



# Spurenstoffe im Abwasser – Suche nach relevanten Emissionsquellen

## Ergebnisse der Messkampagne 2012



## Impressum

### Herausgeber

Amt für Umwelt und Energie (AFU)  
des Kantons St.Gallen  
Lämmli Brunnenstrasse 54  
9001 St.Gallen

T 058 229 30 88  
www.umwelt.sg.ch

### Auftraggeber

Amt für Umwelt und Energie des Kantons St.Gallen

### Konzept, Realisierung und redaktionelle Bearbeitung (Projektteam)

Michael Eugster, Leiter Abteilung Abwasser und Gewässerqualität, AFU St. Gallen  
Christian Götz, ENVILAB AG, Zofingen  
Sergio Rezzonico, Co-Leiter Sektion Analytik und Gewässerzustand, AFU St.Gallen  
Thomas Rüdiger, Mitarbeiter Abteilung Industrie und Gewerbe, AFU St. Gallen  
Elmar Zwicker, Leiter Abteilung Industrie und Gewerbe, AFU St. Gallen

### Verfasser

Christian Götz, ENVILAB AG, Zofingen

### Analytik

Sergio Rezzonico und Tanja Bertolini, AFU St.Gallen  
Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe  
Ökotoxzentrum, Eawag, Dübendorf

### Zitieren

Amt für Umwelt und Energie des Kantons St.Gallen. (2013). *Spurenstoffe im Abwasser – Suche nach relevanten Emissionsquellen, Ergebnisse der Messkampagne 2012*

### Dank

An alle beteiligten Abwasserverbände und Gemeinden sowie an das Bundesamt für Umwelt BAFU für die finanzielle Unterstützung der Messkampagne.

St.Gallen, Juni 2013

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
1.1 Ausgangslage	11
1.2 Rechtliche Grundlagen	11
1.3 Zielsetzung und Durchführung des Projekts	12
1.3.1 Immissions- und emissionsseitige Ansätze	12
1.3.2 Stoffauswahl für die Suche nach relevanten Indirekteinleitern	13
1.4 Arbeiten im Vorfeld zur Messkampagne	13
1.5 Aufbau und Ziel dieses Berichts	14
<b>2 Beteiligte Kläranlagen</b>	<b>15</b>
<b>3 Untersuchte Parameter und analytische Methoden</b>	<b>16</b>
3.1 Probenahme	16
3.2 Abflussmessungen	16
3.3 Analytierte Stoffe und Methoden	17
<b>4 Übersicht zur Belastungslage</b>	<b>19</b>
4.1 Ergebnisse der Bioanalytik (YES-Test)	19
4.2 Vergleich der gemessenen Einzelstoffe	21
4.3 Vergleich der gemessenen Anionen und des AOX	25
<b>5 Einzelstoffbeurteilungen</b>	<b>29</b>
5.1.1 Biozide und Pestizide	29
5.1.2 Korrosionsschutzmittel	35
5.1.3 Aliphatische und cyclische Amine	37
5.1.4 Organophosphor Flammenschutzmittel	38
5.1.5 Tributylphosphat und Triethylphosphat	40
5.1.6 Bisphenol A und Bisphenol F	42
5.1.7 4-tert.-Octylphenol und 4-iso-Nonylphenol	43
5.1.8 Arzneimittel	45
<b>6 Analysen von flüchtigen Stoffen in den ARA Zuläufen</b>	<b>50</b>

<b>7</b>	<b>Hinweise auf potenziell problematische Indirekteinleiter</b>	<b>53</b>
7.1	Übersicht	53
7.2	Einzelne Kläranlagen mit auffälligen Befunden	54
7.2.1	Altenrhein	54
7.2.2	Bad Ragaz	54
7.2.3	Bazenheid	55
7.2.4	Benken	56
7.2.5	Buchs	56
7.2.6	Bütschwil	57
7.2.7	Ebnat-Kappel	57
7.2.8	Eschenbach	58
7.2.9	Flums	58
7.2.10	Ganterschwil	59
7.2.11	Jonschwil	59
7.2.12	Mittensee-Quarten	60
7.2.13	Morgental	60
7.2.14	Nesslau	61
7.2.15	Niederbüren	61
7.2.16	Oberglatt-Flawil	61
7.2.17	Oberriet	62
7.2.18	Obersee-Schmerikon	63
7.2.19	Rosenbergsau	64
7.2.20	Sägenboden-Wildhaus	64
7.2.21	St.Gallen-Hofen	65
7.2.22	Uzwil	65
7.2.23	Wald-Schönengrund	66
7.2.24	Walenstadt	66
7.2.25	Wil	67
7.2.26	Zuzwil	67
7.2.27	Bühler-Gais	67
7.2.28	Herisau	67
7.2.29	Waldstatt	68
7.2.30	Bilten	69
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>71</b>

<b>Anhang 1: Analytische Methoden</b>	<b>A1</b>
Gaschromatographische (GC-MS) Analysen	A1-4
GC-MS Screening	A1-5
Flüssigchromatographische (HPLC-MS/MS) Analysen	A1-5
Ionenchromatographie (IC)	A1-5
Adsorbierbare organische gebundene Halogene (AOX)	A1-6
Externe Bestimmung der östrogenen Aktivität	A1-6
Externe HPLC-MS Analysen	A1-6
<b>Anhang 2: Graphische Darstellungen der Einzelstoffe im Kläranlagenauslauf</b>	<b>A2</b>
<b>Anhang 3: Datenblätter der einzelnen Kläranlagen</b>	<b>A3</b>
Datenblätter	A3-3 bis A3-91



## Zusammenfassung

Im August 2012 hat das Amt für Umwelt und Energie (AFU) des Kantons St. Gallen eine breit angelegte Messkampagne in 44 kommunalen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) durchgeführt. Dabei wurden 38 von 42 ARA des Kantons St. Gallen und sechs ARA in Nachbarkantonen und im Fürstentum Lichtenstein untersucht. Das Untersuchungskonzept hat die Ermittlung von Punktquellen (Indirekteinleitern) von Spurenstoffen durch Immissionsmessungen im kommunalen Abwasser zum Ziel. Solche Messungen hat das AFU schon in früheren Messkampagnen erfolgreich durchgeführt.

Durch den Vergleich der Konzentrationsniveaus eines Stoffes in vielen ARA lassen sich auffällig hohe Konzentrationen rasch feststellen. Diese gehen in der Regel von einer Punktquelle im Einzugsgebiet der entsprechenden ARA aus. Die im ARA-Auslauf gemessenen Konzentrationen können zudem über den Abwasseranteil bei Niedrigwasser auf den betroffenen Vorfluter extrapoliert werden. Ein Vergleich der so ermittelten Konzentration im Gewässer mit ökotoxikologischen Beurteilungswerten ermöglicht es schliesslich, die Relevanz des Stoffes im Vorfluter der betreffenden ARA abzuschätzen. Dies dient dazu, die Dringlichkeit von weiteren Abklärungen und allfälligen Massnahmen festzulegen.

Aufgrund früherer Untersuchungen konnte man in mehreren Fällen verursachende Betriebe ermitteln und in der Folge in Zusammenarbeit mit diesen Betrieben Sanierungsmassnahmen einleiten.

Für die Gewässer sind in erster Linie Spurenstoffe aus dem Abwasser problematisch, die in den ARA gar nicht oder nur ungenügend abgebaut werden und nicht an den Schlamm binden. Aus diesem Grund ist in dieser Messkampagne das gereinigte Abwasser in den ARA Ausläufen auf eine breite Palette an Rückständen von Industriechemikalien und diversen anderen organischen Spurenstoffen untersucht worden. Dazu wurden in den ARA Ausläufen Wochenmischproben entnommen. Die Stoffauswahl hat das AFU St. Gallen zusammen mit externen Fachexperten in einer umfangreichen Evaluation im Vorfeld der Messkampagne getroffen (Götz, Spurenstoffe im Industrieabwasser - Erstellen einer Stoffliste für organische Mikroverunreinigungen aus Industrie und Gewerbe 2012). Neben den quantitativen Bestimmungen von ausgewählten Einzelstoffen wurden verschiedene Summenparameter bestimmt. Ergänzend wurden Tagesmischproben der Zuläufe mittels halbquantitativem Screening auf unbekannte flüchtige Substanzen geprüft. Ein Datenbankgleich lieferte Hinweise auf weitere Substanzen, die in relevanter Menge im Rohabwasser enthalten sein könnten. Diese Chemikalien können nun analog der durchgeführten Evaluation überprüft und gegebenenfalls für spätere Kampagnen in die Stoffliste aufgenommen werden.

Alle in dieser Kampagne erhobenen Messwerte sind für jede untersuchte ARA im Anhang 3 in einzelnen Datenblättern aufgeführt. Im Bericht werden die wichtigsten Resultate dargestellt und erläutert.

