Badewasserqualität an dieser Stelle mehrheitlich als mangelhaft oder schlecht bezeichnet werden. An der Badestelle am st.gallischen Rheinspitzufer wurden seit 2001 in 8 von 9 Fällen einwandfreie Befunde ermittelt. Die Stelle war aber schon in den Jahren zuvor nur sehr selten bemängelt worden.

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Erweiterung der ARA Altenrhein eine deutliche Minderbelastung des Alten Rheins insbesondere mit fischtoxischen Stickstoffverbindungen, mit Phosphor, mit sauerstoffzehrenden organischen Verbindungen und mit Bakterien zur Folge hat. Nach Abschluss des Ausbaus der obenliegenden ARA Rosenbergsau Mitte 2004 wird zudem auch die Belastung mit Ammonium deutlich tiefer sein.

Die ARA- und Kanalnetzbetreiber sind angehalten, weiterhin einen optimalen Betrieb der Anlagen zu gewährleisten.

8. Weiteres Vorgehen

Die Unterzeichnenden schlagen das folgende weitere Vorgehen vor:

- Es war geplant, das gemeinsame Untersuchungsprogramm bis ins Jahr 2003 durchzuführen. Die Untersuchungen werden ab Januar 2004 in reduziertem Umfang weitergeführt. Ziel ist es, die seit Juni 2003 gute Reinigungsleistung der ARA Altenrhein über eine längere Zeit bestätigen zu können. Zusätzlich soll ab Sommer 2004 mit den Messungen der Erfolg der bis dann fertig erweiterten ARA Rosenbergsau kontrolliert werden.

- Zur Beurteilung der Wasserqualität des Alten Rheins sollen ab Januar 2004 hauptsächlich die im Rahmen der Messprogramme des UIV und des AFU-SG ohnehin ermittelten Daten beigezogen werden. Zusätzlich werden die Stellen „Mündung“ und „ob ARA“ mehrmals jährlich beprobt. Zwei mal jährlich soll zudem ein Längsprofil von St.Margrethen bis zur Mündung durch das UIV und das AFU-SG in gegenseitiger Absprache gemessen werden.

Damit ergibt sich das folgende Messprogramm:

Messstelle	Probenahme und Untersuchung	Häufigkeit	Parameter
St.Margrethen – Pegel	AFU-SG (Routine)	12 mal jährlich	Chemie
Höchst	UIV (Routine)	ca. 4 mal jährlich	Chemie, Bakteriologie
Gaissau	UIV (Routine)	12 mal jährlich	Chemie, Bakteriologie
ob ARA	UIV	ca. 4 mal jährlich	Chemie, Bakteriologie
Mündung	UIV	ca. 4 mal jährlich	Chemie, Bakteriologie
Mündung (Paradiesli)	AFU-SG	ca. 4 mal jährlich	Chemie
Rheinspitz CH (Weisses Haus)	Amt für Lebensmittelkontrolle SG	ca. 4 mal jährlich alle 2-3 Jahre	Bakteriologie
Rheinspitz Gaissau	UIV	ca. 8 - 10 mal während der Badesaison	Bakteriologie

- Die Messungen nach diesem Programm werden vorerst bis April 2006 vorgenommen. Bis Ende Juni 2006 erstellen die beiden Fachstellen einen abschliessenden Bericht.
- Der Abwasserverband Altenrhein orientiert das AFU St.Gallen über den Stand der Fortschritte bei der Problembhebung im Rahmen der Jahresberichtserstattung.
- Das AFU St.Gallen stellt den Jahresbericht der ARA Altenrhein dem UIV zur Verfügung. Bei massgeblichen Abweichungen vom ordentlichen Betrieb der ARA orientiert das AFU das UIV sofort.

9. Verdankung

Für die zuverlässige Probenahme und Durchführung der Laboranalysen sei den Herren H. Urthaler (UIV) und M. Faden (AFU-SG) herzlich gedankt. Ebenfalls Dank gebührt der Betriebsleitung und den Mitarbeitern des Abwasserverbandes Altenrhein, die stets für eine optimale Reinigung der Abwässer besorgt sind und mit grossem Einsatz den anfänglich nicht zufriedenstellenden Betrieb der erweiterten ARA deutlich verbessern konnten, sodass die Reinigungsleistung heute für alle Parameter mit Ausnahme der Schwebstoffe gut bis sehr gut ist und die gestellten Anforderungen eingehalten werden können.

Amt für Umweltschutz
des Kantons St.Gallen
Fachbereich Oberflächengewässer

Umweltinstitut des Landes Vorarlberg
Abteilung Gewässergüte

M. Eugster

G. Hutter

St. Gallen und Bregenz, im November 2003

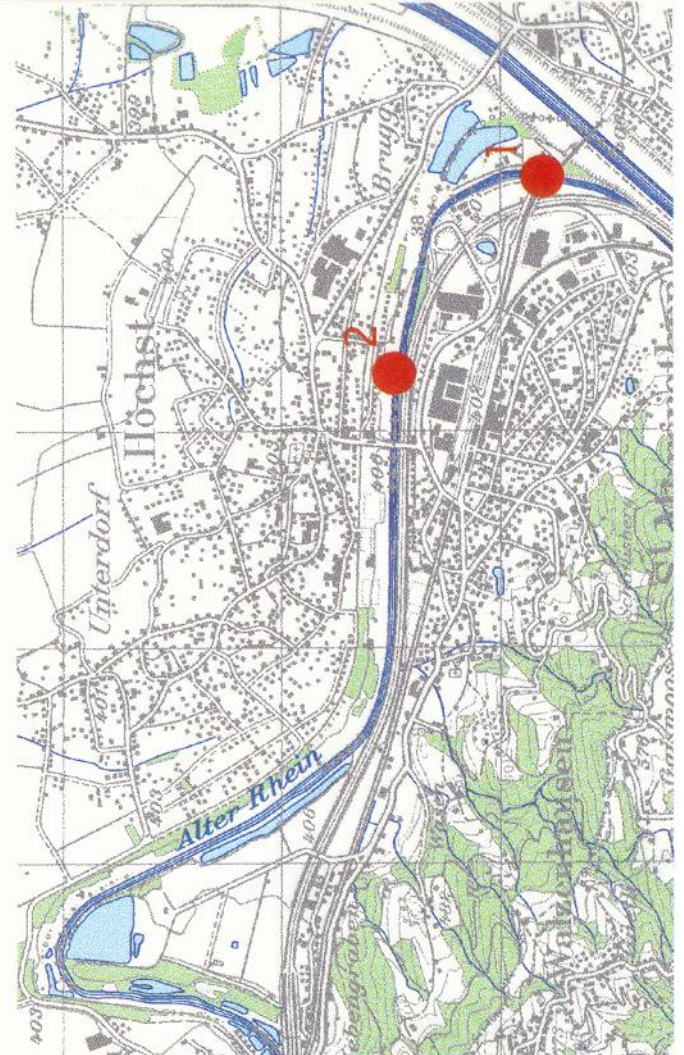
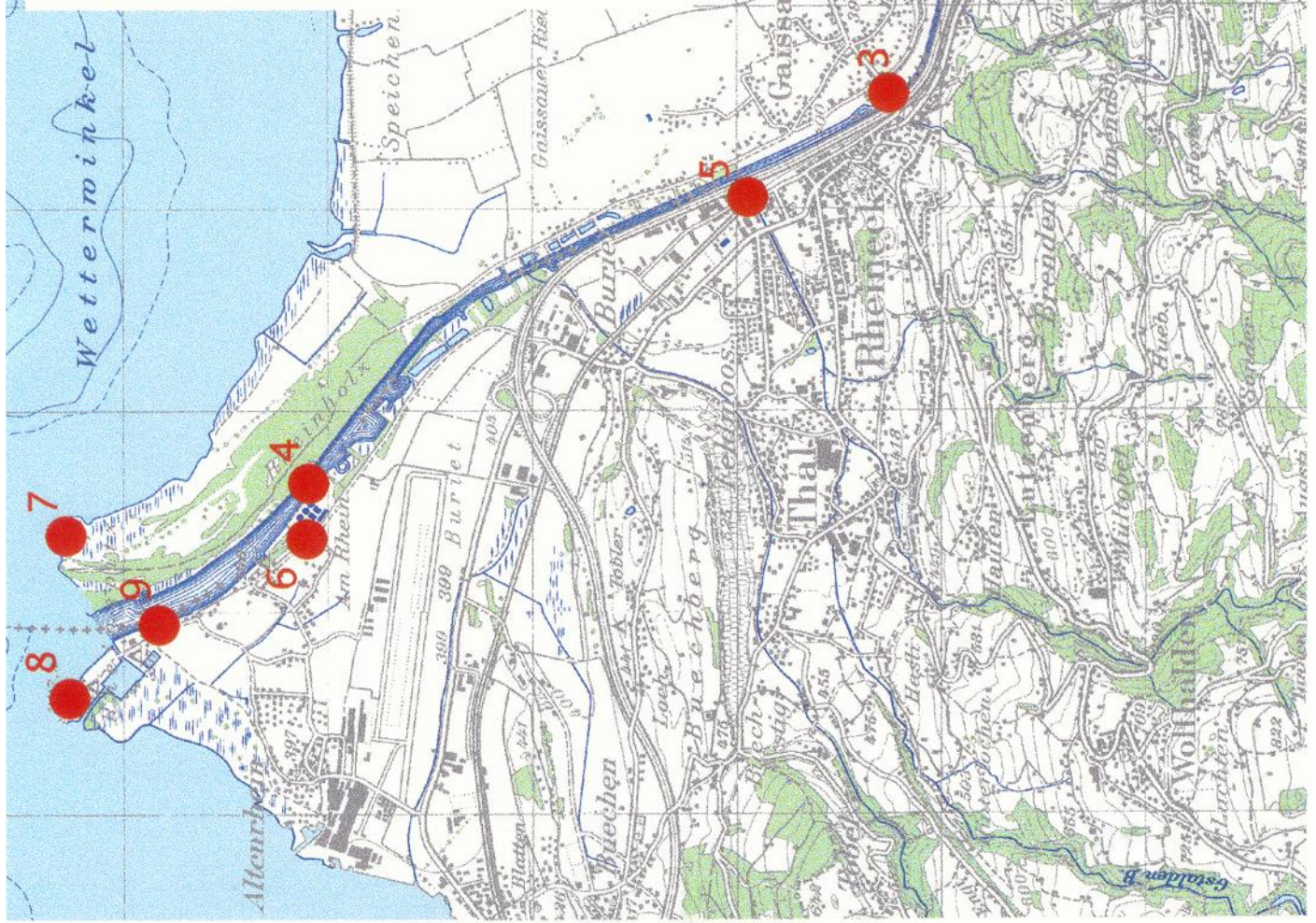
Lage der Untersuchungsstellen

Probenahmestelle	Untersuchung	Zeitraum
1 Alter Rhein, St. Margrethen	AFU (g)	Routine
2 Alter Rhein, Höchst	UIV (g)	Routine
3 Alter Rhein, Gaissau	UIV (g)	Routine
4 Alter Rhein, ob ARA Altenrhein	AFU, UIV, (AVA)	ab 95 (AVA)
5 Freibach, ob Alter Rhein, Rheineck	AFU (sg)	ab 27.06.96
6 ARA Altenrhein, Ablauf NKB	AVA (sg)	Routine
7 Strandbad Voralberger Rheinspizrufer	UIV (l)	Routine
8 Strandbad Camping Weisses Haus (CH)	LMK (l)	Routine
9 Alter Rhein, Mündung (Paradiesli)	AFU, UIV (g)	ab 20.10.97

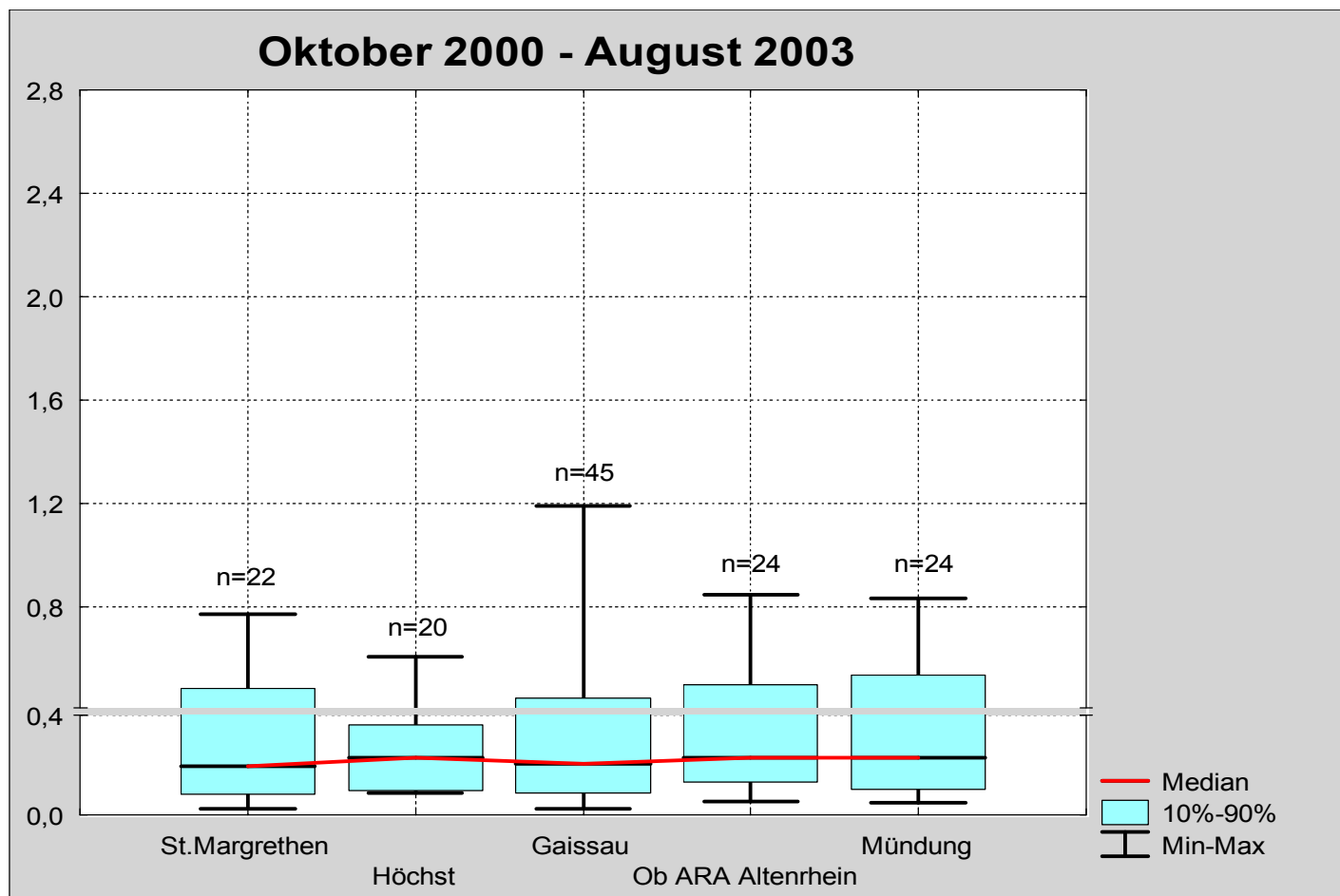
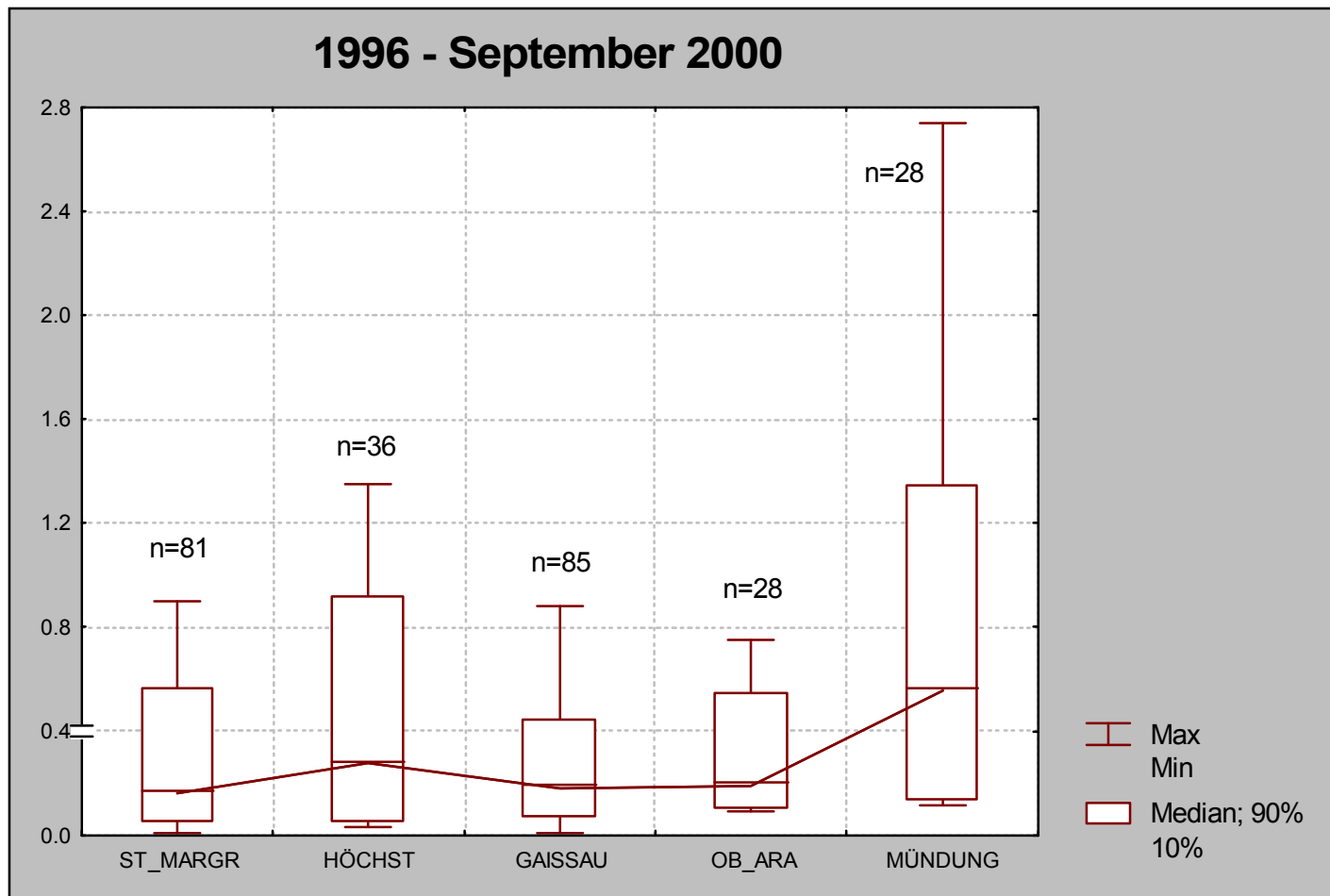
Abkürzungen:
 AFU = Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen
 AVR = Abwasserverband Rosenbergau
 UIV = Umweltinstitut Voralberg

AVA = Abwasserverband Altenrhein
 LMK = Amt für Lebensmittelkontrolle des Kantons St. Gallen