Die wichtigsten Befunde der Einzelstoffuntersuchungen und des Screenings in den Wochenmischproben der Kläranlagenausläufe und die Beurteilung der Dringlichkeit für weitere Abklärungen sind für alle untersuchten ARA in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

**Übersicht über alle untersuchten ARA und Beurteilung des Handlungsbedarfs betreffend weiterer Abklärungen der Emissionsquellen.**

ARA	Kanton	Auffälliger Befund mit Hinweis auf Indirekteinleiter aus quantitativen Analysen	Auffälliger Befund mit Hinweis auf Indirekteinleiter aus Screening	Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter
Altenrhein	SG	Benzotriazol	-	Abklärungen wünschenswert
Altstätten	SG	-	-	-
Bad Ragaz	SG	Diuron	Diverse Fungizide	Abklärungen wünschenswert
Bazenheid	SG	Korrosions- und Flammschutzm., Chlorid	Flammschutzmittel	Abklärungen wünschenswert
Benken	SG	-	Unbekannter Stoff	Abklärungen wünschenswert
Buchs	SG	Pestizide	-	Weitere Abklärungen nötig
Bütschwil	SG	Tebuconazol	-	Abklärungen wünschenswert
Ebnat - Kappel	SG	Arzneimittel	-	Abklärungen wünschenswert
Eschenbach	SG	Triethylphosphat	Triethylphosphat	Abklärungen wünschenswert
Flums	SG	Hormonaktive Stoffe	-	Abklärungen wünschenswert
Gams	SG	-	-	-
Ganterschwil	SG	YES-Test (EEQ)	-	Abklärungen wünschenswert
Hemberg	SG	-	-	-
Jonschwil	SG	Flammschutzmittel, Benzotriazol	Flammschutzmittel / Ind. Chem.	Abklärungen wünschenswert
Mittensee - Quarten	SG	Arzneimittel, YES-Test	-	Abklärungen wünschenswert
Morgental	SG	-	Diverse Lösungsmittel	Abklärungen wünschenswert
Neckertal - Rennen	SG	-	-	-
Nesslau	SG	Diuron	-	Weitere Abklärungen nötig
Niederbüren	SG	-	-	Abklärungen wünschenswert
Oberglatt Flawil	SG	Diverse Pestizide, TCEP, Bisphenol A	Diverse Stoffe	Weitere Abklärungen nötig
Oberriet	SG	Fluorid, Chlorid	-	Abklärungen wünschenswert
Obersee - Schmerikon	SG	Diclofenac	Pentobarbital	Weitere Abklärungen nötig
Rapperswil - Jona	SG	-	-	-
Rosenbergsau	SG	Irgarol (Cybutryn)	-	Weitere Abklärungen nötig
Rüthi	SG	-	-	-
Sägeboden - Wildhaus	SG	Flammschutzmittel	Flammschutzmittel	Abklärungen wünschenswert
Sargans	SG	-	-	-
Sennwald	SG	-	-	-
St.Gallen - Au	SG	-	-	-
St.Gallen - Hofen	SG	Arzneimittel (Diclofenac)	-	Abklärungen wünschenswert
Stein - Churfürsten	SG	-	-	-
Uzwil	SG	-	Duftstoffe, Flammschutzmittel	Abklärungen wünschenswert
Wald - Schönengrund	SG	Morpholin	-	Weitere Abklärungen nötig
Walenstadt	SG	Korrosions-, Arznei- und Flammschutzmittel	Arznei- und Flammschutzmittel	Abklärungen wünschenswert
Wartau	SG	-	-	-
Wattwil	SG	-	-	-
Wil	SG	Diverse Stoffe (schwacher Vorfluter)	-	Weitere Abklärungen nötig
Zuzwil	SG	-	Diverse Stoffe	Abklärungen wünschenswert
Appenzell	AI	-	-	-
Bühler - Gais	AR	Arzneimittel	Arzneimittel	Abklärungen wünschenswert
Herisau	AR	Dimethylamin	Ind. Chem., Lösungsmittel	Weitere Abklärungen nötig
Waldstatt	AR	Methylbenzotriazol	TMDD (Tensid)	Abklärungen wünschenswert
Bilten	GL	Korrosionsschutzmittel, Diuron, Carbend.	Arzneimittel	Weitere Abklärungen nötig
Bendern	FL	-	-	-

Bei neun ARA werden weitere Abklärungen zu möglichen Emissionsquellen als notwendig erachtet, bei 21 ARA mit auffälligen Befunden sind weitere Abklärungen wünschenswert. 14 ARA zeigten keine auffälligen Stoffe oder Hinweise auf relevante Emissionsquellen neben dem häuslichen Abwasser. Die Befunde der neun ARA mit Handlungsbedarf werden nachfolgend zusammengefasst. Es sind dies die ARA Buchs, Nesslau, Oberglatt-Flawil, Obersee-Schmerikon, Rosenbergsau, Wald-Schönengrund, Wil, Herisau und Biltten.

In den ARA Buchs und Nesslau wurden erhöhte Diuron Konzentrationen gefunden. Diuron ist ein Herbizid und für Wasserlebewesen toxisch. Ein erhöhter Eintrag kann für das aquatische Ökosystem kritisch sein. Diuron wird in Verputzen und Fassadenfarben als Materialschutz gegen Algenbefall eingesetzt. In der Probenahmewoche fiel fast kein Regen, weshalb der Eintrag aus Fassaden gering sein muss. Daher muss abgeklärt werden, ob weitere Punktquellen vorhanden sein könnten, beispielsweise eine Produktion oder die Verarbeitung und Anwendung solcher Materialien.

In der ARA Oberglatt-Flawil wurden verschiedene Pestizide (Carbendazim, Diuron, Terbutryn) sowie Bisphenol A und verschiedene Flammenschutzmittel in erhöhten Konzentrationen gemessen. Aufgrund der schlechten Verdünnung des gereinigten Abwassers im Vorfluter stellen diese Stoffe aus ökotoxikologischer Sicht für die Glatt ein Problem dar. Die ARA Oberglatt-Flawil wird Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen umsetzen müssen. Dies ergibt sich aus den geplanten Änderungen in der Gewässerschutzgesetzgebung und einer kantonalen Planung für das Einzugsgebiet der Thur. Geprüft wird auch ein Zusammenschluss mit benachbarten ARA. Trotzdem ist es notwendig, weitere Abklärungen zu möglichen Punkteinleitern vorzunehmen.

In der ARA Obersee-Schmerikon wurden verschiedene Arzneimittel in deutlich erhöhten Konzentrationen gefunden. Diese lassen sich mit den Einträgen aus häuslichem Abwasser nicht vollständig erklären. Daher sollte in einem nächsten Schritt nach möglichen Punktquellen gesucht werden. Das Verdünnungsverhältnis des gereinigten Abwassers im Linth-Hintergraben ist zwar gut. Die Einleitung befindet sich aber unmittelbar oberhalb des Zürichsees, der als wichtige Trinkwasserressource genutzt wird.

In der ARA Rosenbergsau wurde Irgarol (Cybutryn), ein stark wassertoxisches Fungizid, gefunden. Die ARA weist mit einem Abwasseranteil bei Trockenwetter von rund 7 Prozent ein ungünstiges Verdünnungsverhältnis auf. Die gemessene Konzentration war mit 0.1 µg/L nicht besonders hoch. Das tiefe Qualitätskriterium von 0.023 µg/L (10-facher Beurteilungswert) ist aber deutlich überschritten. Mit weiteren Messungen sollte abgeklärt werden, ob sich die gemessene Konzentration bestätigen lässt. Je nach Ergebnis müssen Massnahmen in Betracht gezogen werden.

Im Auslauf der ARA Wald-Schönengrund wurde eine stark erhöhte Konzentration von Morpholin gefunden. Morpholin findet in verschiedensten Branchen wie der Kautschuk-, der Gummi-, und der Pharmaindustrie sowie bei Pflanzenschutzmittelherstellern Anwen-

dung. Mögliche Punktquellen im Einzugsgebiet der ARA sollten in einem weiteren Schritt ermittelt werden.

In der ARA Wil wurden im Unterschied zu früheren Kampagnen (Rezzonico, Bertolini und Faden 2010) keine besonders auffälligen Stoffkonzentrationen gefunden, die auf übermässige Emissionen aus Punktquellen hinweisen. Im sehr schwachen Vorfluter Albach traten aber einige Überschreitungen der Beurteilungswerte auf. Die ARA Wil gehört wie die ARA Oberglatt-Flawil zu denjenigen ARA im Kanton, die Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen werden treffen müssen. Dies ergibt sich aus den geplanten Änderungen in der Gewässerschutzgesetzgebung und einer kantonalen Planung für das Einzugsgebiet der Thur.

Die ARA Herisau leitet das gereinigte Abwasser wie die ARA Oberglatt-Flawil in die Glatt ein. Das Verdünnungsverhältnis in der Glatt bei Herisau ist schlecht. Im Ablauf der ARA wurden verschiedene Industriechemikalien, wie beispielsweise Dimethylamin, das unter anderem in Färbereien und bei der Textilherstellung eingesetzt wird, in deutlich erhöhten Konzentrationen gemessen. Für die ARA Herisau ist ein Ausbau mit einer weitergehenden Reinigungsstufe in Planung.

Die ARA Bilten im Kanton Glarus zeigt verschiedene auffällige Befunde, denen weiter nachgegangen werden sollte. Unter anderem hat man im Substanzscreening Tramadol in sehr hohen Konzentrationen gefunden. Das Arzneimittel wurde bereits am 13.09.2007 in einer Stichprobe im Auslauf der ARA Bilten in einer Konzentration von ca. 250 µg/L gemessen. Die stark erhöhten Konzentrationen weisen deutlich auf eine Punktquelle hin.

#### **Fazit:**

Die Messkampagne 2012 ergab zahlreiche auffällige Befunde und damit Hinweise auf Indirekteinleiter mit übermässigen Emissionen von bestimmten problematischen Stoffen. Das Amt für Umwelt und Energie des Kantons St.Gallen wird den ausgewiesenen Handlungsbedarf weiter priorisieren und problematische Punkteinleitungen zu ermitteln versuchen. Wenn dies gelingt, werden wie bereits nach früheren Messkampagnen in Zusammenarbeit mit verursachenden Betrieben im Rahmen der regulären Vollzugstätigkeit Lösungen für die Verbesserung der Situation in die Wege geleitet.

Das halbquantitative Screening hat zudem Hinweise auf weitere mögliche Problemstoffe geliefert, die in folgenden Messkampagnen untersucht werden können.

Gesetzliche Anforderungen an die Wasserqualität von Fliessgewässern auch für organische Spurenstoffe, wie sie mit der bevorstehenden Revision der Gewässerschutzverordnung geplant sind, werden für die Beurteilung der Problematik von grossem Nutzen sein.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das Amt für Umwelt und Energie des Kantons St. Gallen (AFU) untersuchte im Jahr 2007 im Rahmen der Kampagne „Organische Spurenstoffe in Flüssen und Bächen der Ostschweiz“ einzelne ARA-Abläufe auf verschiedene Mikroverunreinigungen. In zwei gross angelegten Messkampagnen im Februar und August 2009 wurden Perfluorierte Tenside (PFT), verschiedene Pflanzenschutzmittel und Biozide (insgesamt 22 Stoffe), bei fast allen ARA des Kantons St. Gallen, sechs ARA des Kantons Appenzell Ausserrhoden und einer ARA des Kantons Appenzell Innerrhoden, gemessen (Rezzonico, Bertolini und Faden 2010).

Mit diesen Messkampagnen und gezielten Nachmessungen konnten 2010 bestimmte Punkteinleiter aus Industrie und Gewerbe (Indirekteinleiter) ermittelt werden. Gemeinsam mit den betroffenen Industriebetrieben war es möglich, die Einträge der problematischen Stoffe zu reduzieren. Die Untersuchungen von 2007 – 2010 haben damit massgeblich zur Verminderung der Stoffbelastung und zur Verbesserung der Wasserqualität beigetragen. Die bisher durchgeführten Untersuchungen beschränkten sich auf die oben genannten Stoffklassen, also auf perfluorierte Tenside und eine Auswahl an Bioziden. Potenzielle Punkteinleiter aus Branchen wie beispielsweise der Textilindustrie, metallverarbeitende Betriebe und Arzneimittelhersteller wurden mit dieser Stoffpalette kaum erfasst.

Das AFU St. Gallen hat deshalb im Sommer 2012 eine ähnlich angelegte Kampagne mit einer breiter gefassten Stoffpalette durchgeführt. In dieser Messkampagne wurden insgesamt 44 ARA beprobt. Untersucht wurden 38 von 42 kommunalen ARA des Kanton St.Gallen, drei ARA in Appenzell-Ausserroden, die ARA Appenzell (AI), die ARA Bilten (GL) und die ARA Bendern (FL).

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

In der Gewässerschutzverordnung sind die ökologischen Ziele für Gewässer festgehalten (SR 814.201, Anhang 1). Danach soll die Wasserqualität oberirdischer Gewässer so beschaffen sein, dass

- im Wasser, in den Schwebstoffen und in den Sedimenten keine künstlichen, langlebigen Stoffe enthalten sind,
- andere Stoffe, die Gewässer verunreinigen können und die durch menschliche Tätigkeit ins Wasser gelangen können,
  - in Pflanzen, Tieren, Mikroorganismen, Schwebstoffen oder Sedimenten nicht angereichert werden,
  - keine nachteiligen Einwirkungen auf die Lebensgemeinschaften von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen und auf die Nutzung der Gewässer haben,

- die biologischen Prozesse zur Deckung der physiologischen Grundbedürfnisse von Pflanzen und Tieren, wie Stoffwechselfvorgänge, Fortpflanzung und geruchliche Orientierung von Tieren, nicht beeinträchtigen,
- im Gewässer im Bereich der natürlichen Konzentrationen liegen, wenn sie dort natürlicherweise vorkommen,
- im Gewässer nur in nahe bei Null liegenden Konzentrationen vorhanden sind, wenn sie dort natürlicherweise nicht vorkommen.
- Für organische Pestizide gilt ein genereller Grenzwert in Fließgewässern und im Grundwasser von 0.1 µg/L je Einzelstoff (Anhang 2).

Darüber hinaus plant der Bund, in der laufenden Revision der Gewässerschutzverordnung für organische Spurenstoffe sowohl generelle Anforderungen an die Elimination solcher Stoffe bei Kläranlagen als auch Einzelstoff spezifische Anforderungen an die Wasserqualität von ober- und unterirdischen Gewässern festzulegen.

## 1.3 Zielsetzung und Durchführung des Projekts

### 1.3.1 Immissions- und emissionsseitige Ansätze

Grundsätzlich können potenziell problematische Indirekteinleiter über die Inventarisierung von im Betrieb verwendeten Stoffen die ins Abwasser gelangen können identifiziert werden (*emissionsseitiger Ansatz*). Eine andere Möglichkeit ist es, über die Messung von Stoffen im Abwasser auf verursachende Betriebe zurückzuschliessen (*immissionsseitiger Ansatz*). Im Kanton St. Gallen sind über 20'000 gewerbliche und industrielle Betriebe verschiedenster Branchen registriert, was die Identifizierung von potenziell problematischen Betrieben über die Emissionsseite schwierig und sehr aufwändig macht. Häufig sind in den einzelnen Betrieben, insbesondere in kleineren Gewerben, die eingesetzten Wirkstoffe nicht im Detail bekannt und wechseln oft. Aus diesen Gründen, hat sich das AFU St. Gallen für einen immissionsseitigen Ansatz entschieden und dazu eine breit angelegte Messkampagne in den Kläranlagen des Kantons durchgeführt. Das in diesem Bericht vorgestellte Konzept ist als Komplementärstrategie zum emissionsseitigen Ansatz zu verstehen, der zurzeit durch das Bundesamt für Umwelt BAFU evaluiert wird.

Mit Hilfe des immissionsseitigen Ansatzes sollen potentiell problematische Indirekteinleiter ermittelt und in Zusammenarbeit mit den Verursachern Lösungen gesucht werden, um die Emissionen zu reduzieren. Ein pragmatisches Vorgehen zur Identifizierung von Punktquellen ist es, die gemessenen Konzentrationen in den jeweiligen ARA mit den Durchschnittswerten dieser Stoffe im Abwasser zu vergleichen und so Auffälligkeiten zu identifizieren. Wenn ein Stoff deutlich höher konzentriert ist als erwartet, deutet dies auf eine zusätzliche Emission neben dem häuslichen Abwasser hin. Dieser Ansatz hat sich bereits in früheren Messkampagnen des AFU St.Gallen gut bewährt (Rezzonico, Bertolini und Faden 2010).

### 1.3.2 Stoffauswahl für die Suche nach relevanten Indirekteinleitern

Im Vorfeld zur Messkampagne vom Sommer 2012 wurde eine Stoffliste mit potenziell relevanten organischen Spurenstoffen aus industriellen und gewerblichen Quellen erstellt. Das Auswahlverfahren der Stoffe ist in einem früheren Bericht dokumentiert (Götz, Spurenstoffe im Industrieabwasser - Erstellen einer Stoffliste für organische Mikroverunreinigungen aus Industrie und Gewerbe 2012). Insgesamt wurden 40 Stoffe aus verschiedenen Stoffklassen bestimmt, welche in Wochenmischproben aus den ARA Ausläufen gemessen wurden. Als Ergänzung zur Einzelstoffanalytik wurden verschiedene Summenparameter, die einen allgemeinen Industrieinfluss indizieren, bestimmt:

- Anionen: Bromid, Chlorid und Fluorid,
- AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene),
- Östradiol-Äquivalente (engl. Estradiol-Equivalents, EEQ), mit Hilfe von Bioanalytik (YES-Test).