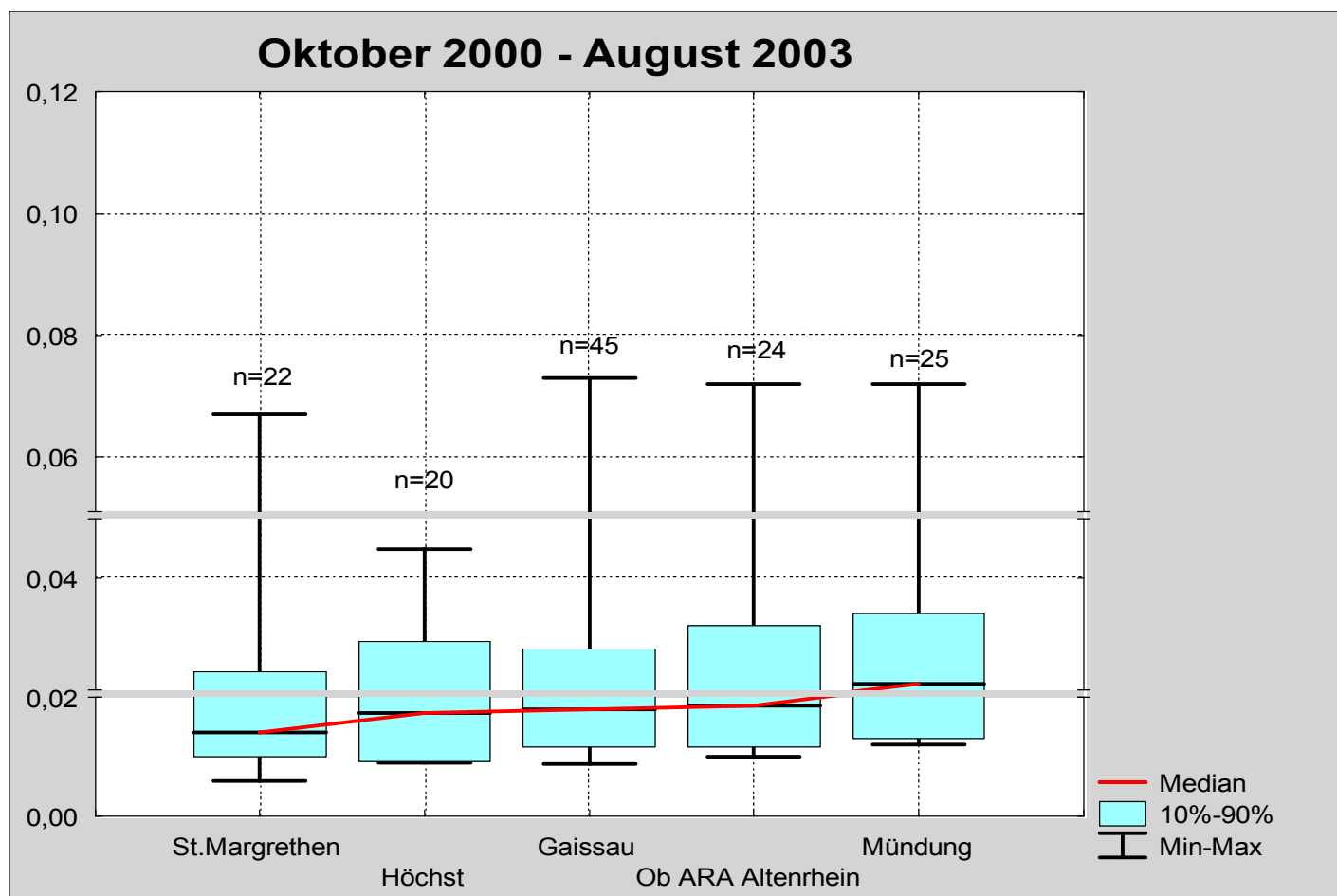
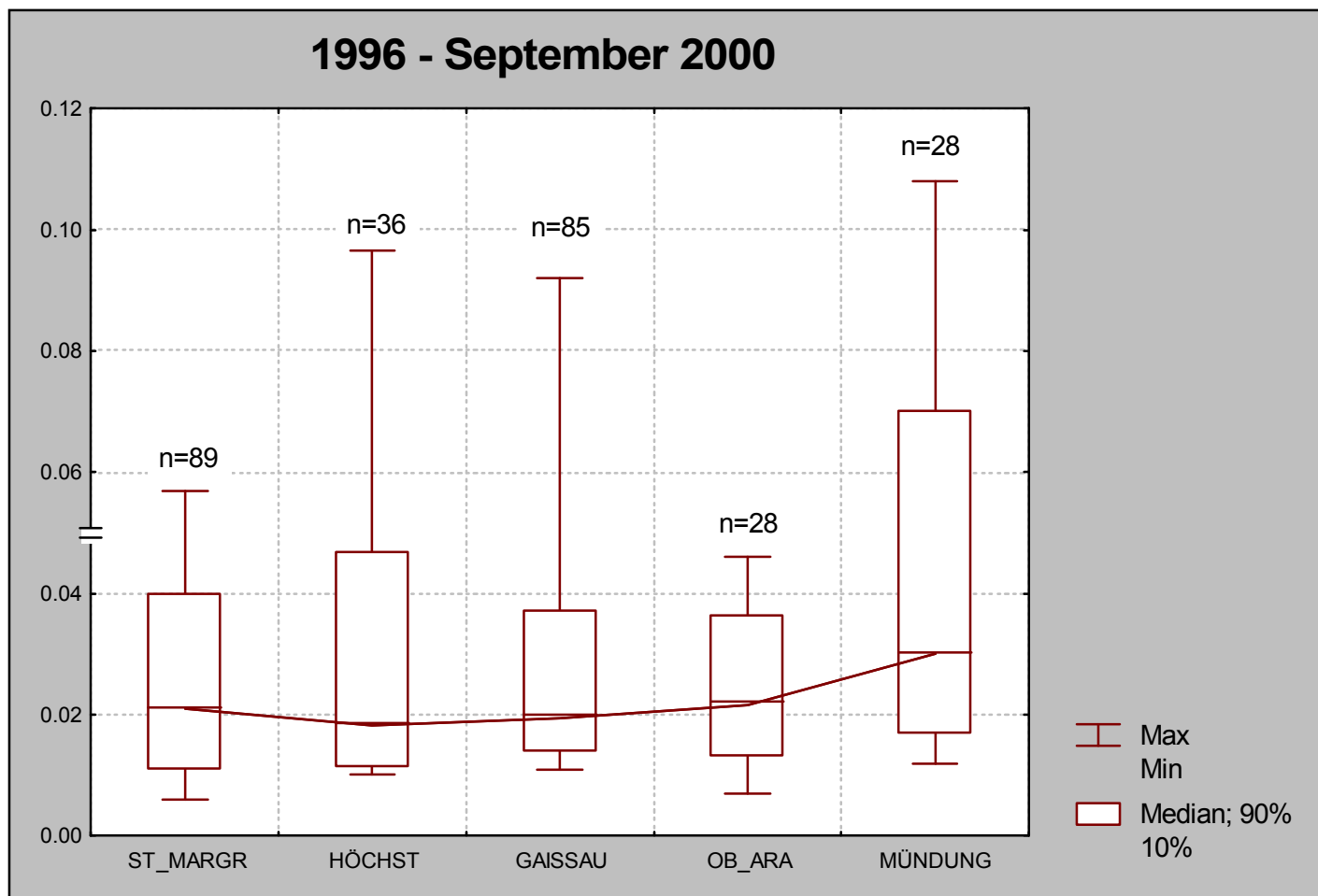
(g) = Untersuchungsstelle des gemeinsamen Untersuchungsprogrammes
 (l) = Untersuchungsstelle mit gegenseitigem Informations-/Datenaustausch
 (sg) = zusätzliche Untersuchungsstelle auf St. Galler Seite



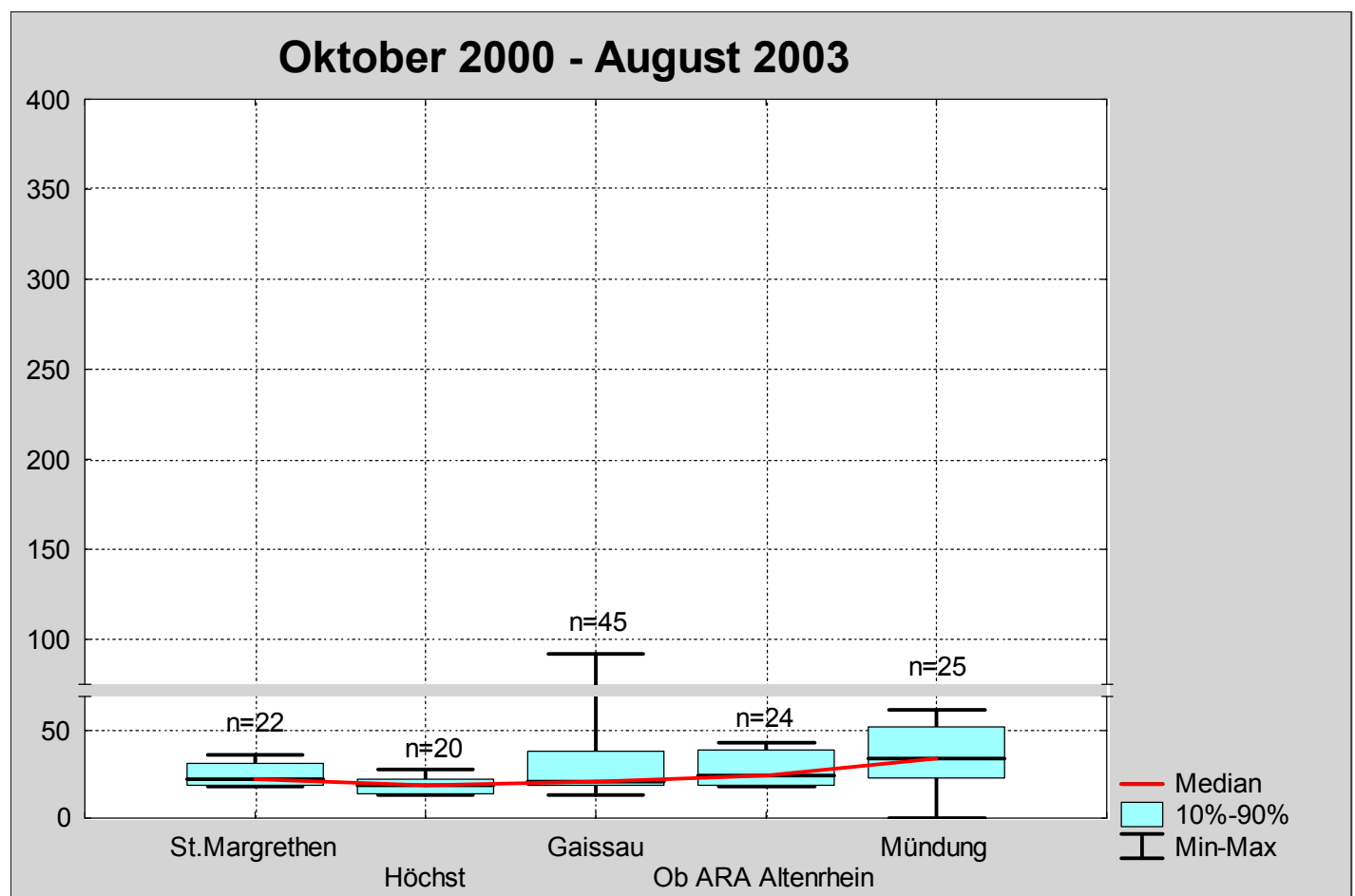
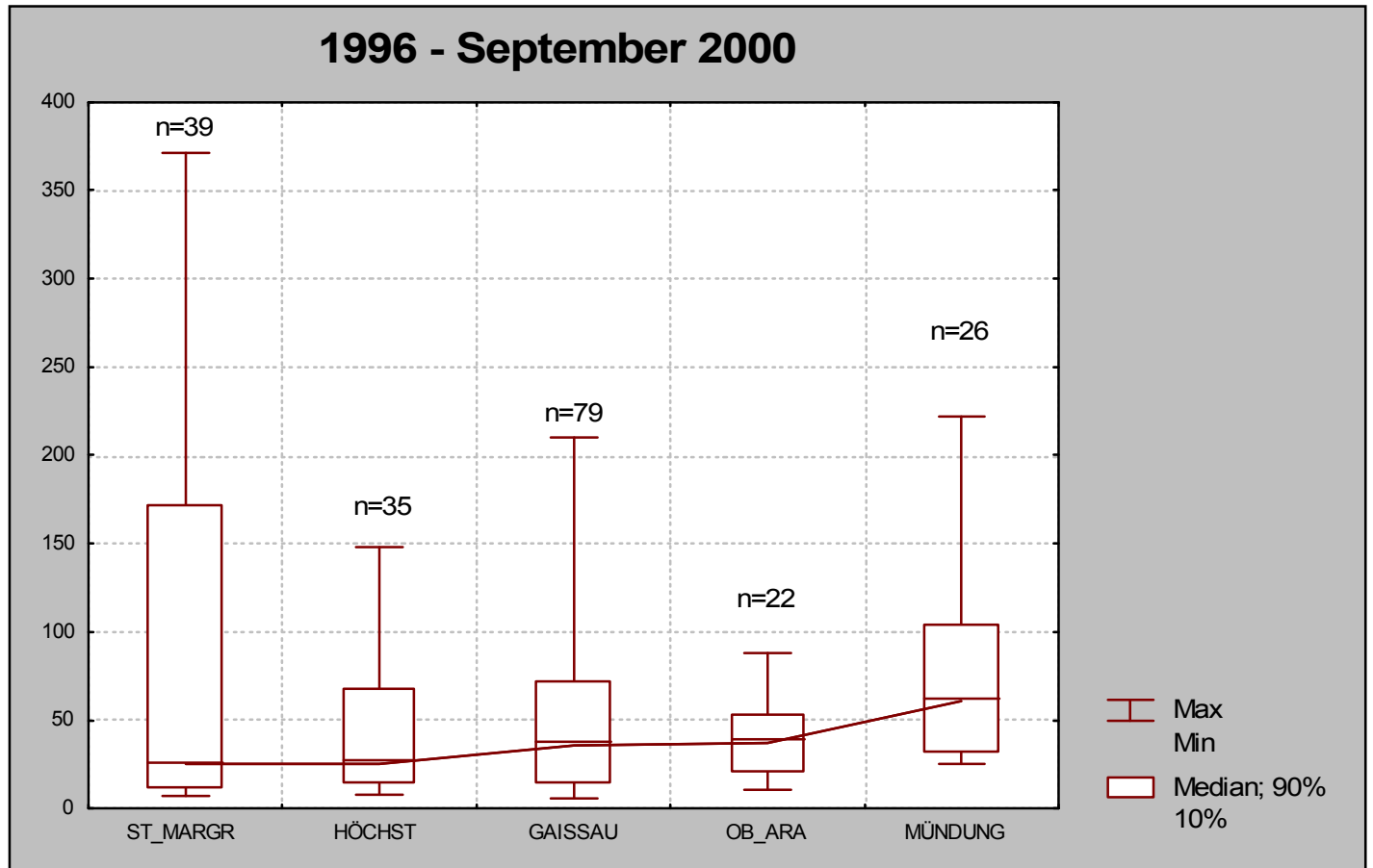
Längsprofil Ammonium/Ammoniak-Stickstoff mg/l



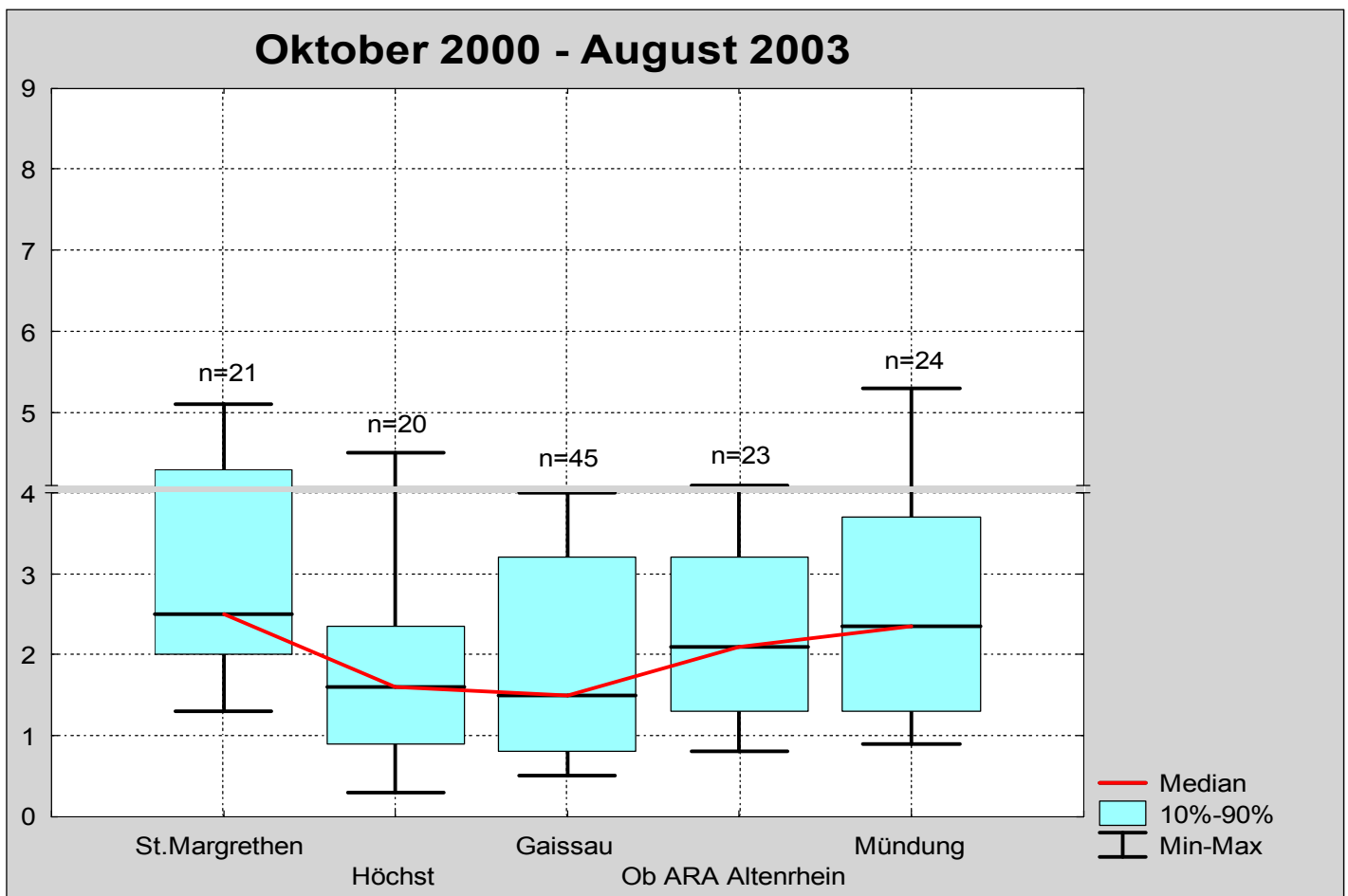
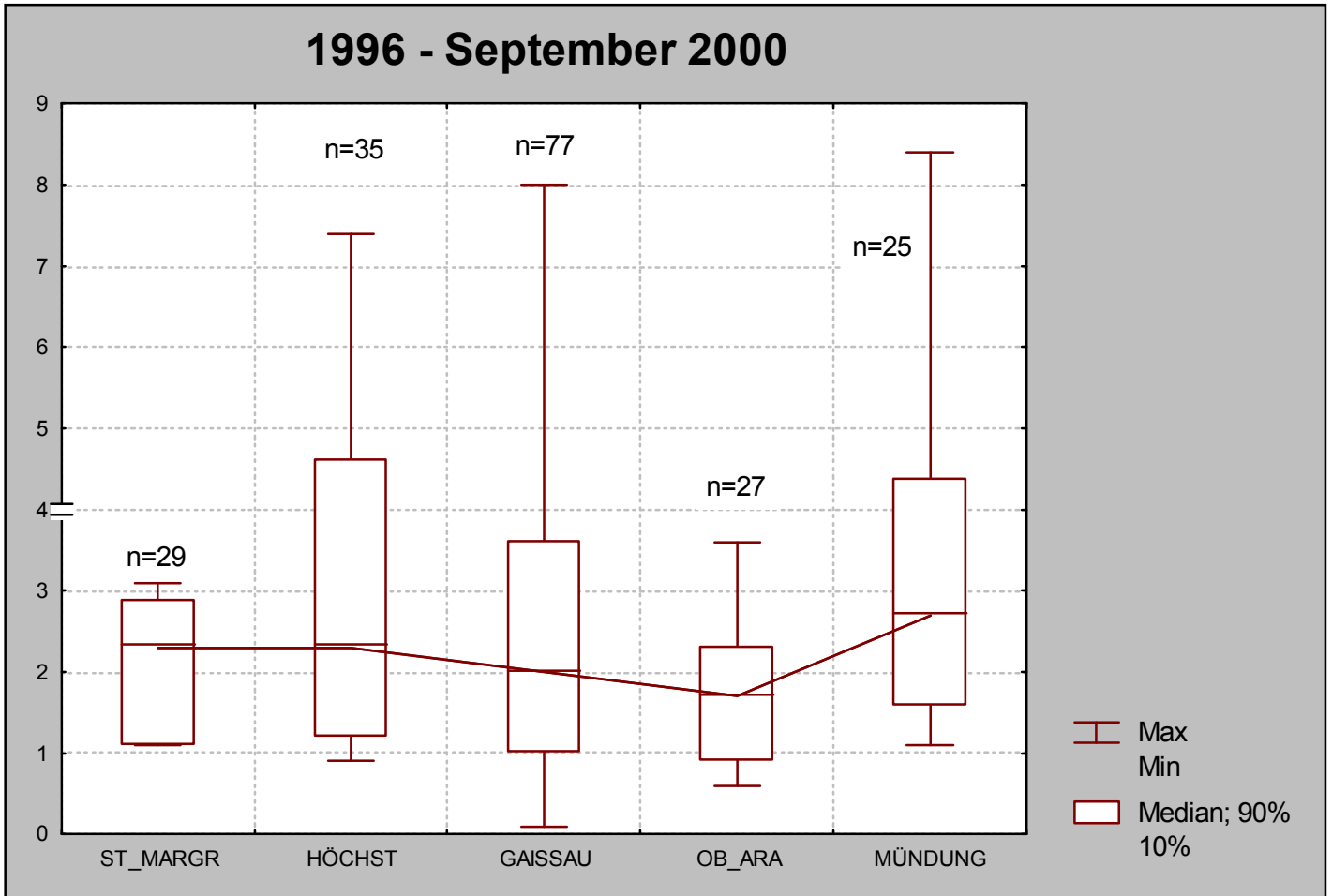
Längsprofil Nitrit-Stickstoff mg/l



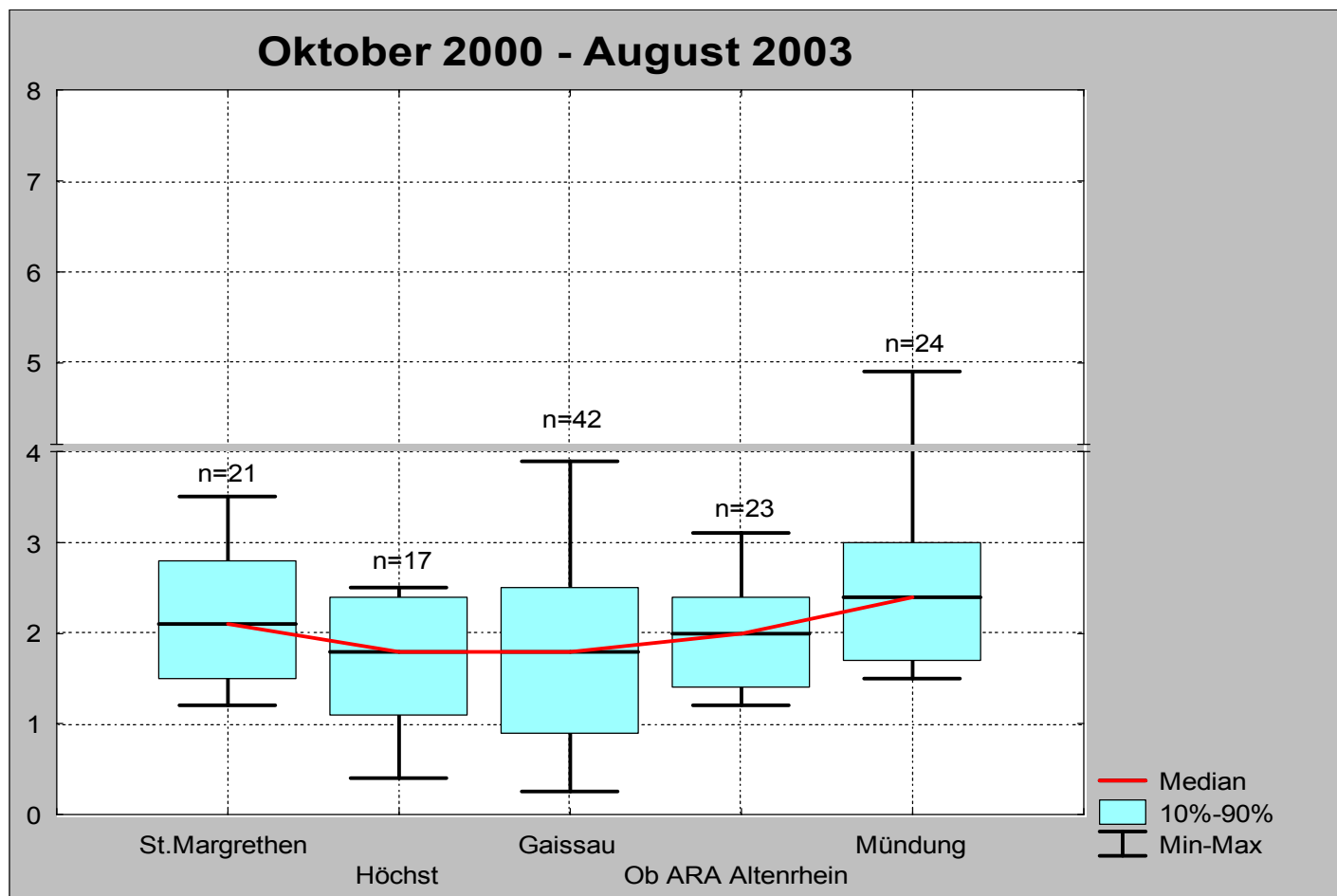
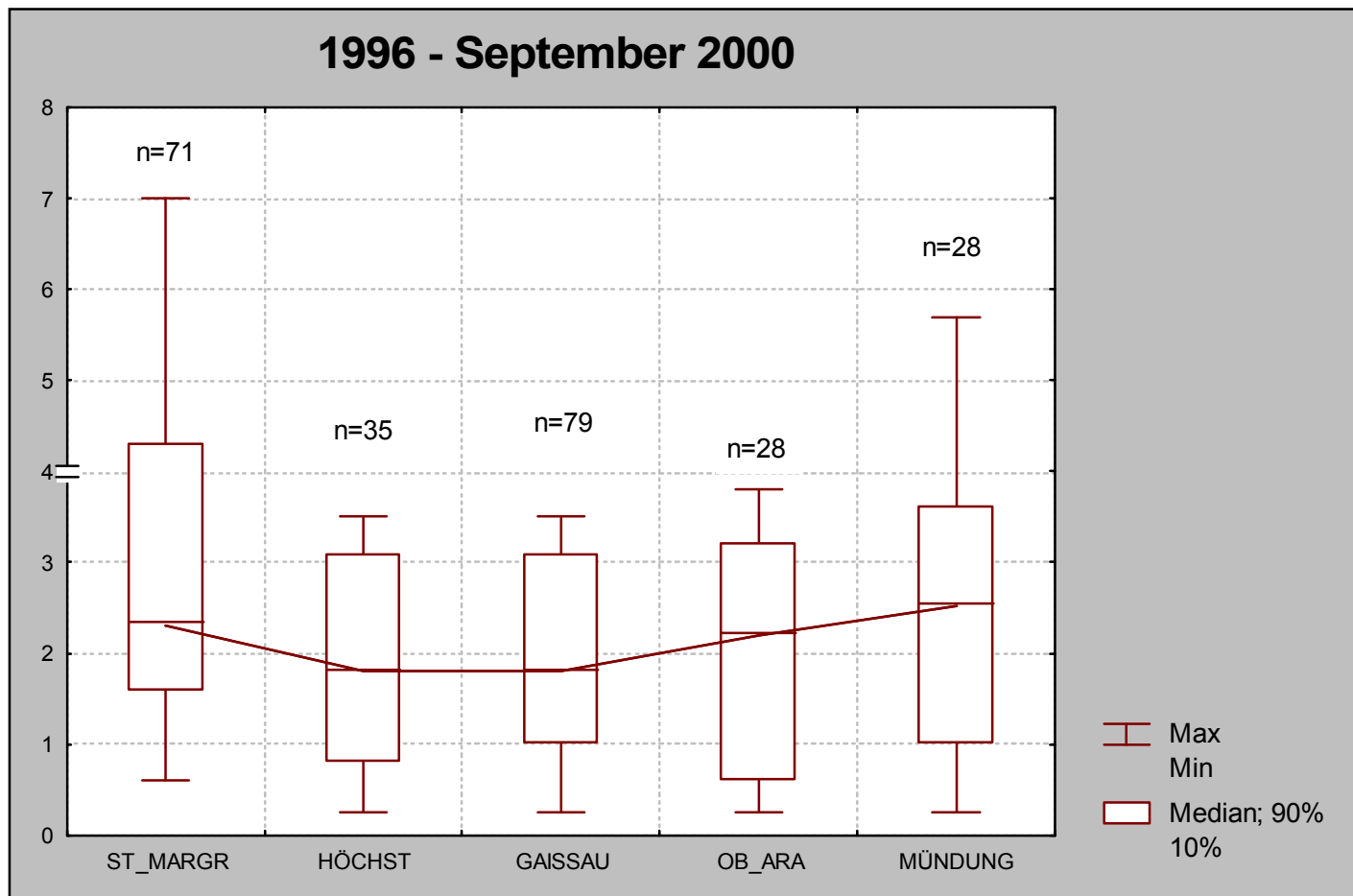
Längsprofil gesamt Phosphor ug/l



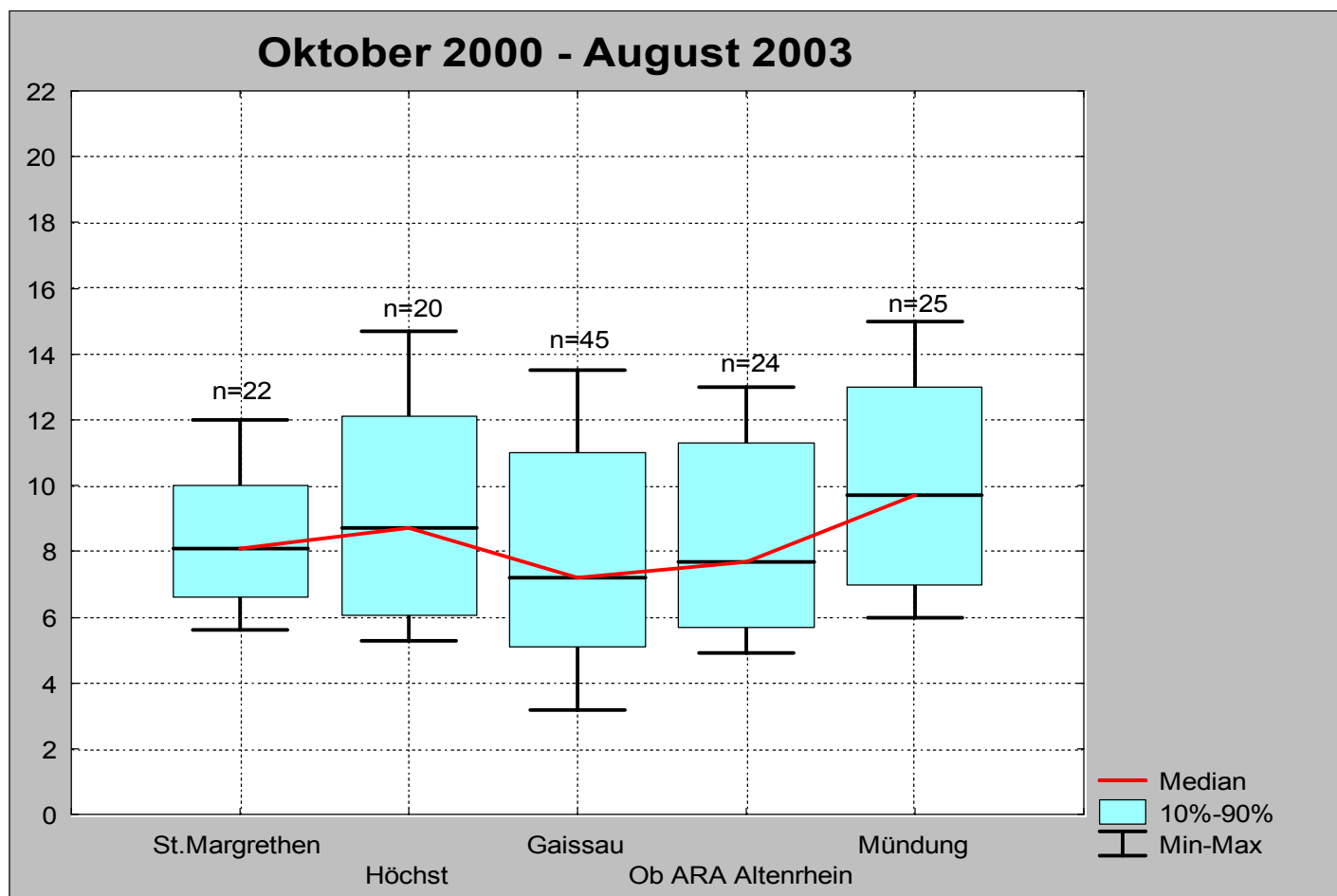
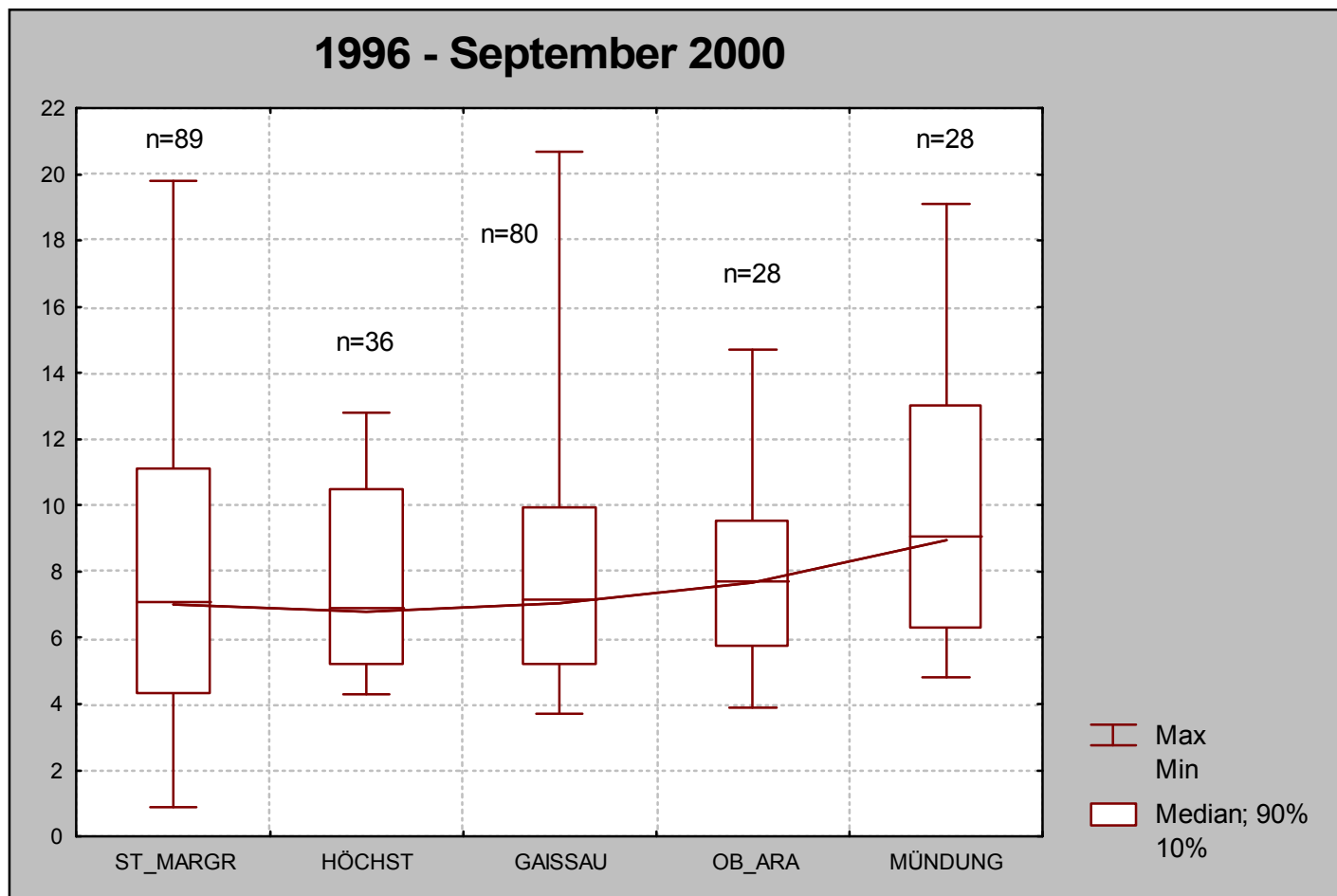
Längsprofil Biochem. Sauerstoffbedarf BSB5 mg/l



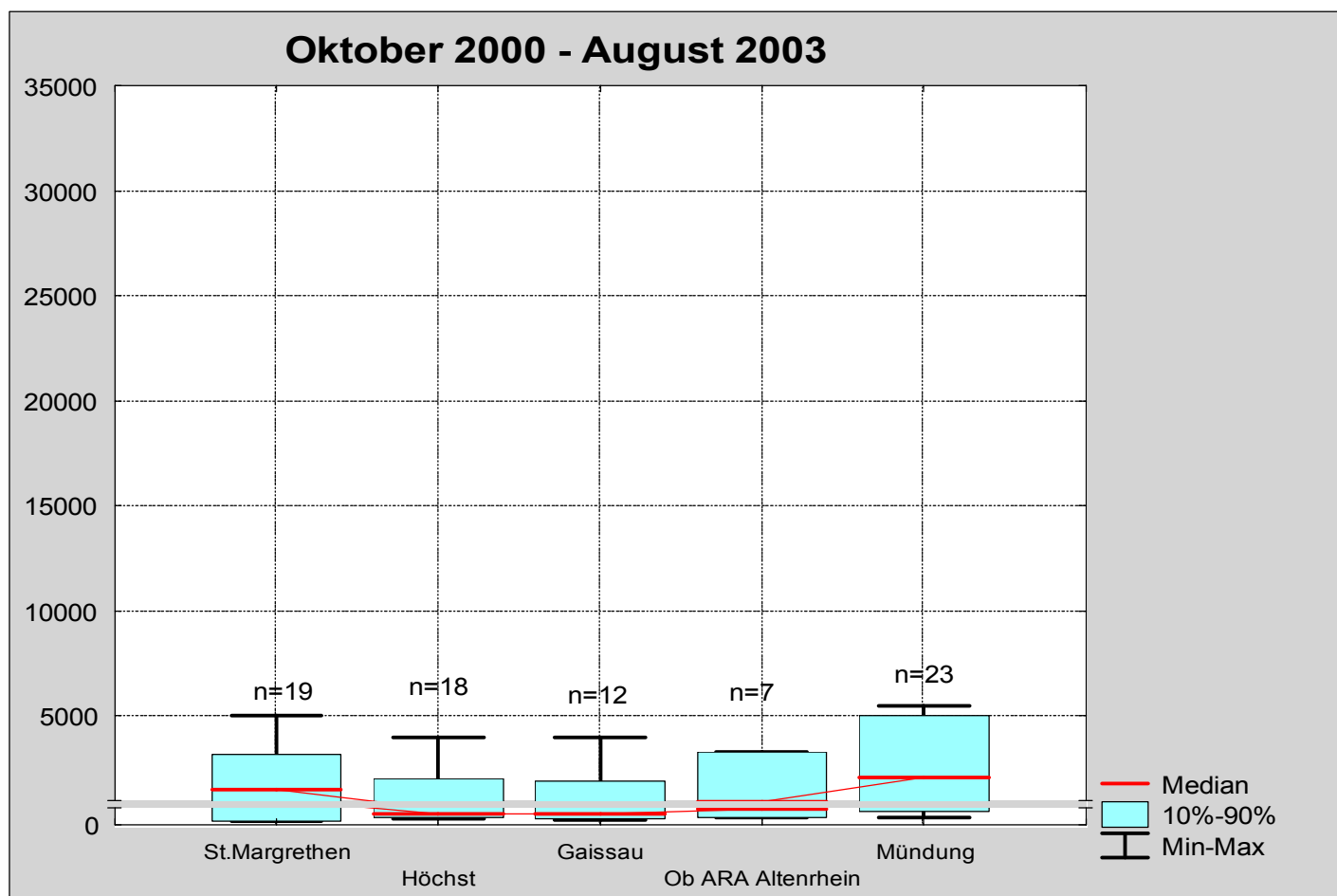
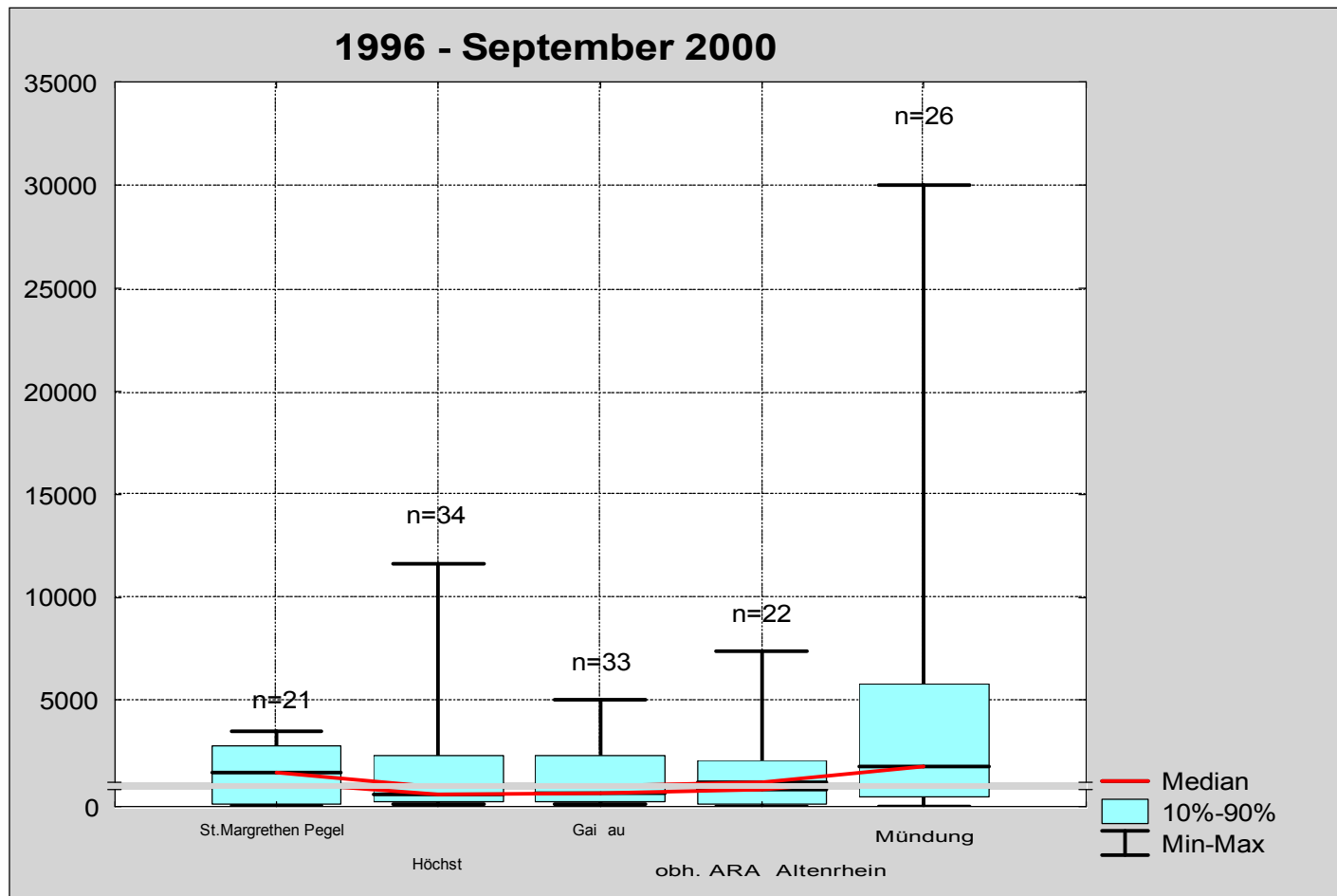
Längsprofil DOC mg/l