Im Weiteren wurden an allen Proben ein GC-MS Screening (ARA-Abläufe, Wochensammelprobe) und ein Headspace-GC-MS Screening (ARA-Zuläufe, Tagessammelproben) durchgeführt.

## 1.4 Arbeiten im Vorfeld zur Messkampagne

Im Vorfeld zur Messkampagne wurde auf Basis der bisherig durchgeführten Messkampagnen im Kanton St. Gallen, einer nationalen und internationalen Literaturrecherche, sowie unter Miteinbezug von Experten von verschiedenen Fachstellen des Kantons St. Gallen eine Stoffliste erarbeitet. Die Herleitung der Stoffliste ist im Bericht „Götz 2012, Spurenstoffe im Industrieabwasser - Erstellen einer Stoffliste für organische Mikroverunreinigungen aus Industrie und Gewerbe, April 2012, ENVILAB AG im Auftrag des Kantons St. Gallen“ ausführlich dokumentiert. Als Grundlage zur Auswahl der Spurenstoffe wurden diverse Quellen aus der Literatur herangezogen (Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt 2004, Götz, Kase, et al. 2010, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) 2010, Longrée, et al. 2011, Leisewitz und Ehlscheid 2006, Ruhrverband 2010, Moschet 2010, Scheffknecht 2012, Singer, et al. 2009).

## 1.5 Aufbau und Ziel dieses Berichts

In diesem Bericht werden die Resultate der Messkampagne vom August 2012 zusammengefasst und interpretiert. Eine vollständige Auflistung aller erhobenen Daten findet sich im Anhang.

Im ersten Teil des Berichts werden die untersuchten ARA charakterisiert und die verwendeten analytischen Methoden kurz vorgestellt:

Kapitel 2: Beteiligte Kläranlagen. Grösse der Anlagen, angeschlossene Einwohner, Abflussdaten (Q<sub>TW</sub> und Q während der Probenahmewoche) und die Verdünnung im Vorfluter unterhalb der Anlagen sind tabellarisch wiedergegeben.

Kapitel 3: Die verwendeten analytischen Methoden und die untersuchten Parameter werden präsentiert. Anhang 1 enthält weitere Details zur Analytik.

Die Messresultate sind in den Kapiteln 4 bis 7 in unterschiedlicher Detailtiefe und mit verschiedenem Fokus wiedergegeben:

Kapitel 4: Eine Übersicht über alle Messresultate in den Wochenmischproben der ARA Ausläufe ist beschrieben. Die gemessenen Einzelstoffe sind dabei nur zusammengefasst wiedergegeben und werden nicht einzeln interpretiert. Die gemessenen Summenparameter (Östrogenität, Anionenkonzentrationen und AOX) werden graphisch dargestellt.

Kapitel 5: Beurteilung der gemessenen Einzelstoffe. Der Fokus dieses Kapitels liegt auf der Beurteilung der gemessenen Einzelstoffe in Bezug auf die Gewässerbelastung. Die Stoffe werden sowohl im ARA Auslauf als auch in den Gewässern (im Auslauf gemessene Konzentrationen extrapoliert über Verdünnungsverhältnis) mit Beurteilungswerten verglichen.

Kapitel 6: Messungen im ARA Zulauf. Hier werden die Resultate des Screenings auf flüchtige Stoffe in den untersuchten ARA Zuläufen vorgestellt. Die auffälligen Befunde werden tabellarisch wiedergegeben.

Kapitel 7: Hinweise auf Indirekteinleiter. Für eine Auswahl an Kläranlagen, die für gewisse analysierte Einzelstoffe erhöhte Befunde aufwiesen, werden Hinweise auf einzelne Branchen präsentiert. Die Auswahl der hier genauer analysierten Stoffe erfolgte in einem pragmatischen Vorgehen und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die vollständigen Resultate für die einzelnen ARA sind im Anhang 3 wiedergegeben.

## 2 Beteiligte Kläranlagen

Insgesamt wurden 44 ARA für die Messkampagne berücksichtigt. In der Tabelle 1 sind alle untersuchten Kläranlagen mit Angabe der angeschlossenen Einwohner, der Dimensionierung, der Abflussmengen der Kläranlagen bei Trockenwetter (Q<sub>TW</sub>) und des Abwasseranteils im Vorfluter bei Trockenwetter (Q<sub>347</sub>) aufgelistet.

Tabelle 1: Untersuchte Kläranlagen in der Messkampagne 2012.

ARA Nr.	ARA	Kanton	Ange- schlossene Einwohner	Dimensio- nierung		Q <sub>TW</sub> <sup>1</sup> m <sup>3</sup> /d	Q <sub>347</sub> im Gewässer (L/s)	Anteil Abwasser dieser ARA im Gewässer unterhalb ARA in % <sup>2</sup>
				EWG				
323700	Altenrhein	SG	53'833	120'000		16'162	5'336	5.6
325100	Allstätten	SG	12'723	19'083		3'396	283	21.8
329100	Bad Ragaz	SG	10'500	25'500		3'112	63'400	0.1 <sup>3</sup>
339200	Bazenheid	SG	9'500	35'100		4'085	3'110	2.6
331200	Benken	SG	2'307	4'500		763	k.A. <sup>4</sup>	k.A.
327100	Buchs	SG	22'651	45'600		7'823	64'500	0.1 <sup>3</sup>
339100	Bütschwil	SG	7'250	9'166		1'858	1'960	2.3
335200	Ebnat - Kappel	SG	5'789	8'500		1'932	1'352	2.2
333201	Eschenbach	SG	6'780	11'883		2'966	See <sup>5</sup>	See
329200	Flums	SG	10'089	29'167		3'936	1'350	4.9
327200	Gams	SG	3'186	5'383		835	149	8.9
340301	Ganterschwil	SG	1'030	2'500		313	1'940	0.2
337200	Hemberg	SG	974	1'133		182	171	2.0
340500	Jonschwil	SG	3'600	7'500		1'150	3'298	0.6
329501	Mittensee - Quarten	SG	4'054	8'250		896	See	See
321700	Morgental	SG	28'471	41'666		10'897	See	See
340603	Neckertal - Rennen	SG	4'808	4'500		566	436	2.8
335400	Nesslau	SG	2'996	6'000		1'194	454	4.6
342200	Niederbüren	SG	14'130	25'633		5'547	4'485	2.1
340200	Oberglatt Flawil	SG	30'070	56'667		12'288	689	27.5
325400	Oberriet	SG	8'017	15'000		1'979	4'091 (RBK)	0.9
333800	Obersee - Schmerikon	SG	16'642	37'500		5'322	14'795	0.5 <sup>3</sup>
333500	Rapperswil - Jona	SG	25'560	31'667		10'274	See	See
323100	Rosenbergsau	SG	37'000	99'250		16'736	4'592	6.6
325600	Rüthi	SG	2'500	4'167		849	4'013	0.3
335702	Sägeboden - Wildhaus	SG	498	3'117		231	42	8.9
329600	Sargans	SG	12'400	25'000		6'132	750	12.9
327400	Sennwald	SG	4'637	10'000		1'047	3'549	0.6
320302	St.Gallen - Au	SG	37'057	125'000		18'505	2'312	13.4
320401	St.Gallen - Hofen	SG	52'006	187'500		20'278	413	86.7
335601	Stein - Churfirsten	SG	2'621	11'917		1'539	509	5.7
340802	Uzwil	SG	18'000	25'000		7'494	3'671	3.8
337600	Wald - Schönengrund	SG	1'111	2'750		313	52	11.3
329800	Walenstadt	SG	4'330	7'667		1'490	See	See
327600	Wartau	SG	5'045	10'000		1'644	620	4.5
337700	Wattwil	SG	7'979	28'000		3'887	1'683	3.7
342500	Wil	SG	25'000	31'083		9'438	237(Alpbach)	53.6
342600	Zuzwil	SG	5'500	7'883		2'339	3'190	1.5
310100	Appenzell	AI	11'498	20'000		6'600	550	6.5 <sup>3</sup>
302100	Bühler - Gais	AR	4'427	10'000		1'249	109	15 <sup>3</sup>
300102	Herisau	AR	16'155	33'333		7'710	128	60 <sup>3</sup>
300700	Waldstatt	AR	1'721	2'250		299	488	0.8 <sup>3</sup>
160200	Bilten	GL	41'639	121'667		14'137	14'223	1.3 <sup>3</sup>
-	Bendern	FL	36'000	105'800		24'300	64'500	0.4 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Der Q<sub>TW</sub> wurde nach den VSA-Vorgaben berechnet. Diese Angabe ist für 2011.

<sup>2</sup> Mittelwert über die Jahre 2009-2011, Vorbelastung durch obenliegende ARA nicht berücksichtigt.

<sup>3</sup> Keine Mittelwerte über die Jahre 2009-2011 vorhanden. Berechnung über den Q<sub>347</sub> und Q<sub>TW</sub> 2011.

<sup>4</sup> k.A.; keine Daten vorhanden und keine Abschätzungen möglich

<sup>5</sup> Für Direkteinleitungen in Seen wird kein Abfluss resp. Verdünnungsfaktor angegeben.

### 3 Untersuchte Parameter und analytische Methoden

#### 3.1 Probenahme

Das AFU St.Gallen organisierte die Probenahme der Abwasserproben. Von den ARA-Abläufen wurden in der Woche vom 14. bis 20. August 2012 je sieben Tagessammelproben mit den in den Kläranlagen fest installierten Probenehmern entnommen. Gleiche Volumenanteile der Tagessammelproben wurden zu einer Wochensammelprobe gemischt. Als Probengefässe kamen dekontaminierte 2-Liter und 1-Liter Glasflaschen mit Schliffstopfen zum Einsatz. Die Lagerung der Proben erfolgte bis zu ihrer Weiterverarbeitung oder bis zu ihrer weiteren Spedition im Kühlraum bei 4°C. Zur Prüfung von flüchtigen Bestandteilen im Zulauf der ARA wurde von jeder Tagessammelprobe der fest installierten Probenehmer die Probe direkt in ein Headspacefläschchen abgefüllt (7 Proben).

#### 3.2 Abflussmessungen

Für alle ARA wurde der Abfluss in der Probenahmewoche erfasst. Die Probenahmewoche vom 14. bis am 21. August 2012 war sehr trocken. Zur Untersuchung von Stoffen von gewerblichen und industriellen Indirekteinleitern sind das gute Voraussetzungen. Das Abwasser und damit die durch Indirekteinleiter eingebrachten Stoffe waren damit nicht substantiell mit Regenwasser verdünnt (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Vergleich der ARA Abflüsse in der Woche der Probenahme und vom QTW.**

ARA	QTW m <sup>3</sup> /d	Q PN-woche m <sup>3</sup> /d	Differenz %	ARA	QTW m <sup>3</sup> /d	Q PN-woche m <sup>3</sup> /d	Differenz %
Altenrhein	16'162	29'104	57%	Rapperswil - Jona	10'274	11'002	7%
Altstätten	3'396	3'520	4%	Rosenbergsau	16'736	17'333	4%
Bad Ragaz	3'112	3'805	20%	Rüthi	849	689	-21%
Bazenheid	4'085	4'502	10%	Sägeboden - Wildhaus	231	167	-32%
Benken	763	743	-3%	Sargans	6'132	5'963	-3%
Buchs	7'823	8'277	6%	Sennwald	1'047	1'078	3%
Bütschwil	1'858	1'719	-8%	St.Gallen - Au	18'505	18'749	1%
Ebnat - Kappel	1'932	2'090	8%	St.Gallen - Hofen	20'278	22'870	12%
Eschenbach	2'966	3'291	10%	Stein - Churfirsten	1'539	1'313	-16%
Flums	3'936	3'221	-20%	Uzwil	7'494	8'267	10%
Gams	835	638.0	-27%	Wald - Schönengrund	313	379	19%
Ganterschwil	313	293	-7%	Walenstadt	1'490	1'295	-14%
Hemberg	182	199	9%	Wartau	1'644	1'445	-13%
Jonschwil	1'150	1'234	7%	Wattwil	3'887	3'786	-3%
Mittensee - Quarten	896	1'066	17%	Wil	9'438	9'576	1%
Morgental	10'897	13'275	20%	Zuzwil	2'339	2'035	-14%
Neckertal - Rennen	566	630	11%	Appenzell	6'600	3'078	-73%
Nesslau	1'194	1'224	2%	Bühler - Gais	1'249	1'370	9%
Niederbüren	5'547	6'571	17%	Herisau	7'710	6'643	-15%
Oberglatt Flawil	12'288	11'446	-7%	Waldstatt	299	332	10%
Oberriet	1'979	2'241	12%	Bilten	14'137	15'833	11%
Obersee - Schmerikon	5'322	6'038	13%	Bendern	24'300	23'000	-5%

Die gemessenen Abflüsse in dieser Woche liegen für die meisten Kläranlagen im Bereich des Abflusses bei Trockenwetter QTW (ermittelt nach VSA, Mittelwert 2009-2011). Teilweise waren die Abflüsse in der Probenahmewoche sogar deutlich tiefer als der QTW.

### 3.3 Analytierte Stoffe und Methoden

Die Proben der ARA-Abläufe wurden im Labor des AFU auf vorher definierte Analyte geprüft (siehe Tabelle A- 1). Die quantitative Nachweise organischer Stoffe erfolgten nach vorangehender Konzentrierung (Festphasenextraktion) mit Hilfe der Gaschromatographie oder der Flüssigkeitschromatographie mit gekoppelter Tandem-Massenspektroskopie. Als Summenparameter wurden AOX und mit Hilfe der Ionenchromatographie die Konzentrationen von Bromid, Chlorid und Fluorid bestimmt.

Die Analysen der Stoffklassen der Medikamente, aliphatischen Amine, Organophosphor-Flammschutzmittel und Industriechemikalien führte das Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe, Deutschland, durch. Die Prüfung der östrogenen Aktivität der ARA-Abläufe mittels eines Biotests (YES-Test) nahm das Ökotoxzentrum, Schweizerisches Zentrum für angewandte Ökotoxikologie Eawag-EPFL, Dübendorf vor (Kienle, Schifferli und Werner 2012).

Um neben den ausgewählten Stoffen weitere Substanzen mit hohen Konzentrationen in ARA-Abläufen qualitativ zu erfassen, wurde im Labor des AFU neben den Target-Analysen ein GC-MS-Screening durchgeführt. Die computerunterstützte Auswertung mit Stoffdatenbanken lieferte eine wertvolle Unterstützung bei der Identifikation von detektierten Stoffen. Es muss aber beachtet werden, dass die Zuordnung der Nachweise je nach Konzentration und Eindeutigkeit des Massenspektrums mit einer Unsicherheit behaftet ist. Sollen relevante Screeningbefunde weiter verfolgt werden, müssen sie durch quantitative Einzelstoffanalysen bestätigt werden.

Zusätzlich zu den oben erwähnten Analysen der Wochenmischproben in den ARA Ausläufen wurden in jeder ARA je sieben Tagesmischproben des Zulaufs genommen und auf flüchtige Substanzen analysiert.

Die analytischen Methoden sind im Anhang 1 näher beschrieben und die analysierten Einzelstoffe sind in Tabelle 3 mit Angabe der analytischen Bestimmungsgrenzen und der Beurteilungswerte aufgeführt.

Tabelle 3: Untersuchte Einzelstoffe und Summenparameter. Konzentrationsangaben in µg/L.

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Bestimmungsgrenze	10-facher Beurteilungswert (für ARA-Auslauf)	Beurteilungswert (für Gewässer)	Quelle Beurteilungswert
<b>Biozide (und Pestizide)</b>					
		(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	
Carbendazim	Fungizid	0.01	3.4	0.34	Oekotoxzentrum
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	0.33	0.033	INERIS (2004)
Cypermethrin	Insektizid	0.45	0.001 <sup>6</sup>	0.0001	andere (2008)
Diazinon	Insektizid	0.0034	0.15	0.015	Oekotoxzentrum
Diuron	Herbizid	0.01	0.2	0.02	Oekotoxzentrum
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	0.023	0.0023	Oekotoxzentrum
Permethrin	Insektizid	0.14	0.018 <sup>6</sup>	0.0018	andere (2007)
Propiconazol	Fungizid	0.02	37	3.7	andere (2007)
Tebuconazol	Fungizid	0.011	10	1.0	INERIS (2008)
Terbutryn	Herbizid	0.0025	1.7	0.17	andere (2007)
Triclosan	Mikrobizid	0.35	0.2 <sup>6</sup>	0.02	Oekotoxzentrum
<b>Korrosionsschutz</b>					
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	300	30	Oekotoxzentrum
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	750	75	Oekotoxzentrum
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	750	75	Oekotoxzentrum
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>					
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	400	40	INERIS (2006)
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	-	-	-
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	-	-	-
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzmittel	0.13	650	65	INERIS (2006)
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzmittel	0.13	-	-	-
Tris-(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzmittel	0.25	11	1.1	INERIS (2003)
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzmittel	0.13	7.4	0.74	INERIS (2006)
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	370	37	INERIS (2004)
Triethylphosphat	Additiv	0.13	6320	632	OECD SIDS
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	15	1.5	Oekotoxzentrum
Bisphenol F	Additiv	0.025	-	-	-
4-tert.-Oktylphenol	Additiv	0.025	0.61	0.061	INERIS (2004)
4-iso-Nonylphenol	Additiv	0.13	0.13	0.013	Oekotoxzentrum
<b>Arzneimittel</b>					
Atenolol	Betablocker	0.05	1500	150	Oekotoxzentrum
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	0.9	0.09	Oekotoxzentrum
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	4.6	0.46	Oekotoxzentrum
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	5	0.5	Oekotoxzentrum
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	0.6	0.06	Oekotoxzentrum
Diclofenac	Analgetikum	0.05	0.5	0.05	Oekotoxzentrum
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	3	0.3	Oekotoxzentrum
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	40	4	Oekotoxzentrum
Metoprolol	Betablocker	0.05	640	64	Oekotoxzentrum
Naproxen	Analgetikum	0.05	17	1.7	Oekotoxzentrum
Sotalol	Betablocker	0.05	-	-	-
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	6	0.6	Oekotoxzentrum
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	600	60	Oekotoxzentrum
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>					
AOX		10	80	-	GSchV
Bromid		0.25 (mg/L)	-	-	-
Fluorid		0.25 (mg/L)	-	-	-
Chlorid		0.5 (mg/L)	-	-	-
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>					
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	4	0.4	Oekotoxzentrum