Längsprofil Chlorid mg/l



Längsprofil Escherichia Coli /100 ml



Rheinspitz Gaissau Untersuchung der Badewasserqualität 1993 bis 2003

GEWÄSSER	Datum	Temp °C	pH	LF µS/cm	KMNO4 mg/l	NH4 mg/l	NO3 mg/l	NO2 mg/l	CL mg/l	O2 mg/l	O2 %	TC KBE/100ml	FC KBE/100ml	FS KBE/100ml	GES KEIM KBE/ml	E.Coli KBE/100ml	Bewer- tung
Rheinspitz Gai au	13.7.93		8.00	284	16.0	0.062	3.2	0.071	5.1			6800	1100	320	4300	250	B-C
Rheinspitz Gai au	26.7.93	16.9	8.10	346	23.9	0.071	4.2	0.108	5.1	8.5	103	24400	800	140	24000	380	C
Rheinspitz Gai au	18.5.94	13.1	8.10	373	12.8	0.553	5.3	0.185	7.5			9000	1300	480	20000	1100	D
Rheinspitz Gai au	6.6.94	10.5	8.10	319	21.5	0.302	5.0	0.126	5.5			32000	6440	540	112000	2600	D
Rheinspitz Gai au	20.6.94	18.0	8.10	320	8.8	0.095	3.2	0.265	5.5			6400	4000	0	3000	400	C
Rheinspitz Gai au	4.7.94		8.30	291	9.3	0.055	2.3	0.068	5.4			1000	70	220	660	70	B
Rheinspitz Gai au	18.7.94	21.0	8.20	355	45.6	0.252	3.7	0.111	6.1			8600	1260	710	24000	550	C
Rheinspitz Gai au	1.8.94	19.0	7.90	390		0.163	5.6	0.108	8.4			210000	14200	3000	16200	4200	D
Rheinspitz Gai au	16.8.94	18.0	7.60	266	25.8	0.050	2.4	0.050	4.1			2600	110	20	1900	90	B
Rheinspitz Gai au	29.8.94	17.0	8.10	310	31.6	0.104	2.6	0.133	5.0			28000	430	750	20000	240	C
Rheinspitz Gai au	31.5.95	13.2	8.10	374	27.6	0.456		0.168				240000	9200	5600	130000	11200	D
Rheinspitz Gai au	12.6.95	14.2	8.00	314	11.1	0.075	3.2	0.061	4.7			5000	700	400	6200	500	C
Rheinspitz Gai au	19.6.95	17.0	8.00	332	10.9	0.110	2.6	0.068	5.2			1120	60	200	1200	30	B
Rheinspitz Gai au	26.6.95	17.0	8.20	315	10.7	0.056	2.6	0.070	4.7			1120	70	10	1400	30	B
Rheinspitz Gai au	3.7.95	18.0	8.00	353	23.0	0.111	3.4	0.097	7.3			20000	1400	500	12000	1560	D
Rheinspitz Gai au	10.7.95	23.0	8.50	309	14.0	0.053	2.0	0.068	5.0			760	10	110	1640	10	B
Rheinspitz Gai au	17.7.95	20.0				0.070		0.086				6100	520	140	3400	470	C
Rheinspitz Gai au	18.7.95	20.0	8.10	299	12.1	0.070	2.2	0.086	5.1			4500	290	110	3000	210	C
Rheinspitz Gai au	26.7.95	21.0										1000	110	230	2200	180	B
Rheinspitz Gai au	31.7.95	21.5	8.00	335	10.5	0.072	3.5	0.085	6.9			1300	160	80	2200	90	B
Rheinspitz Gai au	10.8.95	19.0										1800	110	120	920	110	B
Rheinspitz Gai au	15.8.95	22.0	8.30	267	49.5	0.042	1.7	0.048	4.0			6000	150	280	6000	230	C
Rheinspitz Gai au	23.8.95	20.0	8.20	304	8.2	0.097	2.5	0.068	4.7			2800	180	40	1600	400	B
Rheinspitz Gai au	28.8.95	13.0	7.80	350	230.0	0.166		0.139					9000	16000	160000	9200	D
Rheinspitz Gai au	17.6.96	20.0	8.30	417	8.3	0.107	5.2	0.074	6.9			5000	240	140	2800	440	B-C
Rheinspitz Gai au	26.6.96	18.0	8.20	327	7.0	0.056	4.0	0.073	4.8			12000	880	420	21000	540	D
Rheinspitz Gai au	17.7.96	22.0	8.20	357	24.5	0.082	3.1	0.092	5.1			8000	290	90	3800	150	C
Rheinspitz Gai au	29.7.96	23.0	8.30	372	11.7	0.061	5.2	0.065	6.9			1680	80	0	350	0	B
Rheinspitz Gai au	12.8.96	19.0	8.20	328	12.1	0.098	3.8	0.093	5.8			7200	390	150	2100	130	C
Rheinspitz Gai au	26.8.96	18.0	8.30	322	13.5	0.051	3.3	0.061	5.7			4400	60	50	3500	80	B
Rheinspitz Gai au	20.5.97	13.0	8.10	387	14.2	0.474	5.1	0.114	6.6			170000	8100	2200	40200	3700	D
Rheinspitz Gai au	3.6.97	12.0	8.20	416	8.9	0.341	6.0	0.096	7.2			13600	1440	350	5900	1040	D
Rheinspitz Gai au	18.6.97	14.0	8.10	410	10.3	0.311	5.1	0.151	7.9	8.4	88	80000	6000	500	26000	2300	D
Rheinspitz Gai au	2.7.97	17.0	8.30	322	10.9	0.055	3.3	0.055	5.0			3200	120	10	2000	100	B
Rheinspitz Gai au	15.7.97	18.0	8.30	347	8.9	0.096	3.6	0.065	5.2			11600	310	160	2800	620	C
Rheinspitz Gai au	30.7.97	20.0	8.10	303	12.2	0.036	2.8	0.054	4.7			840	140	120	49000	90	B
Rheinspitz Gai au	11.8.97	21.0	8.10	298	11.1	0.070	2.9	0.060	4.5			230	20	10	1060	0	A-B
Rheinspitz Gai au	19.5.98	13.0	8.10	406	14.2	0.806	3.5	0.102	6.6			102000	2300	1660	13400	6000	D
Rheinspitz Gai au	1.6.98	18.5	8.80	473	12.9	1.160	6.0	0.240	8.4			2600	40	20	880	350	B
Rheinspitz Gai au	16.6.98	13.5	8.20	400	107.0	0.120	7.0	0.126	5.9			26000	4000	200	16600	1600	D
Rheinspitz Gai au	29.6.98	19.0	8.35	258	8.3	0.086	2.9	0.072	5.1			2700	1100	700	5300	900	C
Rheinspitz Gai au	15.7.98	17.0	8.10	351	25.8	0.124	4.9	0.106	6.1			18000	3400	460	16500	2500	D
Rheinspitz Gai au	29.7.98	20.0	8.20	287						8.4	96	9800	1300	1400	5500	1300	C
Rheinspitz Gai au	13.8.98	24.9	8.20	288	16.1	0.040	2.4	0.048	5.3			2000	100	0	2100	500	B
Rheinspitz Gai au	24.8.98	19.5	8.10	298	20.4	0.120	3.4	0.083	5.5			4800	400	2100	14000	1000	B
Rheinspitz Gai au	18.5.99	16.5	8.35	316	9.3	0.021	3.3	0.044	4.5			960	50	30	1400	120	B
Rheinspitz Gai au	30.5.99	22.1	8.10	385	15.2	0.110	4.1	0.120	6.3			240	0	10	1510	10	B
Rheinspitz Gai au	15.6.99	18.0	8.30	307	9.0	0.049	1.7	0.053	4.3			4600	960	100	2630	380	B
Rheinspitz Gai au	20.6.99	19.0	8.40	298	8.6	0.034	3.3	0.043	5.3			800	20	10	610	50	B
Rheinspitz Gai au	30.6.99	18.0	8.40	317	14.4	0.041	3.3	0.053	4.7			740	130	10	1500	170	B
Rheinspitz Gai au	13.7.99	21.0	8.40	293	11.3	0.011	2.8	0.053	4.3			720	70	30	960	70	B
Rheinspitz Gai au	27.7.99	24.0	8.30	278	9.9	0.019	2.4	0.043	4.3			260	20	80	510	40	B
Rheinspitz Gai au	10.8.99	21.5										9200	600	230	3100	440	C
Rheinspitz Gai au	26.8.99	19.0	8.20	312	8.2	0.079	3.1	0.059	5.3			7000	760	940	2360	170	C
Rheinspitz Gai au	24.5.00	17.5	8.40	347	14.0	0.152	3.9	0.090	7.1			21600	400	10	3600	200	C
Rheinspitz Gai au	6.6.00	16.6	8.20	355	19.3	0.336	4.6	0.131	7.4	8.4	91	44000	1200	2500	48000	5000	D
Rheinspitz Gai au	19.6.00	22.7	8.40	297	8.8	0.028	2.7	0.054	5.3			580	10	10	77	0	B
Rheinspitz Gai au	3.7.00	22.0	8.10	330	31.0	0.141		0.096		8.6	103	24000	2000	250	30000	1100	D
Rheinspitz Gai au	17.7.00	17.8	8.40	300						11.3	125	460	90	30	1120	30	B
Rheinspitz Gai au	31.7.00	19.5	8.50	303	13.4	0.021	2.7	0.038	4.4			7400	320	250	10000	290	C
Rheinspitz Gai au	15.8.00	24.3	8.40	283	10.2	0.020	2.3	0.032	4.6			520	70	60	900	70	B
Rheinspitz Gai au	28.8.00	21.9	8.20	292	9.2	0.067		0.054		9.1	109	12000	1540	100	10800	800	D
Rheinspitz Gai au	28.5.01	19.5	8.50	347	7.9	0.030	2.9	0.033	6.0	11.3	130	1300	20	20	2200	90	B
Rheinspitz Gai au	12.6.01	17.5	8.50	308	8.8	0.015	3.2	0.035	4.8	12.1	133	1600	60	50	2600	100	B
Rheinspitz Gai au	24.6.01	20.6	8.40	327	6.6	0.042	3.1	0.039	5.4	12.5	146	20	0	10	350	0	A
Rheinspitz Gai au	3.7.01	23.5															
Rheinspitz Gai au	8.7.01	18.4	8.20	356	7.3	0.074	3.6	0.054	6.6	9	101	8000	400	100	4600	600	C
Rheinspitz Gai au	24.7.01	22.8	8.50	293	7.3	0.012	2.7	0.028	4.9			50	0	10	3300	0	A
Rheinspitz Gai au	31.7.01	26.0	8.70	270						10.5	136	100	0	60	1200	10	A
Rheinspitz Gai au	5.8.01	19.4	8.20	334						9.3	106	77000	2000	5800	114000	3700	D
Rheinspitz Gai au	8.8.01	21.2	8.50	286						12.5	148	730	30	340	2920	260	B
Rheinspitz Gai au	21.8.01	22.8	8.30	283	12.1	0.025	2.2	0.031	4.8			720	0	130	480	90	B
Rheinspitz Gai au	22.5.02	16.2	8.15	410	10.7	0.23	5.7	0.092	8	10.5	113	22000	600	80	4000	500	D
Rheinspitz Gai au	2.6.02	18.5	8.3	391	14.2	0.145	4.4	0.065	7.4	8.8	99	2000	200	20	1600	700	B
Rheinspitz Gai au	16.6.02	21.7	8.3	336	19.6	0.09	3.5	0.059	6.1	9.2	110	600	10	30	1000	10	B
Rheinspitz Gai au	30.6.02	22.7	8.4	293	14.4	0.036	2.6	0.039	5.1	8.5	104	600	10	10	200	30	B
Rheinspitz Gai au	15.7.02	22.4	8.3	283	10.7	0.033	2.5	0.063	4.8	8.4	102	3000	230	430	4300	60	B
Rheinspitz Gai au	29.7.02	24.4	8.47	307	12.5	0.015	2.8	0.048	5.6			540	10	70	580	30	B
Rheinspitz Gai au	13.8.02	19	8.5	283	20	0.024	2.4	0.038	4.4	9.4	107	4500	740				

Altenrhein, Strandbad Camping Weisses Haus

(Koordinaten 263 250 / 759 450)

Untersuchung der Badewasserqualität 1994 bis 1999

	Datum	E.coli in 100 ml	Salmonella in 1 l	Qualitätsklasse
			1 = nachweisbar 0 = nicht nachweisbar	
1994	14.06.94	300	1	C
	28.06.94	110	0	B
	12.07.94	80	1	C
	26.07.94	600	0	B
	09.08.94	300	0	B
	23.08.94	400	1	C
1995	06.06.95	33	0	A
	20.06.95	0	0	A
	04.07.95	300	0	B
	18.07.95	40	0	A
	08.08.95	98	0	A
1996	10.06.96	600	0	B
	24.06.96	300	0	B
	08.07.96	800	1	C
	23.07.96	68	0	A
	05.08.96	4	1	C
1997	26.05.97	5	0	A
	09.06.97	500	0	B
	07.07.97	32	0	A
	04.08.97	12	0	A
1998	--	--	--	--
1999	28.05.99	300	0	B
	02.06.99	400	0	B
	15.06.99	200	0	B
	21.06.99	3000	1	D
	02.08.99	16	0	A
2000	--	--	--	--
2001	18.6.01	66	0	A
	2.7.01	33	0	A
	6.8.01	90	0	A
	13.8.01	28	0	A
2002	8.7.02	26	1	C
2003	11.6.03		0	A
	25.6.03		0	A
	30.7.03		0	A
	27.8.03		0	A

Bewertungsschema für die Beurteilung der Badequalität der Vorarlberger Gewässer

Qualitätsklassen	A	B	C	D
Mikrobiologische Parameter				
Fäkalcoliforme Bakterien/100 ml	< 100*	100 - 1000	1000 - 2000	> 2000**
Gesamtciliforme Bakterien/100 ml	< 500*	500 - 5000	5000 - 10.000	> 10.000**
Fäkalstreptokokken/100 ml	< 100*			
Escherichia coli/100 ml***	< 100	100 - 1000	<> 1000	> 1000
Chemisch-physikalische Parameter				
Für Sichttiefe, pH-Wert, Sauerstoffsättigung und div. Wasserverunreinigungen Mindestanforderungen gemäß Bäderhygienegesetz bzw. Bäderhygieneverordnung				

* Sollwerte gemäß EU-Richtlinie und nat. Bäderhygieneverordnung

** Grenzwerte gemäß EU-Richtlinie und nat. Bäderhygieneverordnung

*** Bewertungskriterium nach Schweizer Richtlinie

Qualitätsklasse A:

Die bakteriologische und chemische Belastung des Wassers ist gering, es sind keine direkten Verunreinigungen durch Abwasser feststellbar. Das Wasser besitzt keine unnatürliche Färbung oder erhöhte Trübung. Die Sollwerte gemäß Bäderhygieneverordnung werden zur Gänze eingehalten. Aus Sicht der Wasserqualität ist Baden uneingeschränkt möglich. Signalfarbe in der graphischen Darstellung: blau.

Qualitätsklasse B:

Die bakteriologische und/oder chemische Belastung des Wassers ist geringfügig bis leicht erhöht, eine unmittelbare Abwasserbelastung des Badegewässers oder Badestrandes ist jedoch nicht feststellbar. Die Wasserqualität entspricht nur bedingt den Sollwerten der Bäderhygieneverordnung, die Grenzwerte werden hingegen noch deutlich unterschritten. Das Gewässer ist ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen für eine Badenutzung geeignet. Signalfarbe in der graphischen Darstellung: grün.

Qualitätsklasse C:

Die bakteriologische und/oder chemische Belastung des Wassers ist erhöht, die Sichttiefe mitunter deutlich verringert. Die Sollwerte sind zum Teil erheblich überschritten, die Grenzwerte der Bäderhygieneverordnung sind hingegen noch eingehalten. Das Gewässer ist für Badezwecke nur bedingt geeignet, beim Baden sollten bestimmte Vorsichtsmaßnahmen (z.B. nicht tauchen, möglichst kein Wasser schlucken) beachtet werden. Signalfarbe in der graphischen Darstellung: gelb.

Qualitätsklasse D:

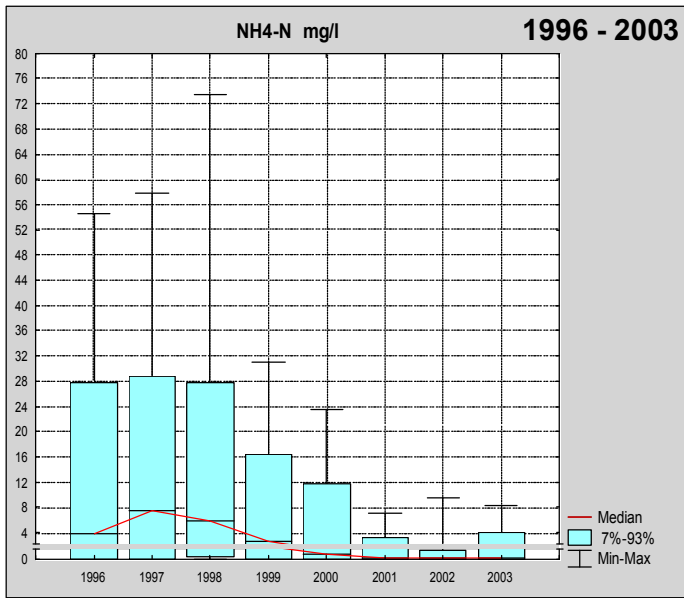
Die bakteriologische und/oder chemische Belastung des Wassers ist stark erhöht, es ist ein unmittelbarer Abwassereinfluß feststellbar. Die Sichttiefe ist mitunter stark reduziert. Die Grenzwerte der Bäderhygieneverordnung werden zum Teil deutlich überschritten. Das Gewässer ist für Badezwecke nicht geeignet. Signalfarbe in der graphischen Darstellung: rot.

Bewertungsschema für die Beurteilung der Badequalität der St. Galler Gewässer

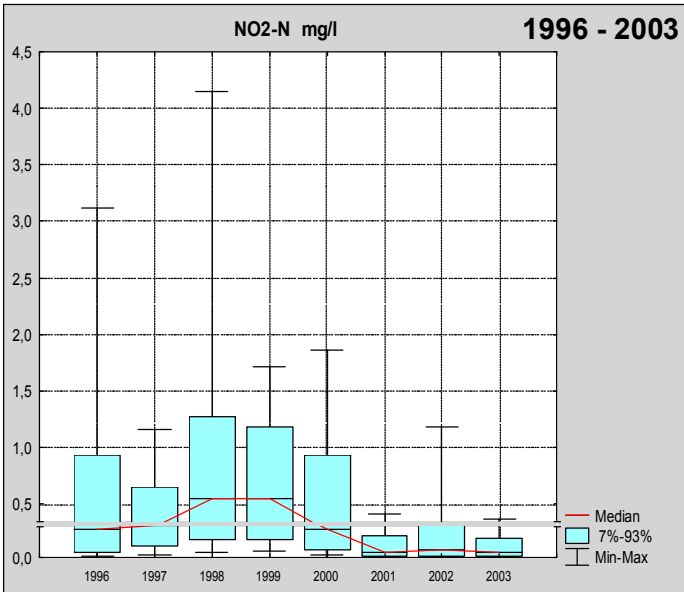
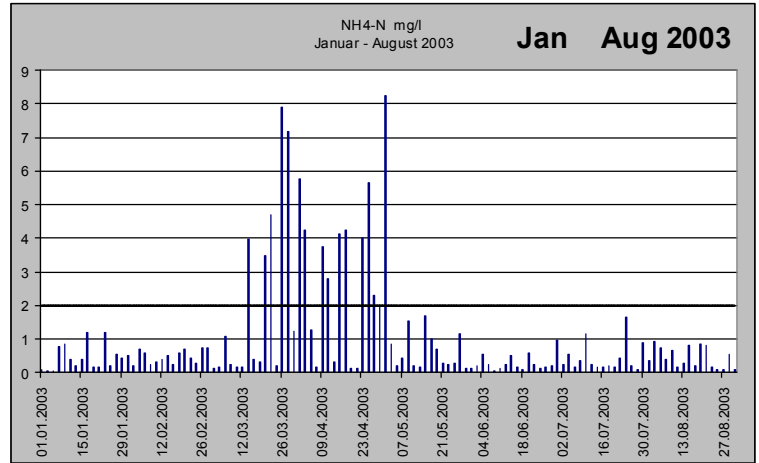
Qualitäts- klasse	Kriterien	Massnahmen	Beurteilung
A = 1	weniger als 100 E. Coli in 100 ml und Salmonellen in 1 Liter nicht nachweisbar	Keine Beanstandung	Einwandfreie Qualität, eine gesundheitliche Beeinträchtigung ist nicht zu erwarten. Keine Empfehlungen.
B = 2	100 bis 1000 E. Coli in 100 ml und Salmonellen in 1 Liter nicht nachweisbar	Keine Beanstandung	Befriedigende Qualität, eine gesundheitliche Beeinträchtigung ist nicht zu erwarten. Keine Empfehlungen.
C = 3	weniger als 1000 E. Coli in 100 ml und Salmonellen in 1 Liter nachweisbar oder mehr als 1000 E. Coli in 100 ml und Salmonellen in 1 Liter nicht nachweisbar	Beanstandung, im Wiederholungsfall innert 7 Tagen → Empfehlungen	Mangelhafte Qualität, eine gesundheitliche Beeinträchtigung ist nicht auszuschliessen. Empfehlungen: Nicht tauchen, nach dem Baden gründlich duschen.
D = 4	mehr als 1000 E. Coli in 100 ml und Salmonellen in 1 Liter nachweisbar	Beanstandung, im Wiederholungsfall innert 7 Tagen → Warnung	Schlechte Qualität, eine gesundheitliche Beeinträchtigung ist möglich. Warnung: Aus gesundheitlichen Gründen wird vom Baden abgeraten.

aus: Empfehlungen für die hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern, Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr.7 (1991) des BUWAL, August 1991

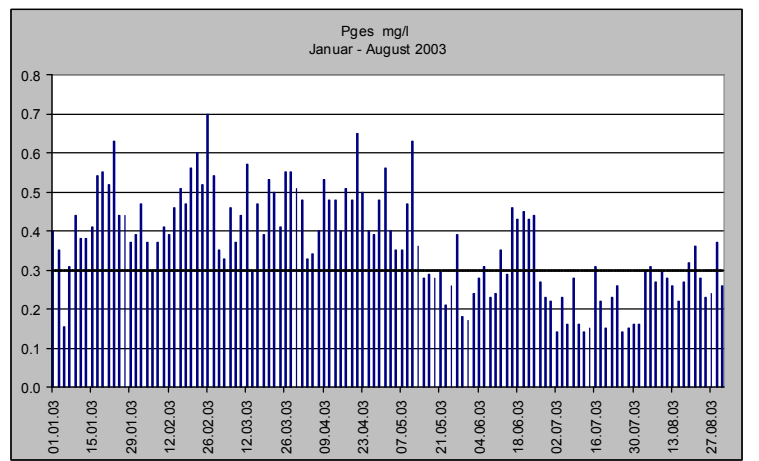
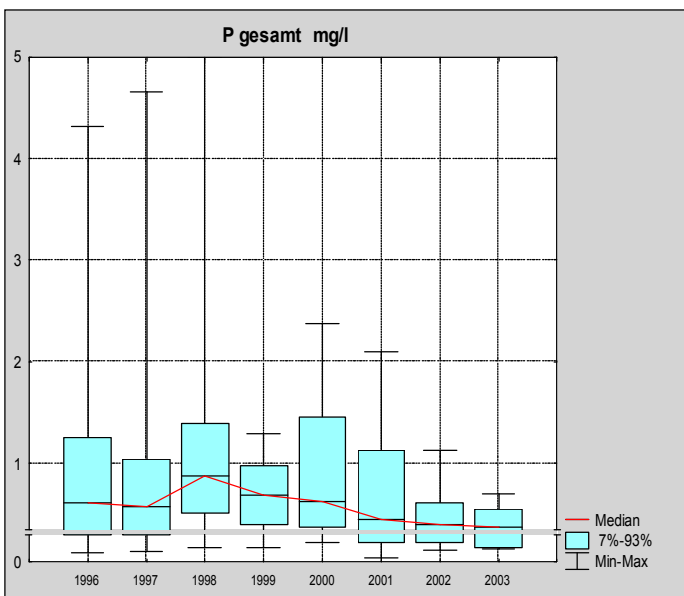
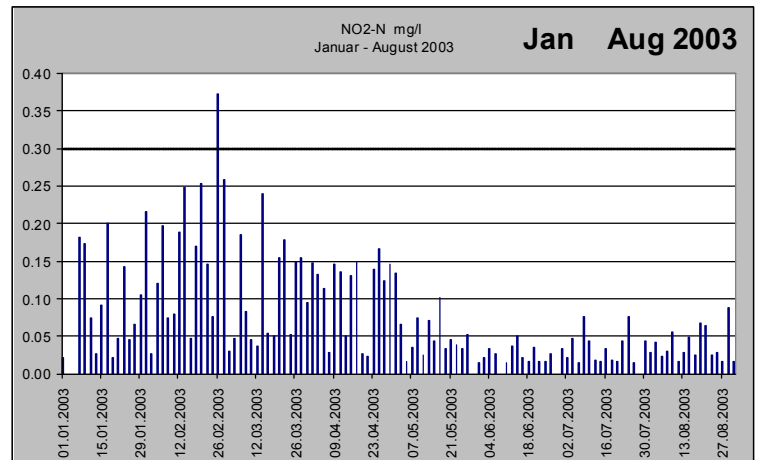
Auslauf ARA Altenrhein Zeitreihen wichtiger Stoffkonzentrationen



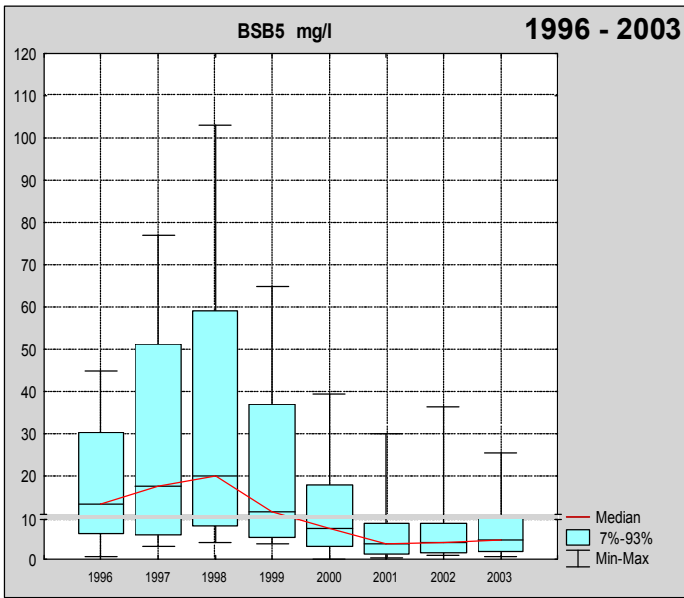
NH4-N mg/l



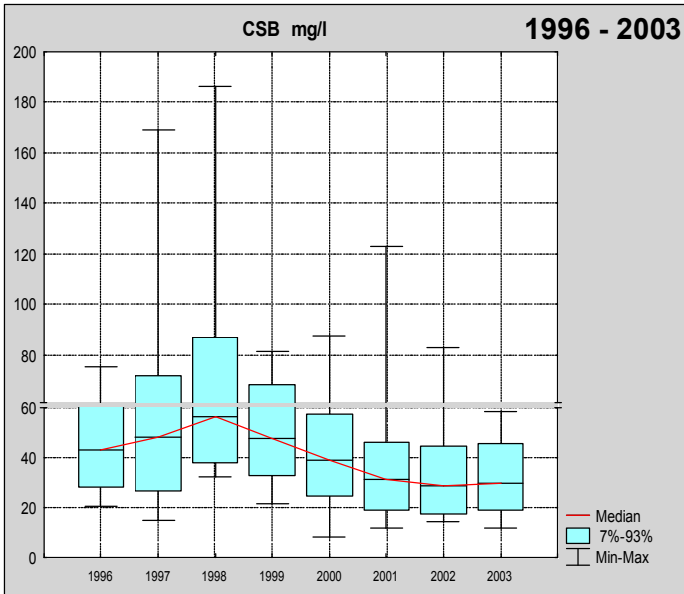
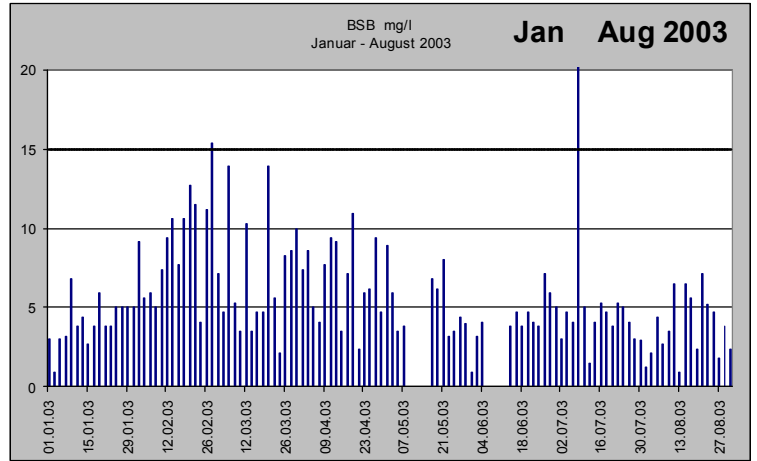
NO2-N mg/l



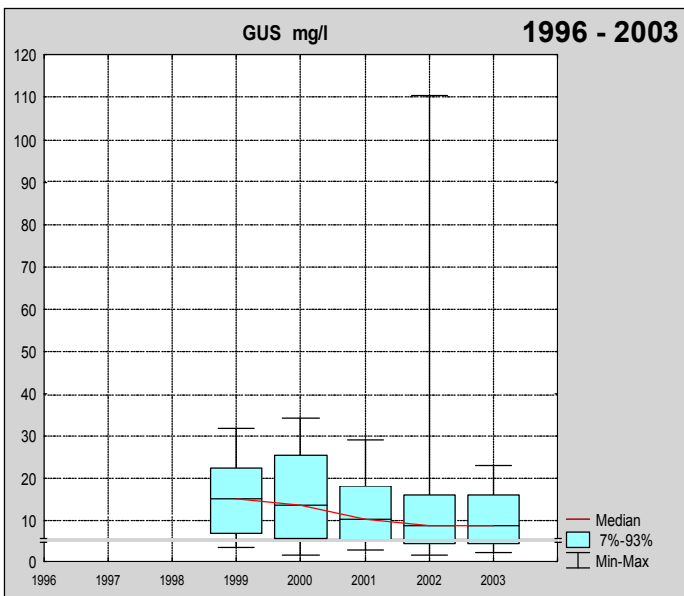
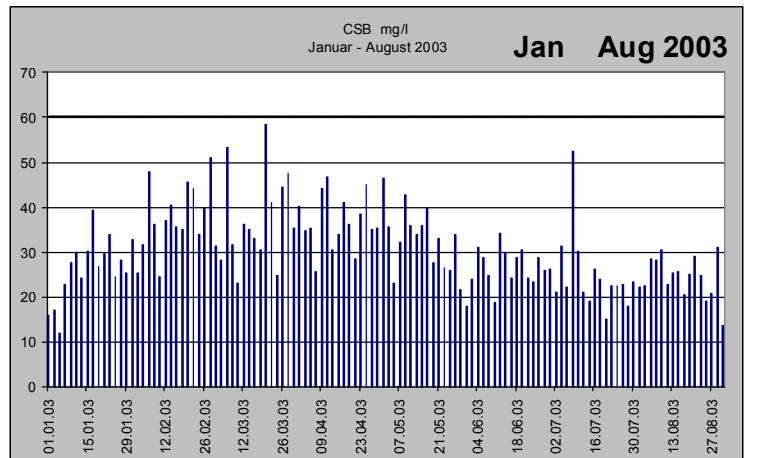
Auslauf ARA Altenrhein Zeitreihen wichtiger Stoffkonzentrationen



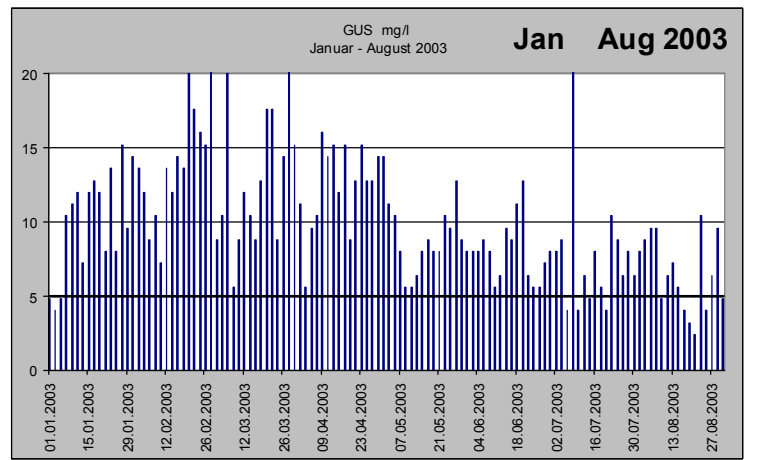
BSB₅ mg/l



CSB mg/l

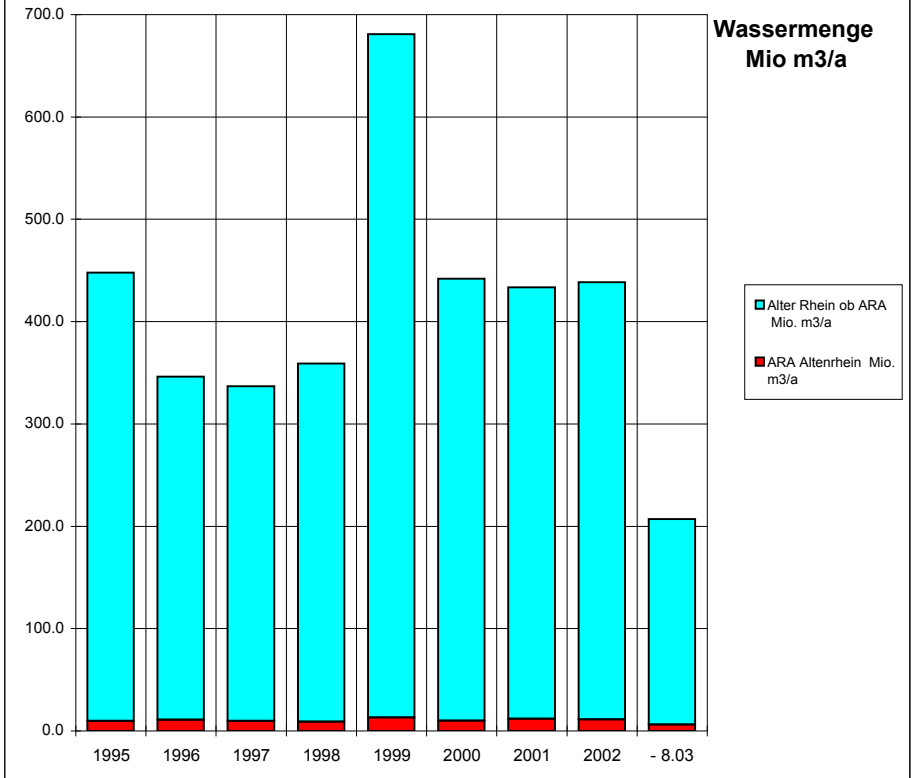


GUS mg/l

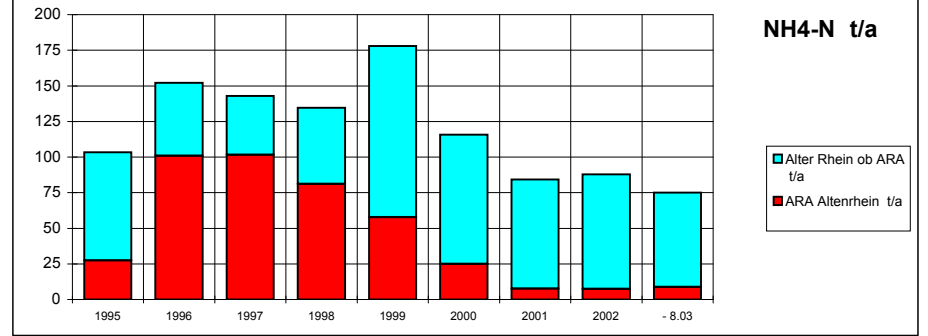


Frachten ARA Altenrhein und Alter Rhein ob ARA, 1995 - August 2003

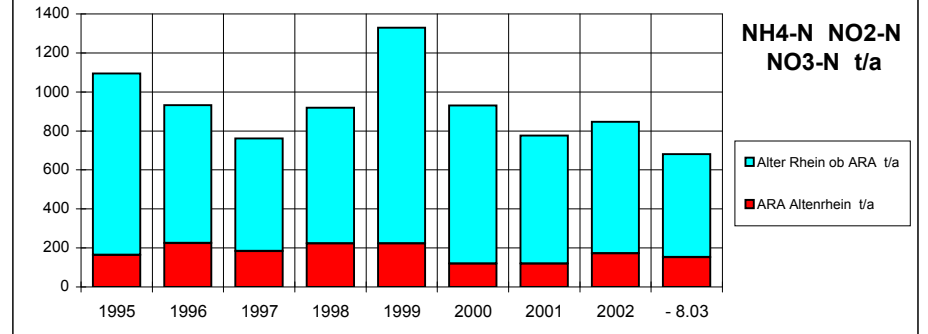
Wassermenge	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	- 8.03
ARA Altenrhein Mio. m3/a	9.8	10.9	9.8	9.1	13.2	9.9	12.0	11.3	6.2
Alter Rhein ob ARA Mio. m3/a	438.2	335.2	327.0	350.1	667.8	432.2	421.4	427.2	200.8
Erhöhung der Fracht durch ARA	2%	3%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%



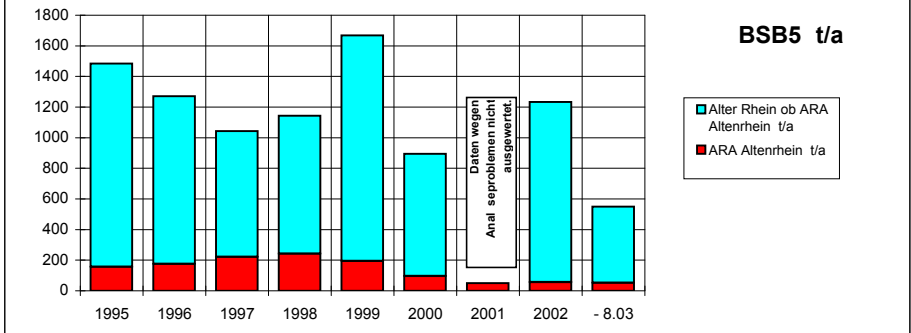
NH4-N	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	- 8.03
ARA Altenrhein t/a	27.4	100.9	101.6	81.107	57.803	24.933	7.57	7.40	8.84
Alter Rhein ob ARA t/a	75.9	51.3	41.4	53.437	120.09	90.751	76.64	80.38	66.15
Erhöhung der Fracht durch ARA	36%	197%	245%	152%	48%	27%	10%	9%	13%



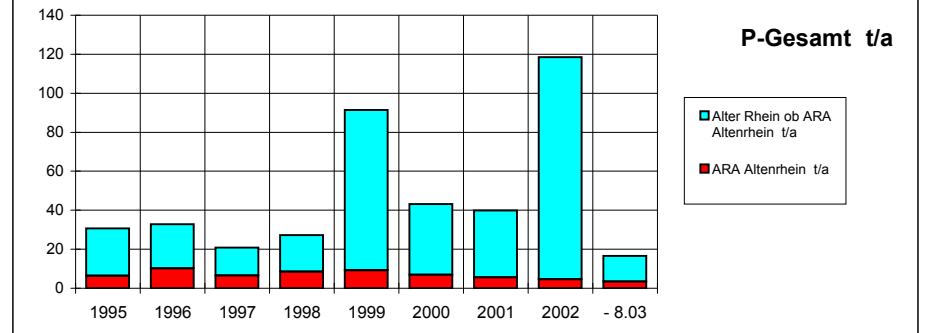
NH4-N NO2-N NO3-N	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	- 8.03
ARA Altenrhein t/a	164.1	224.8	184.2	223.2	224	119.24	119.4	172.0	152.0
Alter Rhein ob ARA t/a	930.6	707.9	577.0	696.5	1105.87	812	657.3	674.1	529.5
Erhöhung der Fracht durch ARA	18%	32%	32%	32%	20%	15%	18%	26%	29%



BSB5	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	- 8.03
ARA Altenrhein t/a	157.8	174.7	221.0	243.0	194.7	96.4	51.2	56.3	53.3
Alter Rhein ob ARA Altenrhein t/a	1325.8	1096.6	821.9	901.1	1473.2	799.1	1176.8	495.7	
Erhöhung der Fracht durch ARA	12%	16%	27%	27%	13%	12%	12%	5%	11%



P-Gesamt	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	- 8.03
ARA Altenrhein t/a	6.4	10.2	6.5	8.458	9.11	6.906	5.60	4.56	3.40
Alter Rhein ob ARA Altenrhein t/a	24.3	22.6	14.3	18.716	82.34	36.2	34.33	114	13.15
Erhöhung der Fracht durch ARA	26%	45%	45%	45%	11%	19%	16%	4%	26%