<sup>6</sup> Beurteilung dieser Stoffe mit den aktuellen analytischen Bestimmungsgrenzen nicht möglich.

## 4 Übersicht zur Belastungslage

### 4.1 Ergebnisse der Bioanalytik (YES-Test)

Das in der Messkampagne 2012 angewandte Biotestverfahren, der YES-Test (Yeast-Estrogen-Screen-Test), eignet sich zur Identifizierung von erhöht endokrin wirksamen Abwässern. Also von Abwässern mit Stoffen, die eine Wirkung auf den Hormonhaushalt von Organismen haben können. Endokrin wirksame Substanzen sind beispielsweise Ethinylestradiol, der Wirkstoff aus der Antibabypille, aber auch Industriechemikalien wie Nonylphenol oder Bisphenol A. Im Abwasser sind auch natürliche Hormone wie Estradiol oder Estron mit endokriner Wirkung vorhanden, die ebenfalls auf Wasserlebewesen negative Effekte haben können. Die Versuchsdurchführung ist in einem Kurzbericht des Oekotoxizentrums zusammengefasst (Kienle, Schifferli und Werner 2012). Die Ergebnisse des YES-Tests werden in Estradiolequivalenten (EEQ) angegeben. In Abbildung 1 sind die Resultate für alle Kläranlagen dargestellt.

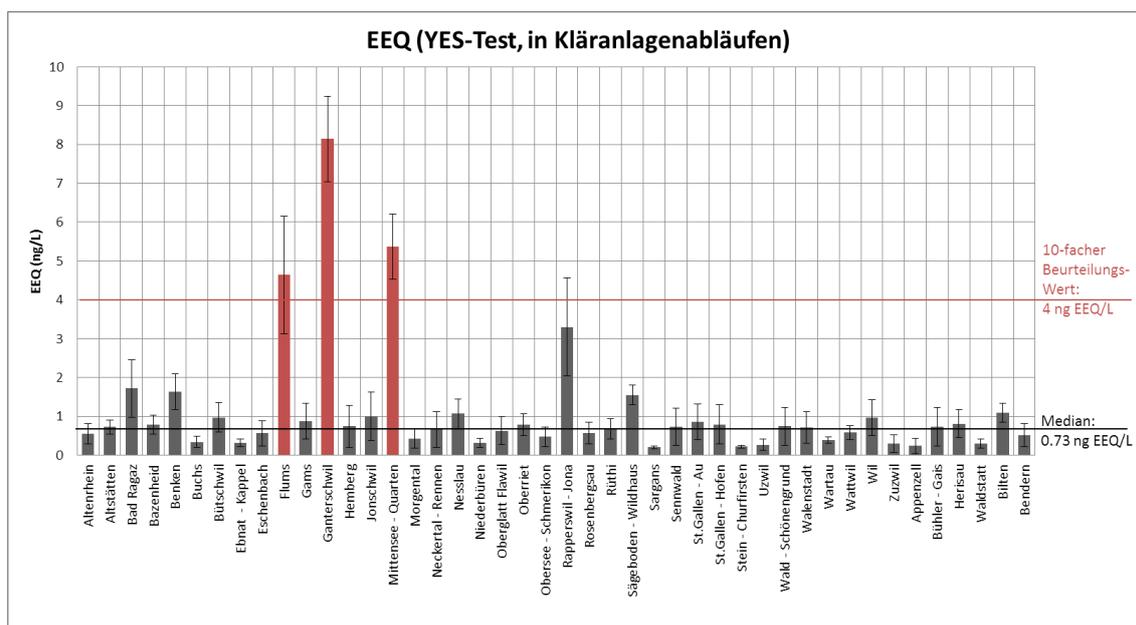


Abbildung 1: Ergebnisse des YES-Tests in Kläranlagenabläufen. Der Median über alle Messungen ist 0.73 ng EEQ/L, der 10-fache Beurteilungswert 4 ng/L.

Der Median über alle untersuchten Kläranlagen lag bei 0.73 ng EEQ/L. Vergleicht man diesen Wert mit dem Vorschlag für ein chronisches Qualitätskriterium von Estradiol, der bei 0.4 ng/L liegt, ist eine Verdünnung von mindestens einem Faktor 2 bei Niedrigwasser notwendig, um dieses Qualitätskriterium nicht zu überschreiten. Von den 44 untersuchten Kläranlagen wiesen vier Anlagen Werte auf, die deutlich über dem Median lagen und weitere drei Anlagen zeigten leicht erhöhte EEQ Werte. Deutlich erhöhte Werte wurden bei

den Anlagen Mittensee-Quarten, Flums, Ganterschwil und Rapperswil-Jona gefunden. Die gemessenen Werte in den ARA Ausläufen von Mittensee-Quarten, Flums und Ganterschwil überschreiten das zehnfache Qualitätskriterium, d.h. bei einer Verdünnung des Abwassers um einen Faktor zehn im Vorfluter (10 Prozent Abwasseranteil) wäre das Qualitätskriterium im Gewässer überschritten. Die im Bericht des Oekotoxenzentrums angegebenen relativen Standardabweichungen der Messungen variierten je nach Probe zwischen 5 und 20, d.h. die erhöhten Werte unterscheiden sich signifikant vom Median.

Wie oben erwähnt, können erhöhte EEQ Werte sowohl durch künstliche hormonaktive Industriechemikalien als auch durch in der biologischen Stufe verhältnismässig gut abbaubaren natürlichen und synthetischen Hormone verursacht werden. Ein erhöhter Wert kann neben erhöhten Konzentrationen von Industriechemikalien auch auf einen nicht optimalen biologischen Abbau in der ARA zurückzuführen sein. Bei den ARA Flums und Rapperswil-Jona fanden während der Probenahme Sanierungen oder Umbauten derselben statt, was die erhöhten Werte erklären könnte. Die ARA Ganterschwil weist teilweise erhöhte DOC Werte auf und die ARA Mittensee-Quarten hat ein relativ tiefes Schlammalter.

Der Beurteilungswert für EEQ in Gewässern beträgt 0.4 ng/L. Um die Beeinflussung der Vorfluter durch die östrogenaktiven Stoffe beurteilen zu können, wurden die Messwerte der Kläranlagenabläufe über die mittleren Verdünnungsfaktoren bei Trockenwetter auf die Vorfluter extrapoliert.