Fließ- gewässer	Stelle	Datum	Tem p	pH	LF	KMnO4	GH	KH	ALK	SO4 (MF)	CL (MF)	NH4-N (MF)	NO2-N (MF)	NO3-N (MF)	N- min	P- ges	P-ges 0,45	MF	P-ortho (MF)	O2	BSB5	O2 Satt	TOC	DOC	TC	FC	FS	GKZ	E. Coli	Salm. qual.		
			°C		µS	mg/l	°dH	°dH	mval/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	KBE/100	KBE/100	KBE/10	KBE/ml	KBE/10			
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	20.10.97	10,8	8,1		8,5				24,0	6,1	0,383	0,032	1,09		13			7	8,8	1,4		2,2	2,0					700	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	8.12.97	5,7	8,1		8,3				34,0	9,8	0,515	0,041	2,17		47			9	K	2,8		2,1	2,1					1300	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	19.1.98	6,0	8,12		12				23,0	7	0,395	0,021	1,39				42	3	10,9	1,6	98,1	3,0	3,0					2500	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	4.3.98	8,4	8,03		12				26,0	8,2	0,406	0,020	1,39		48		23	3	10,9	1,7	100	2,5	2,5					300	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	6.5.98	10,1	8,05		8,4				24,0	6,2	0,058	0,028	1,45		9		3	3	9,5	1,1	94,5	2,0	1,9					1100	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	30.6.98	14,2	8,01		9,7				31,0	6,8	0,066	0,018	1,12		28		5	3	8,8	2,5	91,9	1,7	1,6					3500	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	15.7.98	14,8	8,18						27,0	6,3	0,052	0,027	1,27		18			3	K	2,5		2,8	2,8								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	21.9.98	11,0	7,87		7,2				23,0	4,8	0,053	0,020	1,41		10		3	3	9,5	2,5	93	2,9	2,8					1500	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	23.11.98	4,3	8		7				26,0	0,88	0,072	0,010	1,55		25		3	3	11,1	1,1	98,7	2,5	2,5					300	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	17.12.98	6,0							22,0	7,4	0,241	0,014	1,49		12			3		1,9		2,6	2,6								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	8.3.99	6,3	7,99		12				23,0	7,8	0,442	0,016	1,85		38		13	5	11,1	2,8	101	3,7	3,3					3000	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	29.4.99	12,1	8,21						18,0	4,7	0,303	0,008	0,97		21			3	K	2,5			1,7								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	2.6.99	15,7	8,02						24,0	7	0,253	0,010	1,42		29			5	K	2,9			1,6								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	2.6.99	20,4	8,56						11,0	11	0,010	0,009	1,79		32			6	K	2,4			2,6								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	5.7.99	13,1	7,76		7,1				24,0	6	0,198	0,015	1,48		22		14	5	9,2	1,8	92,2	1,4	1,3					70	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	13.10.99	11,3	8,15						28,0	7,7	0,063	0,014	1,52		24			4	K	1,2			1,7								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	27.10.99	10,5	8,02		5,2				31,0	8,9	0,117	0,016	1,40		18		16	3	10,5	2,3	96,4	2,2	1,7					2000	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	17.11.99	6,6	8,06		8,9				26,7	10	0,644	0,023	1,53		29		18	3	11,2	1,9	97	2,3	2,3					2800	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	6.12.99	4,8	8,2		14				23,0	9,3	0,252	0,010	1,82		47		10	3	12,6	2,8	106	3,8	3,5					2000	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	10.2.00	5,4	8,02		14				16,0	5,6	0,302	0,006	1,47		55		16	3	10,7	1,9	88,4	3,2	2,9					700	NB		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	11.4.00	9,0	8,01		7,8				20,0	6	0,425	0,009	1,12		23		23	4	9,9	2,2	91,1	2,2	1,9					1500	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	26.6.00	11,4	8,01		4,5				24,0	5,2	0,063	0,012	1,48		27		22	5	10,0	1,1	95,1	1,2	1,1					2000	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	30.8.00	14,3	8,17		6,9				29,0	7,9	0,057	0,015	1,57		21		20	3	11,5	2,3	117	2,6	2,0					1800	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	27.9.00	14,2	8,11						28,0	8,7	0,087	0,025	1,64		17			8	K	2,6			2,2								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	23.10.00	12,1	8,05		6,4				30,0	9,7	0,097	0,017	1,66		19		13	6	11,9	2,9	114	2,0	2,0					2000	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	6.12.00	7,2	8,06		6,8				28,0	8,5	0,091	0,015	1,90		20		15	6	10,5	2,5	93,7	2,6	2,4					600	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	21.2.01	6,6	8,03		6,8				31,0	12	0,810	0,013	1,41		21		21	3	12,2	2,4	103	1,4	1,3					800	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	4.4.01	9,9	8,2						23,0	6,7	0,285	0,018	1,19		22			6	K	2,3			2,9								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	2.5.01	12,8	8,07		7,5				9,3	7,5	0,188	0,006	1,33		22		18	5	10,6	3,4	100	2,3	2,2					1000	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	22.5.01	13,9	8,28						26,0	8,3	0,096	0,014	1,38		22			5	K	2			2,8								
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	29.5.01	11,9	7,78		7,7				25,0	7,7	0,036	0,010	1,19		28		15	5	9,9	2,7	95	2,2	1,6					2800	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	28.8.01	15,3	7,84		4,8				29,0	7,4	0,101	0,024	1,29		18		18	5	8,5	2,1	88	1,7	1,5					3200	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	24.10.01	11,8	7,87	437	9,9				27,0	9,8	0,195	0,034	1,88		20		17	5	10,3	2,4	97,8	2,5	2,5					5000	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	11.12.01	6,3	8,24	458	6,8				25,0	6,6	0,369	0,021	1,44		23		21	7	11,5	2,4	96,5	3,6	2,1					3000	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	13.3.02	9,7	8,25	456	7,2				27,0	8,5	0,591	0,011	1,16		24		18	5	11,1	1,3	101	2,3	2,1					1700	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	5.6.02	14	7,97	414	7				26,0	7,4	0,181	0,013	1,28		22		19	5	10,2	5,1	104	1,8	1,5					900	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	12.6.02	11,2	7,8	436	14				20,0	6,3	0,246	0,010	1,12		34		17	8	9,2	4,3	86,4	4,0	3,5					200	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	12.6.02	11,2	8	435	17,1	12,3	10,6	3,9	25,0	8,1	0,287	0,009	1,15	1,4	19		3	2	9,5	4,1	92				3500		100	400	2000	400	pos
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	28.8.02	15	8,07	430	5,6				28,0	7,5	0,227	0,014	1,06		18		17	5	9,5	2	96,8	1,7	1,6					600	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	23.10.02	11,2	8,05	436	7,7				23,0	5,6	0,092	0,016	1,32		25		17	5	10,1	1,7	96,7	2,7	2,7					2400	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	11.12.02	6,6	8,07	485	7,1				28,0	8,1	0,208	0,023	1,59		19		16	5	10,6	NB		89,5	1,8	1,8					1500	negativ	
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	11.2.03	5,3	8,17	511	8,2				25,0	10	0,478	0,014	1,45		31		15	5	12,4	2,1	102	2,8	2,4					200	negativ		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	23.4.03	11,7	8,19	406	NB				23,0	7	0,407	0,013	1,19		29		15	5	11,6	3,1	109	1,7	1,5					300	positiv		
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	4.6.03	12,6	7,91	409	NB				25,0	8,2	0,300	0,010	1,00		36		15	5	8,9	3,9	88	2,4	2,0						300	positiv	
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	4.6.03	12,9	7,9	404					26,0	8,3	0,304	0,012	1,01	1,3	23		2	2	11,2	2,8	112	2,7	2,1		20000	3200	3400	12800	2500	neg	
Alter Rhein	St.Margrethen Pegel	27.8.03	17,5	8,14	458	NB				38,0	12	0,372	0,067	1,31		20		15	5	10,8	4,6	119	2,6	1,2					1600	positiv		

Fließ- gewässer	Stelle	Datum	Tem p	pH	LF	KMnO4	GH	KH	ALK	SO4 (MF)	CL (MF)	NH4-N (MF)	NO2-N (MF)	NO3-N (MF)	N- min	P- ges	P-ges MF 0,45	P-ortho (MF)	O2	BSB5	O2 Satt	TOC	DOC	TC	FC	FS	FKZ	E. Coli	Salm. qual.	
			°C		µS	mg/l	°dH	°dH	mval/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	KBE/100	KBE/100	KBE/10	KBE/ml	E. Coli	
Alter Rhein	Höchst	22.1.96	5.2	8.1	510	8	14.3	12.2	4.5	30.3	7.4	0.916	0.022	1.40	2.3	24	9	7	9.3	1.1	77	4.2	2.0	10000	2320	1130	2100	2300		
Alter Rhein	Höchst	28.2.96	5.7	8	480	18.1	13.2	11.2	4.1	27.7	11.9	0.496	0.020	1.40	2.0	28	8	4	10.0	3.2	84	5.8	3.1	8000	800	100	4000	300		
Alter Rhein	Höchst	16.10.96	12.1	7.9	489	14.2	12.3	10.7	3.9	32.3	12.8	0.573	0.097	1.80	2.4	40	19	11	9.2	4.6	90	4.6	1.6	90000	11200	7300	56000	11600		
Alter Rhein	Höchst	4.12.96	6.3	7.9	500	16.4	14.2	12.7	4.6	22.1	7.1	0.147	0.022	1.70	1.9	40	9	5	9.4	2	80	6.6	3.5	6400	1600	500	10000	1100		
Alter Rhein	Höchst	15.1.97	4.2	8.1	500	10.6	13.6	11.7	4.2	34.6	10.7	0.384	0.018	1.90	2.3	29	9	5	12.3	3.9	99	3.6	0.6			800	5000			
Alter Rhein	Höchst	24.2.97	7.0	8	470	11.4	13.2	11.7	4.2	22.9	6.1	0.355	0.020	1.30	1.7	32	8	5	11.8	2.5	102	4.5	2.1	8400	360	220	4100	250		
Alter Rhein	Höchst	9.4.97	6.7	8.1	446	17.4	12.6	10.9	4	20.3	5.5	0.076	0.016	1.40	1.4	52	6	4	10.9	2.3	94	4.1	1.8	4100	880	200	3300	590		
Alter Rhein	Höchst	23.4.97	10.4	8.2	464	9.3	13.0	10.8	3.9	28.0	8.6	0.064	0.020	1.60	1.7	22	8	3	12.3	2.3	116	4.6	2.0	12000	600	90	2070	300		
Alter Rhein	Höchst	4.6.97	14.1	8.1	402	11.6	11.2	9.6	3.5	25.0	6.1	0.090	0.028	1.20	1.3	52	10	6	9.4	1.2	96	4.0	1.0	5000	360	130	25000	360		
Alter Rhein	Höchst	23.7.97	12.9	8.3	426	10.6	12.8	10.8	3.9	23.7	5.8	0.038	0.011	1.30	1.4	26	22	7	11.7	3	117	4.5	2.3	12000	1360	210	5600	900		
Alter Rhein	Höchst	3.9.97	14.6	8	440	8	12.8	10.8	3.9	26.1	6.4	0.142	0.058	1.30	1.5	26	7	6	10.7	1.5	111	1.8	1.3	12000	680	370	10300	360		
Alter Rhein	Höchst	16.10.97	9.3	8.2	426	17.6	11.8	10.5	3.8	18.6	6	0.328	0.026	1.00	1.4	72	16	10	9.2	4	84	3.5	3.4	100000	3500	960	10900	1000		
Alter Rhein	Höchst	20.10.97	10.8	8.2	440	9.5	12.3	10.9	3.9	22.9	5.2	0.382	0.030	1.10	1.5	31	9	7	11.3	4.4	107	2.9	2.4	20000	2800	620	5400	1200		
Alter Rhein	Höchst	20.10.97	10.8	7.8	394	8.5				24.0	5.7	0.374	0.031	1.10		8		1	9.1	1.6		3.1	2.3					2300		
Alter Rhein	Höchst	19.1.98	6.2	8	485	28.1	13.4	11.5	4.2	27.0	9.7	1.349	0.033	1.60	3.0	148	55	49	10.6	7.2	90	5.2	3.1	13000	7200	18400	47000	9600		
Alter Rhein	Höchst	4.3.98	8.0	8.1	460	18	12.9	11.4	4.1	25.0	8.6	1.131	0.081	1.40	2.6	106	11	8	11.0	2.6	98	4.1	2.0	3500	910	60	3600	600		
Alter Rhein	Höchst	30.3.98	8.1	8.2	372	24.2	10.8	9.5	3.5	16.0	4.3	0.275	0.014	1.10	1.4	136	7	5	10.7	3.7	95	5.0	1.9	4600	450	40	1130	190		
Alter Rhein	Höchst	6.5.98	9.9	8	417	10.9	11.7	10.2	3.7	22.0	6.4	0.078	0.017	1.30	1.4	44	8	6	10.3	1.2	96	3.8	1.2	30000	930	340	3200	760		
Alter Rhein	Höchst	30.6.98	14.5	8	435	14.7	12.3	10.3	3.7	29.0	6.8	0.094	0.018	1.10	1.2	33	10	9	9.9	3	102	4.1	1.6	18000	168	220	12000	2200		
Alter Rhein	Höchst	2.9.98	13.8	8.3	435	12.9	12.0	10.1	3.7	28.0	8.6	0.106	0.047	1.40	1.6	15	8	5	9.9	1.3	101	1.2	0.3	11200	880	170	2100	560		
Alter Rhein	Höchst	21.9.98	10.5	8.1	440	14.4	13.4	11.1	4	22.0	5.1	0.041	0.019	1.30	1.3	24	9	7	9.6	0.9	91			4500	1250	250	3000	860		
Alter Rhein	Höchst	28.10.98	9.5	8	455	14.7	13.2	11.7	4.3	19.0	4.6	0.057	0.016	1.30	1.4	36	8	6	9.9	2.2	91	2.4	1.2	9100	440	300	3600	700		
Alter Rhein	Höchst	23.11.98	4.1	8	485	8.7	13.5	11.9	4.3	26.0	6.2	0.068	0.010	1.50	1.6	23	6	5	11.4	1.6	92	5.2	1.6	1580	210	90	630	200		
Alter Rhein	Höchst	20.1.99	5.4	8.1	505	9.5	13.6	11.9	4.3	29.0	10.5	0.941	0.018	1.40	2.3	27	6	4	11.8	2.8	98	4.4	2.0	3300	1460	230	1200	990		
Alter Rhein	Höchst	8.3.99	6.1	8	504	11.8	14.0	12.3	4.5	22.0	8.4	0.449	0.016	2.00	2.4	37	10	7	11.4	2.2	96	5.6	2.8	2800	430	630	1480	820		
Alter Rhein	Höchst	21.6.99	11.4	8	372	20.4	10.7	9.1	3.3	19.0	6.5	0.120	0.022	1.20	1.4		37	32	9.2	7.4	89	5.2	1.0	0	0	21600	95000			
Alter Rhein	Höchst	5.7.99	13.2	8.1	422	11.5	11.6	9.9	3.6	25.0	6.7	0.137	0.016	1.40	1.5	22	6	5	9.1	1.5	91	4.2	0.8	2500	420	140	5900	340		
Alter Rhein	Höchst	27.10.99	10.4	8	451	6.2	12.9	10.8	3.9	30.0	8.8	0.087	0.014	1.30	1.4	12	4	3	10.2	3.4	96	4.7	1.0	20000	1600	330	9000	2300		
Alter Rhein	Höchst	17.11.99	6.9	8	475	12.1	13.3	11.6	4.2	25.0	8.8	0.348	0.022	1.40	1.7	25	12	10	11.8	3	102	5.5	1.8	8000	300	200	3800	800		
Alter Rhein	Höchst	6.12.99	5.6	8.1	475	21.3	14.1	12.5	4.5	20.0	7.8	0.312	0.016	1.50	1.9	68	9	7	13.5		113	7.0	2.5	6400	1400	960	4900	2900		
Alter Rhein	Höchst	10.2.00	5.1	8.2	406	19.6	12.1	10.3	3.7	15.0	6.1	0.281	0.011	1.40	1.7	65	10	8	11.2	1.7	92	6.8	2.7	2100	800	600	30000	500		
Alter Rhein	Höchst	8.3.00	6.4	8.3	461	9.5	13.5	11.6	4.2	22.0	8.1	0.371	0.012	1.30	1.7	19	7	4	11.5	1.9	98	4.7	2.0	7000	650	200	400	700		
Alter Rhein	Höchst	11.4.00	8.7	8.2	411	10.1	12.1	10.3	3.7	20.0	6.8	0.325	0.012	1.10	1.5	19	5	2	11.9	4.6	107	4.4	1.6	10000	500	700	3000	1000		
Alter Rhein	Höchst	8.5.00	11.4	8.2	372	8.5	10.7	8.7	3.2	20.0	7.8	0.401	0.015	1.00	1.5	21	6	6	13.8	4.3	133	3.7	1.1	20000	900	100	6400	500		
Alter Rhein	Höchst	26.6.00	11.5	8.2	401	5.9	11.6	10.0	3.5	25.0	6.6	0.053	0.016	1.20	1.3	18	7	5	10.1	1.3	97	3.1	1.1	21000	1000	300	4700	900		
Alter Rhein	Höchst	30.8.00	13.3	8.1	440	6.7	12.7	10.8	3.8	27.0	7.8	0.030	0.011	1.30	1.4	17	6	4	9.0	1	91	0.9	0.3	9600	370	180	4700	600		
Alter Rhein	Höchst	23.10.00	11.7	8.3	474	6.6	13.4	11.5	4.1	30.0	10.6	0.050	0.019	1.70	1.7	15	6	4	10.1	1.1	98	4.0	1.8	5400	470	160	870	540		
Alter Rhein	Höchst	6.12.00	8.1	8.1	475	8.5	13.4	11.8	4.2	27.0	8.8	0.084	0.022	1.60	1.7	22	8	6	10.6	1.6	94	4.2	1.5	2800	270	80	700	330		
Alter Rhein	Höchst	31.1.01	6.3	8.2	504	8.2	13.9	12.0	4.3	32.0	12.3	0.482	0.016	1.60	2.1	17	10	8	12.1	1.9	103	4.6	1.8	8700	640	290	1390	510		
Alter Rhein	Höchst	21.2.01	6.7	8.2	505	7.3	13.4	11.6	4.1	32.0	11.9	0.772	0.017	1.50	2.3	17	7	3	11.2	1.7	96	4.0	1.9	5600	50	110	1400	650		
Alter Rhein	Höchst	2.5.01	10.1	8.3	368	9.6	10.3	9.2	3.3	17.0	14.7	0.096	0.009	1.10	1.2	21	6	4	11.2	1.7	105	3.3	1.8	8100	470	200	3000	580		
Alter Rhein	Höchst	29.5.01	12.2	8.1	400	8.9	11.4	9.7	3.4	26.0	8.5	0.027	0.009	1.20	1.2	21	2	2	10.6	1.8	104	4.3	0.4	19600	2100	500	4800	1100		
Alter Rhein	Höchst	28.8.01	14.7	8.2	435	5.9	12.5	10.7	3.8	29.0	7.9	0.090	0.021	1.40	1.5	13	5	3	8.6	1.6	89			9000	150	400	3400	4000		
Alter Rhein	Höchst	24.10.01	11.4	8	448	11.2	12.6	10.8	3.8	28.0	9.4	0.195	0.030	1.56	1.8	19	6	2	7.9	0.9	76	2.8	1.6	0	2800	1000	18000		neg	
Alter Rhein	Höchst	11.12.01	6.1	8.3	469	8.9	13.3	12.1	4.3	27.0	6.3	0.359	0.020	1.33	1.7	20	7	5	9.7	0.3	82	2.5	2.0	2200	80	100	1000	500	pos	
Alter Rhein	Höchst	13.3.02	8.8	8.1	459	10.5	12.0	11.0	4	28.0	8.7	0.604	0.012	1.20	1.8	19	6	3	11.3	2.8	102	4.0	2.4	4000	20	200	1000	600	pos	
Alter Rhein	Höchst	5.6.02	12.6	7.9	425	9.3		10.0	3.6	29.0	8.1	0.148	0.014	1.17	1.3	21	8	5	9.2	0.9	91	4.0	1.6	6000	2400	1000	5200	900	neg	
Alter Rhein	Höchst	12.6.02	11.2	8	430	13	12.2	10.7	3.9	25.0	8.7	0.265	0.009	1.15	1.4	28	6	4	10.											

Fließ- gewässer	Stelle	Datum	Tem p	pH	LF	KMnO4	GH	KH	ALK	SO4 (MF)	CL (MF)	NH4-N (MF)	NO2-N (MF)	NO3-N (MF)	N- min	P- ges	P-ges MF 0,45	P-ortho (MF)	O2	BSB5	O2 Satt	TOC	DOC	TC	FC	FS	GKZ	E. Coli	Salm. qual.
			°C		µS	mg/l	°dH	°dH	mval/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	KBE/100	KBE/100	KBE/10	KBE/ml	KBE/10	
Alter Rhein	Gai au	22.1.96	4.9	8.1	529	8	14.5	12.7	4.6	30.9	8	0.745	0.023	1.50	2.3	23	8	6	10.8	2.6	89	4.3	1.8	12300	200	700	1400	1000	
Alter Rhein	Gai au	7.2.96	3.7	7.8	557		14.5	13.3	4.8	34.0	16.6	0.850	0.019	1.50	2.4	15	8	8	9.4	2.4	68	2.3	1.4						
Alter Rhein	Gai au	28.2.96	5.9	8	494	14.2	13.7	11.8	4.3	28.8	11.9	0.546	0.021	1.50	2.0	36	8	4	9.7	2.6	82	5.5	2.6	4500	600	200	3300	500	
Alter Rhein	Gai au	1.4.96	7.0	7.9	304		12.9	11.6	4.1	23.1	7.8	0.880	0.016	1.40	2.3	65	14	8	11.7	1.5	93	3.7	3.4						
Alter Rhein	Gai au	22.7.96	14.4	7.9	458		12.8	10.7	3.8	30.0	6.7	0.099	0.028	1.40	1.5	78	15	10	8.6	1.7	81	1.3	1.1						
Alter Rhein	Gai au	19.8.96	15.2	7.8	453		13.0	11.1	4	27.6	6.8	0.099	0.021	1.40	1.5	36	11	4	8.0	0.1	78	1.5	1.6						
Alter Rhein	Gai au	9.9.96	12.0	7.9	414		13.3	11.2	4	30.2	7.1	0.121	0.026	1.50	1.6	61	6	3	8.7	2.7	77	1.8	1.8						
Alter Rhein	Gai au	14.10.96	11.0	7.8	410		13.5	11.5	4.1	29.8	6.9	0.104	0.025	1.30	1.4	38	15	5	8.7	2.4	74	1.7	1.5						
Alter Rhein	Gai au	16.10.96	12.0	8.1	485	11	13.0	11.2	4.1	30.4	8.9	0.139	0.050	1.40	1.6	34	9	7	9.2	2	90	4.5	1.2	10000	1900	600	15000	1100	
Alter Rhein	Gai au	11.11.96	7.9	7.9	460		13.7	11.9	4.3	23.5	5.8	0.095	0.021	1.30	1.4	8	8	4	10.4	1.5	83	2.8	1.9						
Alter Rhein	Gai au	4.12.96	6.3	7.9	489	19.6	14.1	12.7	4.6	22.2	7.6	0.149	0.020	1.80	1.9	38	11	6	9.7	1.6	83	7.0	3.5	10800	1300	2600	14000		
Alter Rhein	Gai au	9.12.96	5.9	7.8	467		14.2	11.8	4.2	23.1	5.4	0.138	0.016	1.50	1.7	24	9	6	11.7	1	87	2.5	2.5						
Alter Rhein	Gai au	13.1.97	2.9	7.9	515		14.4	12.3	4.4	33.5	9.1	0.512	0.015	1.90	2.4	9	4	3	7.4	1.7	51	1.7	1.0						
Alter Rhein	Gai au	12.2.97	7.0	7.6	534		14.9	11.8	4.2	34.7	14.7	0.382	0.092	1.80	2.3	15	10	4	8.4	2.6	73	2.5	1.8						
Alter Rhein	Gai au	24.2.97	7.1	8	473	11.4	13.4	11.9	4.3	24.6	6.8	0.306	0.021	1.40	1.7	26	8	4	10.6	2.3	92	4.4	1.9	8200	800	140	3600	330	
Alter Rhein	Gai au	11.3.97	9.1	7.8	463		13.1	11.5	4.1	26.5	9.9	0.262	0.031	1.30	1.6	25	14	9	9.1	1	81	2.3	2.2						
Alter Rhein	Gai au	14.4.97	9.0	8	436		13.0	11.1	4	24.1	5.7	0.164	0.017	1.40	1.6	25	8	4	9.7	1.3	88	2.4	2.3						
Alter Rhein	Gai au	23.4.97	10.2	8.1	465	29.4	12.9	11.0	4	26.5	7.2	0.133	0.020	1.40	1.5	48	8	3	10.5	1.7	98	3.9	1.5	11200	240	0	2490	190	
Alter Rhein	Gai au	12.5.97	11.5	7.9	406		12.2	10.7	3.8	22.6	5	0.110	0.019	1.30	1.4	19	11	5	6.8	2.9	65	2.7	2.1						
Alter Rhein	Gai au	4.6.97	13.6	8.2	406	10.3	11.3	9.7	3.5	26.5	6.3	0.040	0.023	1.30	1.3	45	9	6	10.2	0.3	103	4.2	1.0	9100	330	260	17000	320	
Alter Rhein	Gai au	10.6.97	14.3	7.9	343		10.9	9.5	3.4	27.7	5.5	0.041	0.022	1.10	1.2	17	12	3	8.8	1.7	91	1.6	1.2						
Alter Rhein	Gai au	7.7.97	12.8	7.7	417							0.116	0.026			69	42		7.3		71								
Alter Rhein	Gai au	23.7.97	12.8	8.3	426	10.3	12.6	11.0	4	22.3	5.2	0.069	0.011	1.10	1.2	39	35	8	10.7	3.6	106	4.5	1.9	20000	800	260	7200	1500	
Alter Rhein	Gai au	25.8.97	14.5	7.9	455		12.9	11.4	4.1	32.5	10.1	0.101	0.037	1.40	1.5	43	7	4	5.8	2.5	62	1.5	1.3						
Alter Rhein	Gai au	3.9.97	14.4	7.9	440	12.1	12.8	11.1	4	24.9	6.4	0.161	0.043	1.20	1.4	64	7	6	9.0	2.1	93	1.9	1.0	15200	500	320	13600	420	
Alter Rhein	Gai au	15.9.97	14.0	7.9	497							0.121	0.029			195	63		5.9		62								
Alter Rhein	Gai au	6.10.97	12.8	8.1	475		14.2	11.5	4.1	31.4	9.6	0.191	0.047	1.30	1.5	12	11	6	6.8	1.2	67	2.7	1.9						
Alter Rhein	Gai au	16.10.97	9.5	8.2	422	20.2	11.9	10.6	3.9	18.0	5	0.230	0.029	1.00	1.3	72	16	11	9.2	3.6	85	3.5	3.4	90000	1800	1100	12700	2300	
Alter Rhein	Gai au	20.10.97	11.1	7.8	412	9.5				24.0	8	0.365	0.040	1.10		6		6	8.5	1.6		2.8	2.5					1100	
Alter Rhein	Gai au	20.10.97	11.2	8.2	460	10.1	12.7	11.2	4.1	23.1	8.1	0.379	0.037	1.10	1.5	39	10	7	9.8	2.8	94	2.7	2.1	30000	2000	1800	5700	2000	
Alter Rhein	Gai au	10.11.97	8.5	7.9	414							0.422	0.046			22	10		6.9		63								
Alter Rhein	Gai au	9.12.97	4.3	7.9	318		13.8	12.1	4.3	34.7	10	0.436	0.033	1.80	2.3	9	3	3	6.6	0.9	60	2.5	2.3						
Alter Rhein	Gai au	19.1.98	6.2	8	483							0.439	0.019			45	45		7.9		68								
Alter Rhein	Gai au	19.1.98	5.9	8	489	10.8	14.5	12.3	4.5	25.0	7.1	0.318	0.019	1.40	1.8	50	11	9	11.3	3.3	95	4.8	2.2	4800	190	310	1830	360	
Alter Rhein	Gai au	9.2.98	5.6	8	506		14.1	11.1	4	34.3	9.2	0.367	0.021	1.30	1.7	12	10	10	9.7	3	80	2.0	1.8						
Alter Rhein	Gai au	4.3.98	8.1	8.1	460	19.3	13.3	11.5	4.2	24.0	8.4	0.347	0.032	1.30	1.7	100	10	7	10.3	6.9	92	4.0	1.8	3000	440	100	3900	350	
Alter Rhein	Gai au	23.3.98	6.7	7.8	482							0.449	0.019			29	20		6.6		60								
Alter Rhein	Gai au	30.3.98	8.1	8.2	368	25.5	10.9	9.6	3.5	15.0	4.3	0.243	0.014	1.10	1.3	210	7	6	10.0	2.9	89	5.1	2.2	830	230	40	1690	0	
Alter Rhein	Gai au	20.4.98	10.0	7.9	450		12.4	11.3	4	27.6	7.1	0.334	0.021	1.20	1.6	14	9	5	9.4	2.2	87	4.2	3.0						
Alter Rhein	Gai au	6.5.98	10.5	8	417	16.7	11.7	10.3	3.7	21.0	6.1	0.112	0.016	1.20	1.3	42	9	7	10.5	1.9	99	3.6	1.1	28000	1070	360	4400	820	
Alter Rhein	Gai au	8.6.98	13.7	7.9	400		11.1	9.2	3.3	31.7	8.9	0.355	0.049	1.60	2.0	53	3	3	6.6	4.1	66	2.5	2.2						
Alter Rhein	Gai au	30.6.98	15.6	8	431	11.5	12.0	10.2	3.7	28.0	7	0.147	0.024	1.10	1.3	44	14	11	8.5	2.8	90	4.6	1.8	21000	2000	430	35000	3100	
Alter Rhein	Gai au	29.7.98	12.6	7.8	415														5.7		57								
Alter Rhein	Gai au	19.8.98	14.3	7.9	477														5.8		62								
Alter Rhein	Gai au	2.9.98	14.0	8.2	435	17.4	12.1	10.4	3.8	26.0	7.5	0.183	0.042	1.20	1.4	36	7	5	8.2	1.6	84	1.4	1.0	29000	2000	600	4100	1200	
Alter Rhein	Gai au	16.9.98	10.1	7.9	414		16.4	14.5	5.2	21.0	5.5	0.149	0.029	1.00	1.2	71	65	45		3		4.0	3.3						
Alter Rhein	Gai au	21.9.98	11.1	8.1	435	14	12.8	10.9	4	21.0	4.9	0.006	0.017	1.20	1.2	27	9	8	9.1	1	87			7600	1150	260	3060	1050	
Alter Rhein	Gai au	14.10.98	10.7	7.9	437		12.1	10.9	3.9	23.3	5.1	0.078	0.016	1.00	1.1				9.7	4	87	2.4	2.1						
Alter Rhein	Gai au	28.10.98	9.4	8	456	15.2	13.1	11.7	4.3	18.0	4.9	0.076	0.017	1.20	1.3	46	10	6	9.4	3	86	2.4	1.8	10100	930	200	6700	600	
Alter Rhein	Gai au	18.11.98	6.6	7.9	492		13.9	12.4	4.4	23.2	6.9	0.124	0.019	1.50	1.6	10	2	1		3		3.5	3.1						
Alter Rhein	Gai au	23.11.98	4.1	8	489	7.4	13.7	12.2	4.4	25.0	6.3	0.149	0.014	1.40	1.6	22	7	6	11.1		89	5.2	1.8	2300	210	160	1140	350	
Alter Rhein	Gai au	9.12.98	4.0	8	437		13.8	12.0	4.3	28.6	14.7	0.261	0.017	1.40	1.7		2	1		3		2.1	1.7						
Alter Rhein	Gai au	20.1.99	5.4	8.1	510	10.7	13.8	12.2	4.4	28.0	9.5	0.561	0.024	1.40	2.0	33	6	4	10.5	2.2	87	4.2	2.4	5300	820	230	1500	200	
Alter Rhein	Gai au	20.1.99	5.7	7.7	429		14.8	12.4	4.4	29.7	7.6	0.614	0.022	0.40	1.0	20	19	17											

Fließ- gewässer	Stelle	Datum	Tem p	pH	LF	KMnO4	GH	KH	ALK	SO4 (MF)	CL (MF)	NH4-N (MF)	NO2-N (MF)	NO3-N (MF)	N- min	P- ges	P-ges MF 0,45	P-ortho (MF)	O2	BSB5	O2 Sätt	TOC	DOC	TC	FC	FS	GKZ	E. Coi	Salm. qual.
			°C		µS	mg/l	°dH	°dH	mval/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	KBE/100	KBE/100	KBE/10	KBE/ml	KBE/10	
Alter Rhein	Gai au	11.8.99	14.4	7.7	376		9.6	9.8	3.5	19.0	3.7	0.120	0.029	0.90	1.1	68	64	29	7.5	1.2	72	3.1	2.7						
Alter Rhein	Gai au	8.9.99	14.5	7.8	414		12.0	11.0	3.9	28.0	6.8	0.075	0.022	1.30	1.4	54	53	11	8.5	1.8	87	2.1	1.8						
Alter Rhein	Gai au	14.10.99	11.7	7.9	472		13.0	11.0	4.1	31.0	6.9	0.130	0.019	1.20	1.3	17	15	9	8.9	1.8	85	1.3	1.3						
Alter Rhein	Gai au	27.10.99	10.8	8	456	7.4	12.8	10.9	4	30.0	8.2	0.127	0.017	1.20	1.3	23	4	3	9.2	1.8	87	4.9	1.2	11000	1800	250	6000	1700	
Alter Rhein	Gai au	10.11.99	7.1	7.1	379		11.0	9.5	3.4	19.0	6.3	0.240	0.022	2.10	2.4		57		9.4	6.1	86	1.1	1.0						
Alter Rhein	Gai au	17.11.99	6.8	8	485	13.9	13.6	11.9	4.3	25.0	8.6	0.381	0.027	1.40	1.8	27	8	5	10.3	2.8	89	6.0	1.9	6000	200	600	3100	1300	
Alter Rhein	Gai au	6.12.99	5.3	8	475	20.6	13.9	12.3	4.5	20.0	8	0.294	0.016	1.50	1.9	50	7	6	11.3		94	7.5	2.1	2000	360	210	3400	620	
Alter Rhein	Gai au	15.12.99	5.8	7.9	439		11.0	11.0	4	20.0	6	0.330	0.019	1.40	1.7	52	25	13	8.2	2.8	70	3.4	3.4						
Alter Rhein	Gai au	19.1.00	5.7	7.6	485		14.0	12.0	4.3	27.0	10	0.370	0.027	1.50	1.9	32	21	8	7.4	1.4	61	2.0	1.8						
Alter Rhein	Gai au	10.2.00	5.0	8.2	401	20.2	11.5	10.1	3.7	14.0	6.3	0.277	0.011	1.40	1.7	85	13	10	11.2	2.2	92	6.7	3.1	6000	1100	1200	20000	1000	
Alter Rhein	Gai au	16.2.00	6.1	8	415		11.0	11.0	3.8	21.0	7	0.270	0.017	1.40	1.7	93	78	62	10.6	4.9	90	2.5	2.5						
Alter Rhein	Gai au	8.3.00	7.0	7.7	459		12.0	12.0	4.1	27.0	7.6	0.290	0.014	1.30	1.6	23	22	17		1.2		1.5	1.5						
Alter Rhein	Gai au	8.3.00	6.5	8.3	469	9.5	13.6	11.8	4.3	21.0	7.8	0.363	0.013	1.20	1.6	19	6	4	10.9	1.8	93	4.8	2.0	6000	500	190	600	500	
Alter Rhein	Gai au	11.4.00	9.5	8.3	421	15.2	12.2	10.5	3.8	4.0	20.7	0.353	0.017	1.20	1.6	24	6	2	11.9	8	110	4.6	1.4	7000	800	800	3500	1500	
Alter Rhein	Gai au	12.4.00	8.5	8	411		11.0	10.2	3.7	22.1	5.8	0.257	0.017	1.00	1.2	19	14	6	7.7	1.7	68	1.5	1.4						
Alter Rhein	Gai au	8.5.00	11.3	8.2	372	10.7	10.6	8.9	3.2	19.0	7.4	0.341	0.015	1.00	1.4	23	7	6	11.5	2.6	110	3.2	0.9	20000	900	60	6000	500	
Alter Rhein	Gai au	10.5.00	10.6	8	363		9.8	9.0	3.2	24.3	8.5	0.434	0.019	1.00	1.4	62	51	34	7.5	1.2	77	1.2	1.1						
Alter Rhein	Gai au	8.6.00	14.2	8	390		11.3	9.9	3.5	27.5	7.4	0.049	0.013	1.10	1.1	36	25	10		1.5	0.7	0.7							
Alter Rhein	Gai au	26.6.00	12.3	8.2	401	6.3	11.5	9.9	3.5	25.0	6.7	0.098	0.018	1.10	1.3	26	8	6	9.2	2.9	90	3.3	0.8	20000	1100	180	6100	2000	
Alter Rhein	Gai au	19.7.00	13.9	7.3	397		11.4	10.6	3.8	22.4	5.3	0.061	0.012	1.10	1.2	29	25	4	8.8	1	88	1.8	1.9						
Alter Rhein	Gai au	22.8.00	16.1	6.9	361		10.3	9.3	3.3	23.4	6.2	0.031	0.020	1.20	1.3	43	29	6		2	2.6	2.5							
Alter Rhein	Gai au	30.8.00	14.6	8.1	431	7.9	12.4	10.6	3.7	26.0	7.5	0.090	0.016	1.20	1.3	27	5	4	8.6	1.1	89	0.9	0.3	14000	680	140	8000	700	
Alter Rhein	Gai au	12.9.00	16.3	7.6	432		12.4	11.3	4.1	27.1	7.4	0.148	0.018	1.20	1.4	39	29	4		1.8	1.7	1.7							
Alter Rhein	Gai au	16.10.00	11.8	7.6	443		13.9	11.5	4.1	34.0	7.7	0.075	0.015	1.40	1.5	25	21	6		1.3	1.7	1.6							
Alter Rhein	Gai au	23.10.00	11.8	8.2	480	7.3	13.7	12.0	4.2	29.0	9.7	0.107	0.021	1.60	1.7	16	6	4	8.6	0.5	84	3.7	1.9	3700	250	160	920	520	
Alter Rhein	Gai au	8.11.00	8.8	7.7	434		12.8	11.8	4.2	25.0	6.1	0.148	0.014	1.10	1.3	38	22	11		1.5	0.5	0.5							
Alter Rhein	Gai au	4.12.00	8.6	7.8	460		13.0	11.9	4.3	28.0	7.1	0.144	0.021	1.70	1.8	39	38	7		1.8	1.9	1.9							
Alter Rhein	Gai au	6.12.00	8.1	8.1	480	7.8	13.5	12.0	4.2	25.0	8	0.158	0.020	1.40	1.6	24	8	6	11.5	3.2	102	4.0	2.0	2400	160	90	1000	330	
Alter Rhein	Gai au	31.1.01	5.6	8.1	510	6.3	14.2	12.4	4.4	30.0	11	0.409	0.018	1.70	2.1	19	8	6	9.6	1.5	80	5.0	2.1	8700	290	400	2500	840	
Alter Rhein	Gai au	21.2.01	6.4	8.2	509	7	13.8	12.0	4.3	31.0	11	0.485	0.021	1.70	2.2	20	7	4	10.0	1.6	85	4.6	1.4	5400	130	170	1600	620	
Alter Rhein	Gai au	2.5.01	10.3	8.3	368	9.3	10.7	9.3	3.3	16.0	4.8	0.101	0.009	1.00	1.1	18	5	3	12.8	3.9	120	3.8	1.1	9700	510	100	2000	550	
Alter Rhein	Gai au	29.5.01	13.4	8.2	410	8.3	11.7	9.9	3.5	26.0	8.5	0.025	0.010	1.20	1.2	21	2	2	9.8	4	99	4.1	1.4	12000	1400	270	3700	1350	
Alter Rhein	Gai au	28.8.01	16.3	8.2	451	7	12.8	11.1	3.9	29.0	7.8	0.164	0.022	1.20	1.4	19	6	4	8.1	1.5	87			10000	400	500	2800	4000	
Alter Rhein	Gai au	13.9.01	11.3	7.8	376		11.9	10.9	3.91	15.8	5.57	0.077	0.012	1.03	1.1	92	92	92	8.5	1.6	77	1.9	1.8						
Alter Rhein	Gai au	22.10.01	12.1	7.9	417		11.5	10.6	3.78	26.7	6.04	0.090	0.015	1.26	1.4	20	19	5		1.4	1.6	1.4							
Alter Rhein	Gai au	24.10.01	11.7	7.9	475	11.9	12.5	10.9	3.9	29.0	13.5	0.554	0.052	1.43	2.0	27	7	2	8.9	1.4	86	2.6	1.8	0	1600	2400	50000		pos
Alter Rhein	Gai au	12.11.01	6.3	8.2	469	9	13.7	12.3	4.3	24.0	5.3	0.232	0.019	1.20	1.4	21	5	4	9.6	0.5	82	3.1	2.6	2000	300	50	1200	280	
Alter Rhein	Gai au	14.11.01	6.7	7.7	442		12.2	11.3	4.04	25.1	7.21	0.227	0.028	1.32	1.6	35	16	8	10.6	1.5	85	2.2	2.2						
Alter Rhein	Gai au	4.12.01	8.1	7.6	441		12.4	11.7	4.17	22.1	5.11	0.205	0.022	1.31	1.5	28	26	12	10.4	1.5	88	2.4	2.4						
Alter Rhein	Gai au	11.12.01	5.8	8.3	480	10	13.6	12.3	4.3	26.0	6.8	0.292	0.023	1.36	1.7	21	6	4	10.0	1.6	84	2.4	2.0	4000	170	120	1200	670	neg
Alter Rhein	Gai au	15.1.02	4.8	7.8	498		13.8	12.3	4.4	35.4	10.6	0.528	0.030	1.59	2.1	20	14	5	9.5	1.2	73	1.4	1.4						
Alter Rhein	Gai au	18.2.02	7.2	7.8	461		12.9	12.1	4.31	28.3	8.5	0.446	0.025	1.60	2.1	19	14	9	9.7	3.2	80	1.8	1.8						
Alter Rhein	Gai au	13.3.02	9.3	8.2	444	12	11.8	10.9	3.9	26.0	7.5	0.316	0.014	1.24	1.6	21	5	4	9.6	2.1	88	4.0	1.9	3000	30	200	2000	500	neg
Alter Rhein	Gai au	19.3.02	10.0	7.6	450		12.7	11.3	4.02	29.8	8.89	1.190	0.024	1.22	2.4	30	27	12	8.8	2.1	78	1.8	1.8						
Alter Rhein	Gai au	22.4.02	12.7	7.8	428		12.4	10.9	3.91	29.4	6.19	0.334	0.022	1.25	1.6	21	20	7	8.7	0.9	81	1.0	1.1						
Alter Rhein	Gai au	21.5.02	14.2	7.9	404		12.0	10.1	3.62	27.1	5.82	0.233	0.020	1.26	1.5	13	12	7	9.1	1	88	1.1	1.0						
Alter Rhein	Gai au	5.6.02	13.3	7.9	419	8.8	10.0	10.0	3.6	28.0	7.7	0.125	0.015	1.10	1.2	32	8	4	9.2	1.6	93	3.6	1.7	9600	1600	900	6300	1000	pos
Alter Rhein	Gai au	12.6.02	11.7	8	425	14.6	12.2	10.6	3.8	24.0	6.7	0.179	0.010	1.10	1.3	22	6	4	10.0	3.9	97			4300	140	300	300	500	pos
Alter Rhein	Gai au	19.6.02	16.4	7.8	422		11.9	10.4	3.7	30.7	8.06	0.130	0.021	1.11	1.3	20	17	2	7.8	1.7	79	0.9	1.0						
Alter Rhein	Gai au	25.7.02	14.1	7.8	418		12.6	10.6	3.8	27.9	6.67	0.086	0.013	1.14	1.2	19	14	6	7.8	0.5	76	1.1	0.9						
Alter Rhein	Gai au	22.8.02	13.7	7.8	415		12.6	10.8	3.84	25.6	6.52	0.110	0.013	0.88	1.0	22	14	9	7.7	1.1	73								