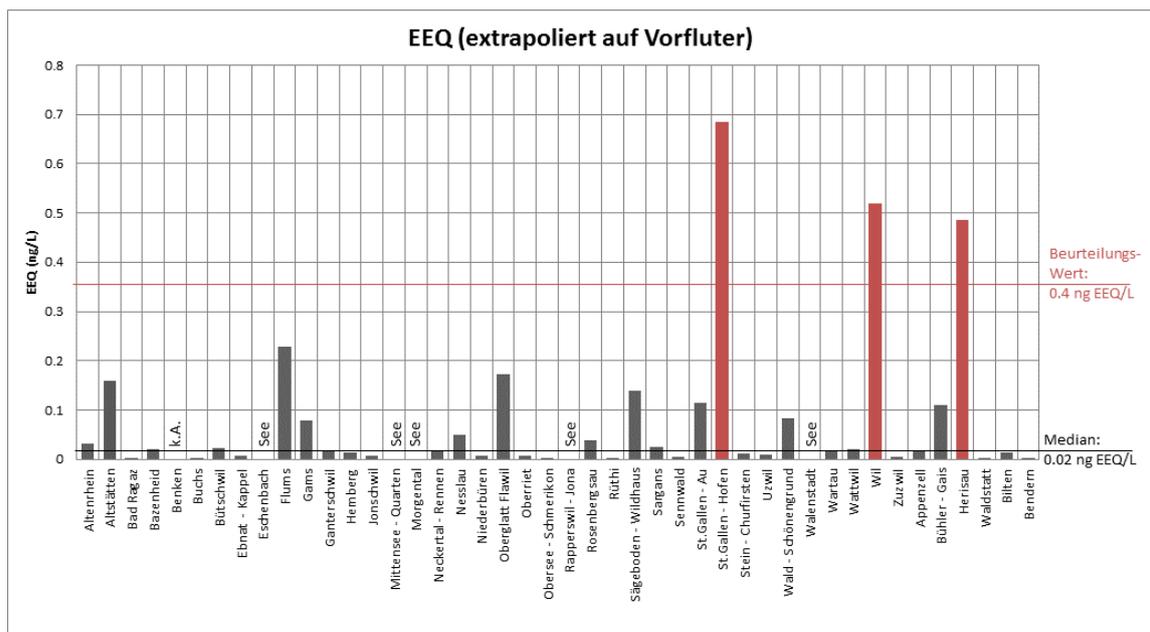


Abbildung 2: Mit YES-Test gemessene EEQ in Kläranlagenabläufen extrapoliert über den Verdünnungsfaktor auf die Vorfluter. Eine potentielle Vorbelastung der Vorfluter wurde dabei nicht berücksichtigt.

In den ARA St. Gallen Hofen, Wil und Herisau, die alle sehr schwache Vorfluter mit schlechter Verdünnung des gereinigten Abwassers aufweisen, ist der extrapolierte Wert im Vorfluter höher als der Beurteilungswert von 0.4 ng/L. Die potentielle Vorbelastung der Fließgewässer wurde nicht berücksichtigt. Der Befund bei der ARA Hofen deckt sich mit Untersuchungen aus dem Jahre 2006 durch das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin der Universität Bern im Auftrag des AFU., Damals wurde eine erhöhte Vitellogeninduktion in Fischen im Vorfluter (Steinach) festgestellt, was ebenfalls auf hormonaktive Substanzen zurückzuführen ist (Uehlinger und Robinson 2006).

## 4.2 Vergleich der gemessenen Einzelstoffe

Insgesamt wurden in den Kläranlagenausläufen 40 Einzelstoffe quantitativ analysiert, drei Anionen mit Ionenchromatographie (IC) bestimmt, die Summe der adsorbierbaren organisch gebundenen Halogene (AOX) gemessen und mittels GC-MS Screening 111 weitere Substanzen durch Spektrenvergleiche identifiziert und deren Konzentrationen halbquantitativ abgeschätzt (Analytische Methoden vgl. Anhang 1). Die 111 Screeningnachweise ergaben sich als Summe der deutlichsten Nachweise aller ARA mit den besten Signalübereinstimmungen der Spektrendatenbank. Weitere schwächere Signale mit grösseren Unsicherheiten in der Zuordnung wurden nicht in die Übersicht aufgenommen.

In den Tabellen 4 und 5 sind die Befunde in Übersichtstabellen zusammengefasst. Die statistischen Angaben beziehen sich auf die gemessenen Einzelstoffe über alle 44 ARA. Mit schwarzen Punkten gekennzeichnet sind die Messungen, die oberhalb des 90% Perzentils liegen, grau gekennzeichnet sind die Konzentrationen die zwischen dem Median und dem 90% Perzentil liegen, weiss diejenigen unterhalb des Medians. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentration im Falle der quantitativen Analysen unterhalb der Bestimmungsgrenze lag, und im Fall des GC-MS Screenings, dass diese Substanz im entsprechenden Abwasser nicht gefunden wurde. Die numerischen Resultate der Analysen befinden sich, eingeteilt nach den untersuchten Kläranlagen, im Anhang dieses Berichts.

Die einzelnen Stoffe werden aufgeteilt nach Stoffgruppen im nächsten Abschnitt (Kapitel 5, Einzelstoffbeurteilungen) dargestellt und diskutiert.







### 4.3 Vergleich der gemessenen Anionen und des AOX

Weiter wurden die Anionen Bromid, Fluorid, Chlorid und der Summenparameter der adsorbierbaren organisch gebundenen Halogene (AOX) gemessen. Die Resultate sind in den Abbildungen 3 bis 5 dargestellt.

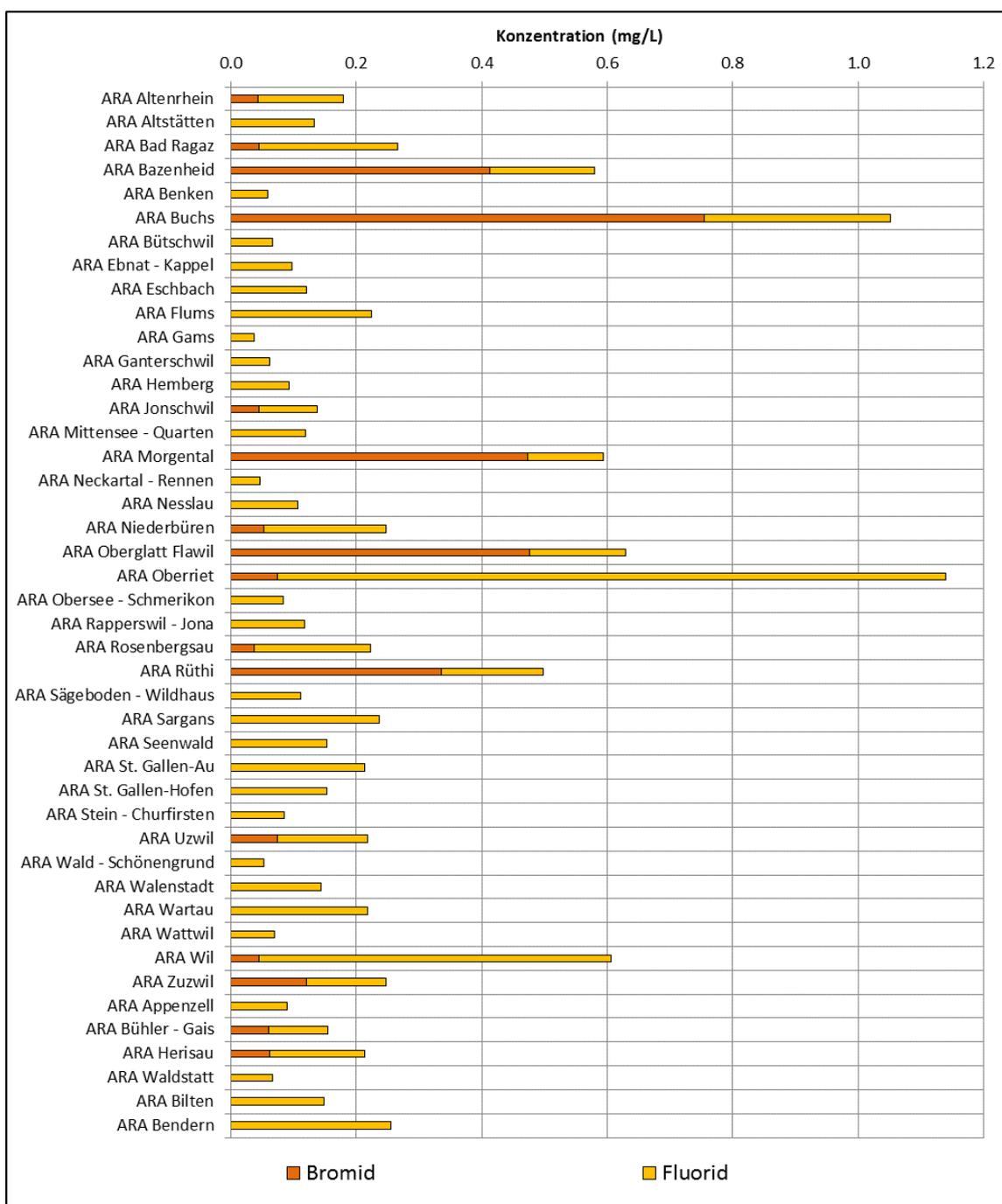


Abbildung 3: Gemessene Bromid (Br) und Fluorid (F) Konzentrationen in den Kläranlagenabläufen.