Fließ- gewässer	Stelle	Datum	Tem p	pH	LF	KMnO4	GH	KH	ALK	SO4 (MF)	CL (MF)	NH4-N (MF)	NO2-N (MF)	NO3-N (MF)	N- min	P- ges	P-ges MF 0,45	P-ortho (MF)	O2	BSB5	O2 Sätt	TOC	DOC	TC	FC	FS	GKZ	E. Coli	Salm. qual.		
Alter Rhein	Gai au	4.12.01	8.1	7.6	441		12.4	11.7	4.17	22.1	5.11	0.205	0.022	1.31	1.5	28		26	12	10.4	1.5	88	2.4	2.4							
Alter Rhein	Gai au	11.12.01	5.8	8.3	480	10	13.6	12.3	4.3	26.0	6.8	0.292	0.023	1.36	1.7	21		6	4	10.0	1.6	84	2.4	2.0	4000	170	120	1200	670	neg	
Alter Rhein	Gai au	15.1.02	4.8	7.8	498		13.8	12.3	4.4	35.4	10.6	0.528	0.030	1.59	2.1	20		14	5	9.5	1.2	73	1.4	1.4							
Alter Rhein	Gai au	18.2.02	7.2	7.8	461		12.9	12.1	4.31	28.3	8.5	0.446	0.025	1.60	2.1	19		14	9	9.7	3.2	80	1.8	1.8							
Alter Rhein	Gai au	13.3.02	9.3	8.2	444	12	11.8	10.9	3.9	26.0	7.5	0.316	0.014	1.24	1.6	21		5	4	9.6	2.1	88	4.0	1.9	3000	30	200	2000	500	neg	
Alter Rhein	Gai au	19.3.02	10.0	7.6	450		12.7	11.3	4.02	29.8	8.89	1.190	0.024	1.22	2.4	30		27	12	8.8	2.1	78	1.8	1.8							
Alter Rhein	Gai au	22.4.02	12.7	7.8	428		12.4	10.9	3.91	29.4	6.19	0.334	0.022	1.25	1.6	21		20	7	8.7	0.9	81	1.0	1.1							
Alter Rhein	Gai au	21.5.02	14.2	7.9	404		12.0	10.1	3.62	27.1	5.82	0.233	0.020	1.26	1.5	13		12	7	9.1	1	88	1.1	1.0							
Alter Rhein	Gai au	5.6.02	13.3	7.9	419	8.8	10.0	3.6	28.0	7.7	0.125	0.015	1.10	1.2	32		8	4	9.2	1.6	93	3.6	1.7	9600	1600	900	6300	1000	pos		
Alter Rhein	Gai au	12.6.02	11.7	8	425	14.6	12.2	10.6	3.8	24.0	6.7	0.179	0.010	1.10	1.3	22		6	4	10.0	3.9	97			4300	140	300	300	500	pos	
Alter Rhein	Gai au	19.6.02	16.4	7.8	422		11.9	10.4	3.7	30.7	8.06	0.130	0.021	1.11	1.3	20		17	2	7.8	1.7	79	0.9	1.0							
Alter Rhein	Gai au	25.7.02	14.1	7.8	418		12.6	10.6	3.8	27.9	6.67	0.086	0.013	1.14	1.2	19		14	6	7.8	0.5	76	1.1	0.9							
Alter Rhein	Gai au	22.8.02	13.7	7.8	415		12.6	10.8	3.84	25.6	6.52	0.110	0.013	0.88	1.0	22		14	9	7.7	1.1	73	1.8	1.8							
Alter Rhein	Gai au	28.8.02	14.3	8.1	439	6.7	11.6	10.7	3.9	34.0	10	0.234	0.017	1.59	1.8	21		6	4	8.5	1	87			6400	200	470	5200	1200	pos	
Alter Rhein	Gai au	11.9.02	13.8	7.8	422		12.8	11.1	3.98	26.9	6.75	0.127	0.019	1.29	1.4	24		15	7	6.7	1.1	64	2.2	2.1							
Alter Rhein	Gai au	9.10.02	9.7	7.8	429		13.2	11.9	4.26	22.0	5.04	0.129	0.014	1.06	1.2	22		15	9	9.3	0.9	80	2.6	2.5							
Alter Rhein	Gai au	23.10.02	10.7	7.9	448	9.6	13.2	11.6	4.2	21.0	5.3	0.120	0.014	1.10	1.2	21		7	3	9.1	1.2	86	3.1	0.3	4200	700	500	2000	1200		
Alter Rhein	Gai au	5.11.02	9.1	7.7	370		10.3	10.2	3.63	11.3	3.2	0.129	0.012	1.15	1.3	66		45	31	8.0	2.5		3.9	3.9							
Alter Rhein	Gai au	10.12.02	5.8	8	418		12.6	12.2	4.37	16.0	4.57	0.168	0.017	0.92	1.1	20		7	5		1.8		1.7	1.4							
Alter Rhein	Gai au	11.12.02	6.2	7.9	483	14.1	14.1	11.9	4.3	28.0	7.7	0.205	0.029	1.47	1.7	20		8	6	9.8	1	83	2.2	1.9	3600	160	500	1200	800	neg	
Alter Rhein	Gai au	10.1.03	3.8	8	480		13.2	12.3	4.4	27.1	6.76	0.223	0.018	1.44	1.7	17		13	2	10.5	1.4	78	1.7	0.8							
Alter Rhein	Gai au	5.2.03	4.5	7.8	480		12.9	12.4	4.42	24.3	8.48	0.322	0.018	1.50	1.8	30		20	8	10.9	0.8	83	2.8	2.8							
Alter Rhein	Gai au	11.2.03	5.1	7.8	513		14.8	12.4	4.5	26.0	11.9	0.302	0.014	1.38	1.7	31		4	4	10.8	2.1	89	2.8	2.5	1600	80	270	1100	530	pos	
Alter Rhein	Gai au	4.3.03	5.5	7.68	446		12.1	11.6	4.13	19.2	7.3	0.344	0.009	1.29	1.6	20		12	7	11.0	0.8	86	2.4	2.4							
Alter Rhein	Gai au	9.4.03	6.9	7.9	435		12.9	11.5	4.1	25.7	7.56	0.358	0.016	1.34	1.7	24		15	6	10.2	1.4	82	1.8	1.7							
Alter Rhein	Gai au	23.4.03	11.0	8	401		11.8	9.9	3.6	22.0	5.7	0.277	0.022	1.08	1.4	20		5	3	9.1	2.2	87	1.4	1.4	6000	420	300	600	430	neg	
Alter Rhein	Gai au	6.5.03	13.5	7.8	378		11.5	9.5	3.39	27.3	6.53	0.202	0.021	1.14	1.4	20		15	2	8.3	1.9	79	0.9	0.9							
Alter Rhein	Gai au	3.6.03	15.4	7.85	335		10.0	8.7	3.1	18.7	5.3	0.376	0.023	1.03	1.4	74		23	7	8.7	3.2	86	3.9	2.5							
Alter Rhein	Gai au	4.6.03	14.1	7.90	400		11.6	9.5	3.5	24.0	7.8	0.193	0.017	1.03	1.2	34		2	2	8.9	1.9	91	2.2	2.2	18000	2200	2400	10000	1900	neg	
Alter Rhein	Gai au	27.8.03	16.0	7.80	483		13.6	11.0	4.0	38.0	11.3	0.289	0.073	1.36	1.7	22		6	4	7.1	2.8	76	1.7	1.2	10500	1660	440	6100	1900	0 neg	
Fließ- gewässer	Stelle	Datum	Tem p	pH	LF	KMnO4	GH	KH	ALK	SO4 (MF)	CL (MF)	NH4-N (MF)	NO2-N (MF)	NO3-N (MF)	N- min	P- ges	P-ges MF 0,45	P-ortho (MF)	O2	BSB5	O2 Sätt	TOC	DOC	TC	FC	FS	GKZ	E. Coli	Salm. qual.		
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	26.2.96	5.4	8.00	559	18.0	14.9	13.0	4.7	32.2	14.7	0.749	0.020	1.36	2.1	26		7	4	10.0	2.2	83	5.1	2.5	1700	250	65	2200	180		
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	27.6.96	13.4	8.09	390	9.5				24.0	8.2	0.130	0.035	1.60		29		3	3	9.4	1.0	2.9	2.9							1400	
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	23.9.96	12.1	8.20	446	8.6	12.5	10.7	3.9	25.8	7.1	0.144	0.037	1.40	1.6	46		10	6	9.9	0.9	97	4.7	1.1	22400	1400	740	9200	1400		
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	9.4.97	7.8	8.10	451	16.1	12.9	11.3	4.1	19.5	5.2	0.097	0.017	1.26	1.4	45		6	4	10.2	2.3	90	4.0	1.8	3100	470	70	3300	260		
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	23.4.97	10.8	8.08	423	7.5				26.0	8.0	0.340	0.022	1.40		11		1		2.3		2.6	2.0							32	
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	4.6.97	12.8	8.00	412	12.2	11.0	9.5	3.5	24.6	8.2	0.179	0.045	1.45	1.7	54		14	8	6.7	0.6	67	5.1	1.8	200000	8700	1260	28000	7400		
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	3.9.97	14.6	7.98	407	7.9				25.0	7.0	0.142	0.046	1.20		37		11	8.5	1.9		2.4	2.4							1100	
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	8.9.97	13.6	8.10	412	21.9	12.5	10.8	3.9	17.3	3.9	0.091	0.019	1.01	1.1	88		16	9	5.5		56	6.3	3.8	56800	480	1280	17100	900		
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	20.10.97	11.1	7.89	403	9.5				23.0	5.8	0.452	0.033	1.10		16		1	8.7	1.7		2.5	2.5							1500	
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	20.10.97	11.2	8.20	451	11.4	12.6	11.2	4.1	22.4	5.8	0.618	0.035	1.10	1.8	42		9	7	9.1	1.7	88	2.5	2.0	9200	2160	980	3100	1000		
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	8.12.97	5.1	7.76	476	8.1				31.0	9.5	0.548	0.030	1.90		24		8	9.3	2.2		2.3	2.2							1300	
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	19.1.98	5.7	6.70	491	13.0				22.0	7.5	0.367	0.021	1.32				39	3	10.4	1.6	90.7	3.3	3.2						1800 negativ	
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	4.3.98	8.8	8.10	487	12.0				22.0	9.1	0.311	0.016	1.32		54		9	3	13.7	1.9	126	2.7	2.5						600 positiv	
Alter Rhein	obh. ARA Altenrhein	6.5.98	11.1	8.00	434	11.0</																									

Fließ- gewässer	Stelle	Datum	Tem p	pH	LF	KMnO4	GH	KH	ALK	SO4 (MF)	CL (MF)	NH4-N (MF)	NO2-N (MF)	NO3-N (MF)	N- min	P- ges	P-ges MF 0,45	P-ortho (MF)	O2	BSB5	O2 Satt	TOC	DOC	TC	FC	FS	GKZ	E. Coli	Salm. qual.
			°C		µS/	mg/l	°dH	°dH	mval/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	KBE/100	KBE/100	KBE/10	KBE/ml	KBE/10	
Alter Rhein	Mündung	26.2.96	5.5	8.0	579	15.5	15	13	4.7	35.3	19.1	1.505	0.040	2.00	3.5	104	31	26	9.5	2.4	79	5.4	2.5	5800	1250	550	2700	585	
Alter Rhein	Mündung	23.9.96	12.5	8.0	465	27.1	12.2	10.7	3.9	28.3	9.0	1.271	0.108	1.38	2.8	222	66	57	9.2	7.0	91	7.1	2.8	300000	200000	18800	290000	4000	
Alter Rhein	Mündung	9.4.97	8.7	8.1	489	30.9	13.2	11.8	4.3	26.8	9.3	2.738	0.017	1.24	4.0	66	15	7	9.4	3.7	85	4.9	2.7	330000	9600	3900	56000	30000	
Alter Rhein	Mündung	4.6.97	13.4	8.0	426	11.6	10.8	9.6	3.5	27.3	9.3	0.889	0.060	1.59	2.5	84	21	13	6.9	2.9	70	5.4	1.8	140000	12400	2800	72000	5800	
Alter Rhein	Mündung	8.9.97	13.9	8.1	417	24.5	12.3	10.7	3.9	17.8	4.8	0.114	0.027	1.31	1.5	140	23	19	6.2		63	6.2	3.4	70000	3800	6800	22400	1300	
Alter Rhein	Paradisli	20.10.97	11.2	7.76	413	11.0				24.0	6.9	0.558	0.038	1.30		25		3	8.7	NB		2.6	2.5					1500	positiv
Alter Rhein	Mündung	20.10.97	11.2	8.2	460	13.7	12.7	11.3	4.1	23.9	6.8	0.562	0.044	1.29	1.9	76	17	15	9.5	3.3	91	3.0	2.5	16000	1520	220	5100	1040	
Alter Rhein	Mündung	20.10.97	11.2	7.8	413	11.0				24.0	6.9	0.558	0.038	1.30		25		1	8.7	2.3		2.6	2.5					1500	
Alter Rhein	Paradisli	8.12.97	5.4	7.73	497	11				39.0	13	0.971	0.031	1.80		50		12	9.2	NB		3.0	2.4					1800	negativ
Alter Rhein	Mündung	8.12.97	5.4	7.7	497	11.0				39.0	13.0	0.971	0.031	1.80		50		12	9.2	2.4		3.0	2.4					1800	
Alter Rhein	Paradisli	19.1.98	6.2	6.29	516	21				26.0	9.6	1.000	0.039	2.02	n.b.	275	47	9.2	8.4	81.4	7.1	5.7					3000	positiv	
Alter Rhein	Paradisli	4.3.98	9	7.97	530	15				32.0	13	0.767	0.070	2.53		86	43	9	9.3	3	n.b.	3.6	3.2					900	positiv
Alter Rhein	Paradisli	6.5.98	11.4	8.03	458	12				27.0	7.7	1.340	0.020	1.28		77	15	3	8.1	2.3	83.7	3.2	3.1					3200	positiv
Alter Rhein	Mündung	11.5.98	15.4	8.1	422	20.6	11.4	10.2	3.7	24.0	6.9	0.558	0.019	1.20	1.8	62	14	11	7.0	1.6	74	4.2	1.0	21000	1100	300	2710	600	
Alter Rhein	Paradisli	30.6.98	17.9	8.05	460	11				31.0	8.9	0.066	0.018	1.12		28	5	3	8.7	1.9	96.7	2.3	2.3					2700	negativ
Alter Rhein	Mündung	30.6.98	17.9	8.1	456	16.6	12.4	10.2	3.7	34.0	9.1	0.307	0.081	1.73	2.1	81	32	27				5.1	4.8	7000	1500	300	12000	1100	
Alter Rhein	Paradisli	21.9.98	13.3	7.85	454	10				24.0	6.1	0.159	0.022	1.35		55	7	3	7.9	n.b.	80.7	2.5	2.3					1800	positiv
Alter Rhein	Paradisli	23.11.98	2.8	7.82	510	12				28.0	8.1	0.228	0.029	2.31		40	23	10	9.9	2.2	87.9	2.5	2.5						
Alter Rhein	Paradisli	8.3.99	6.0	7.88	519	14				23.0	9.8	0.675	0.025	2.06		77	28	26	9.8	3.8	89.4	3.8	3.6					8500	<1
Alter Rhein	Paradisli	5.7.99	16.7	7.78	436	6.8				25.0	6.9	0.192	0.024	1.51		35	16	12	8.8	2.0	95.0	1.8	1.5					55	negativ
Alter Rhein	Mündung	5.7.99	16.6	8.1	440	9.6	12.4	10.6	3.8	25.0	6.3	0.179	0.025	1.45	1.7	46	17	13	10.6	2.8	115	4.8	0.9	2400	320	70	5700	210	
Alter Rhein	Mündung	13.10.99	11.9	8.0	480	9.1	13.4	11.4	4.2	29.0	9.6	0.179	0.026	1.40	1.6	63	18	15	10.5	2.8	102	5.6	1.6	16200	2900	800	5300	1400	
Alter Rhein	Paradisli	27.10.99	11.0	7.95	478	7.8				31.0	8.1	0.191	0.032	1.43		53	31	7	9.7	2.1	90.9	2.4	2.1					2800	positiv
Alter Rhein	Paradisli	17.11.99	6.5	7.85	518	12				30.0	11	0.380	0.042	1.82		53	21	3	9.4	2.9	82.3	2.9	2.8					2200	positiv
Alter Rhein	Paradisli	6.12.99	5.6	7.81	501	14				21.0	13	0.287	0.015	2.28		61	10	3	12.9	4.4	107	3.5	<=3.5					2100	negativ
Alter Rhein	Mündung	12.1.00	6.0	7.9	494	20.2	13.5	12	4.4	24.0	9.8	0.440	0.029	1.84	2.3	50	13	8	10.1	2.2	85	5.5	2.1	4000	500	350	2000	800	
Alter Rhein	Paradisli	10.2.00	5.1	8.11	402	16				15.0	8.2	0.632	0.012	1.70		116	20	12	10.4	2.7	84.2	3.9	3.4					2200	NB
Alter Rhein	Paradisli	11.4.00	10.2	7.89	451	8.4				22.0	7.6	0.744	0.028	1.54		58	23	9	9.1	3.2	86.5	2.9	2.6					7500	positiv
Alter Rhein	Mündung	23.5.00	12.2	8.3	406	25.2	11.4	9.6	3.5	24.0	9.0	0.663	0.060	1.22	1.9	61	30	26	9.6	2.1	94	4.2	2.5	100000	7200	200	10800	1060	
Alter Rhein	Paradisli	26.6.00	13.3	8.02	428	5.8				26.0	7.2	0.133	0.023	1.55		89	35	28	9.6	1.7	95.4	1.5	1.4					3500	negativ
Alter Rhein	Paradisli	30.8.00	14.9	7.95	460	9.4				30.0	8.8	0.124	0.032	1.85		32	23	7	10.3	1.4	107	2.7	2.6					2900	positiv
Alter Rhein	Mündung	27.9.00	13.8	8.0	475	10.1	13.2	11.7	4.1	26.0	8.9	0.218	0.047	1.52	1.8	50	14	9	8.2	1.1	83	4.2	0.3	30000	2100	840	13000	1800	
Alter Rhein	Paradisli	23.10.00	12.2	8.03	499	8				31.0	11		0.024	1.65		44	17	16	8.6	2	83.1	3.2	2.9					3500	positiv
Alter Rhein	Paradisli	6.12.00	7.8	7.85	510	9.2				31.0	12	0.207	0.019	2.00		51	51	7	9.0	2.8	80.3	3.3	2.6					800	positiv
Alter Rhein	Mündung	31.1.01	5.7	8.1	519	10.1	14.3	12.6	4.5	31.0	12.6	0.655	0.023	1.66	2.3	62	33	29	10.8	2.3	90	9.2	4.9	14900	600	1200	4200	3200	
Alter Rhein	Paradisli	21.2.01	6	7.12	528	8.6				33.0	12	0.831	0.020	1.53		39	23	12	9.2	3.6	79.2	1.9	1.7					2000	negativ
Alter Rhein	Paradisli	2.5.01	13.6	7.7	371	10.1				18.0	6.2	0.142	0.012	1.13		40	20	5	9.5	1.8	94.2	2.3	2.2					1000	negativ
Alter Rhein	Paradisli	29.5.01	15.3	8.17	415	6.5				28.0	9.9	0.081	0.014	1.55		28	21	5	9.5	2.7	98	2.7	2.6					4500	positiv
Alter Rhein	Mündung	29.5.01	15.3	8.2	426	7.3	11.9	10	3.5	28.7	10.5	0.052	0.014	1.50	1.6	23	8	4	10.3	3.7		4.0	1.5	16000	2100	120	8100	1300	
Alter Rhein	Paradisli	28.8.01	17.3	7.91	464	6.5				32.0	9.6	0.225	0.030	1.54		62	78	19	9.6	1.7	104	2.2	2.1					4800	positiv
Alter Rhein	Mündung	24.10.01	11.3	7.75	457	7.6				29.0	10	0.182	0.028	1.84		26	15	6	9.2	2.3	90.2	3.4	2.8					2800	positiv
Alter Rhein	Mündung	12.11.01	6.2	8.2	480	14.4	13.7	12.3	4.4	23.0	6	0.234	0.019	1.31	1.6	22	7	5	8.7	0.9	74	3.4	2.6	3000	500	70	2700	400	pos
Alter Rhein	Mündung	11.12.01	6.1	7.95	482	8				25.0	8.4	0.384	0.029	2.03		31	21	8	10.0	1.9	82.5	3.5	2.8					3000	positiv
Alter Rhein	Mündung	13.3.02	9.4	7.15	488	8.7				30.0	12	0.534	0.020	1.76		52	23	6	9.0	1.9	84.6	3.0	3.0					1000	negativ
Alter Rhein	Mündung	5.6.02	14.8	7.68	408	8.4				24.0	8	0.177	0.019	1.25		39	20	5	8.4	4	89.2	1.9	1.9					5500	positiv
Alter Rhein	Mündung	12.6.02	13.4	7.77	440	12				19.0	7.1	0.154	0.013	1.18		41	20	15	8.0	2.8	78.6	3.5	3.5					1000	positiv
Alter Rhein	Mündung	12.6.02	13.4	8.1	435	17.3	12.2	10.7	3.9	23.0	8.1	0.160	0.013	1.15	1.3	36	10	8	12.7	5.3	128			18000	900	500	10000	800	pos
Alter Rhein	Mündung	28.8.02	15.1	7.75	449	5.7				29.0	8.8	0.325	0.024	1.40		32	17	7	9.5	1.5	99	1.7	1.7					5000	positiv
Alter Rhein	Mündung	23.10.02	11.8	7.48	447	9.7				21.0	7	0.104	0.014	1.57		34	23	5	9.4	1	91.7	3.8	2.7					3500	positiv
Alter Rhein	Mündung	11.12.02	6.1	7.73	510	8.1				27.0	9.4	0.309	0.034	1.65		24	17	5	9.9	1.3	81.7	2.0	1.9					5000	negativ
Alter Rhein	Mündung	11.2.03	5.3	7.75	547	10.1				25.0	15	0.515	0.023	2.00		43	26	3	10.4	2.8	85	2.7	2.7					2700	positiv
Alter Rhein	Mündung	25.3.03	7.7	8	454		13.0	10.9	4	24.0	7.7	0.519	0.014	1.															