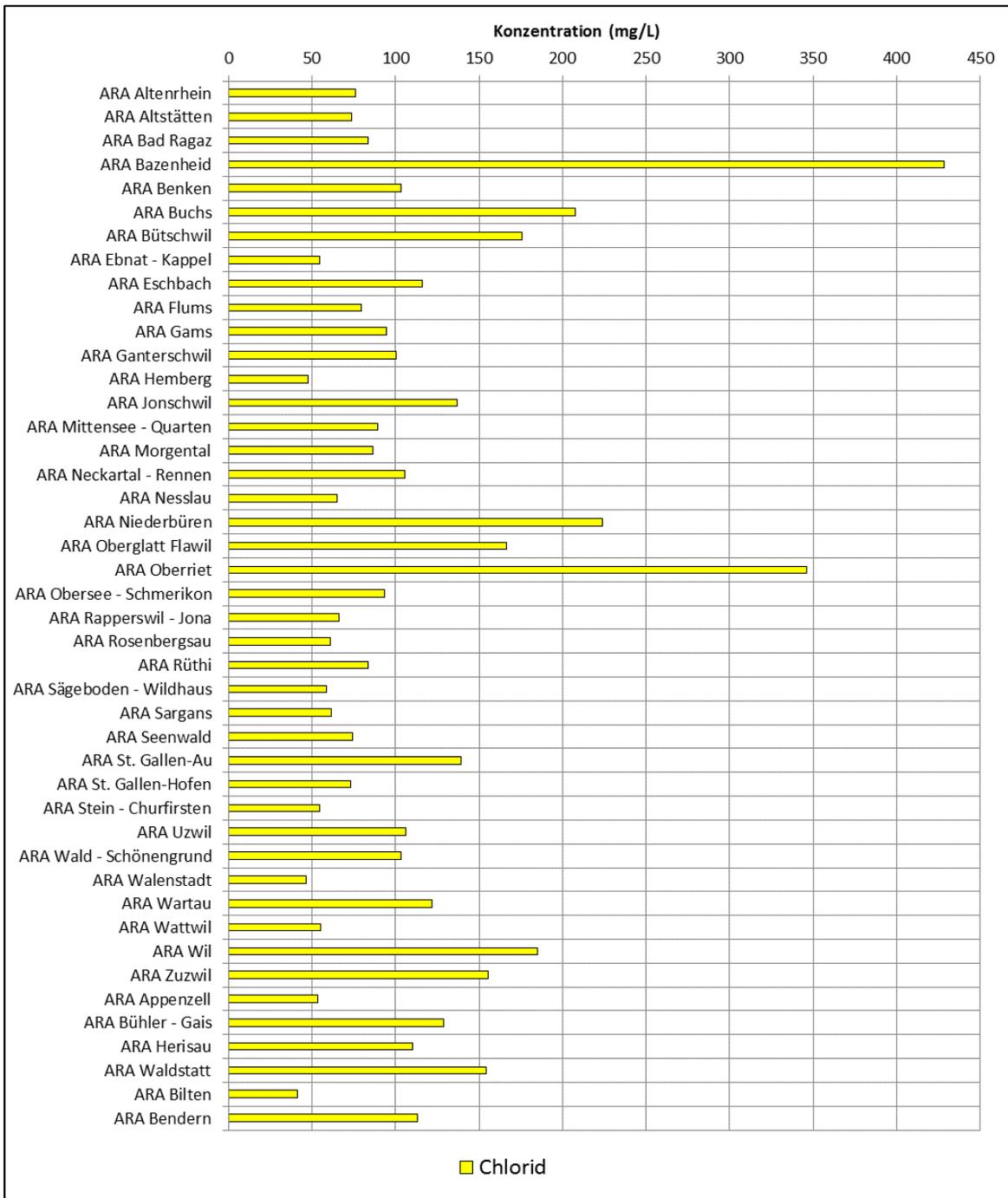


Abbildung 4: Gemessene Chlorid (Cl-) Konzentrationen in den Kläranlagenabläufen

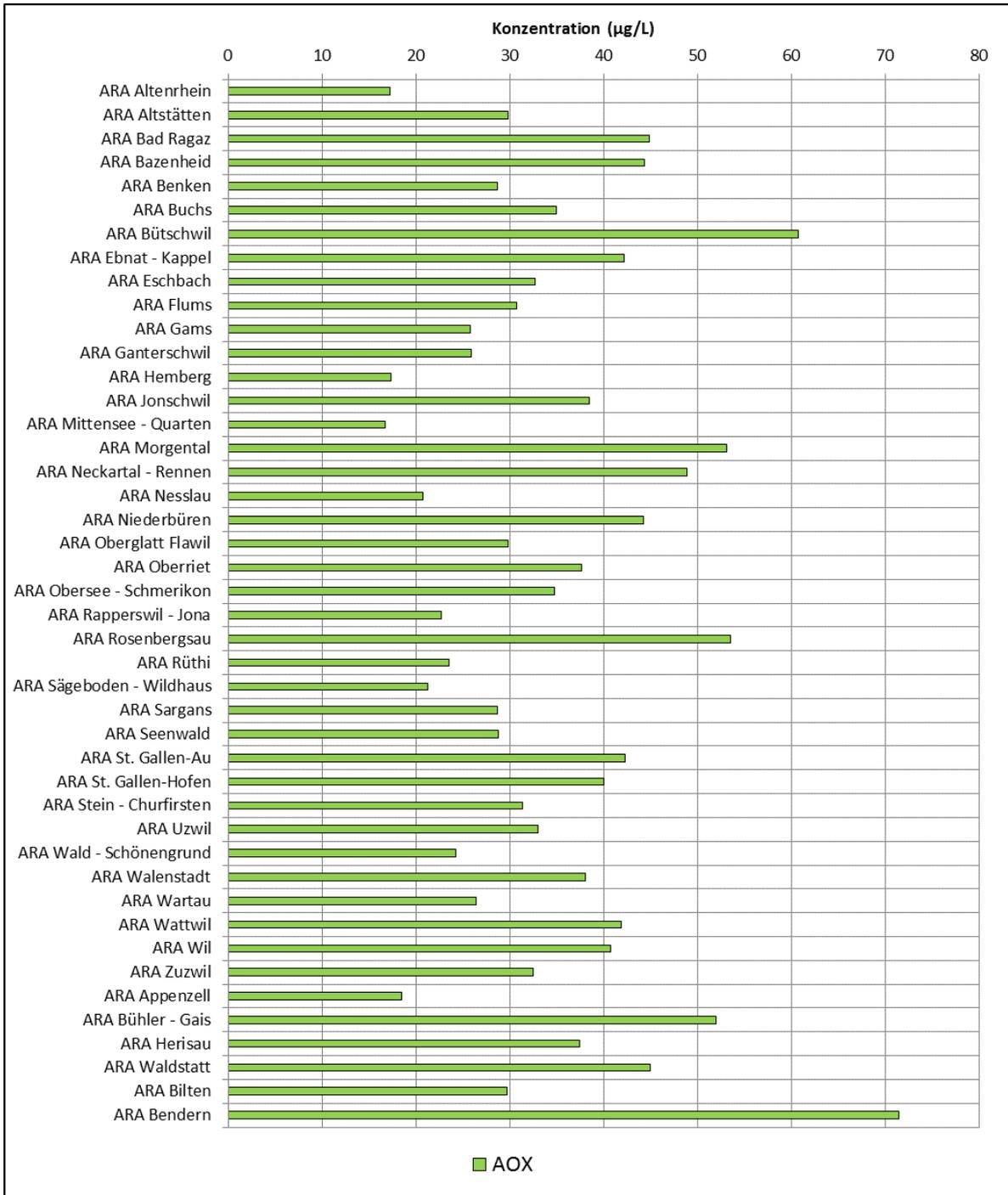


Abbildung 5: AOX Konzentrationen in den Kläranlagenabläufen. Der Grenzwert für ARA-Abflüsse der GSchV von 0.08 mg/L (80 µg/L) wurde nirgends überschritten.

Anforderungen der GSchV oder Beurteilungswerte gibt es für die Anionen keine. Die Anforderung für AOX ist für kommunale Abwässer 0.08 mg/L. Die Anforderungen an AOX wurden in allen untersuchten Kläranlagen eingehalten.

Die AOX Konzentrationen lagen vergleichsweise nahe beisammen und es konnten keine extremen Ausreisser gefunden werden. Die höchste Konzentration wurde in der ARA Benden gefunden.

Die Fluorid Konzentrationen der ARA Oberriet und Wil hoben sich von den anderen deutlich ab. Die Chlorid Konzentrationen der ARA Bazenheid und Oberriet waren die höchsten, fielen aber im Vergleich mit den übrigen ARA weniger stark auf. Die Bromid Konzentrationen unterschieden sich stärker: Die ARA Bazenheid, Buchs, Morgental, Oberglatt-Flawil und Rüthi zeigten die höchsten Werte.

Aus den Messungen der Anionen und des AOX konnten nur wenige Rückschlüsse auf Indirekteinleiter gezogen werden. Die erhöhte Chlorid Konzentration in der ARA Bazenheid stammt aus der Kehrichtverbrennungsanlage (KVA), die bis Ende 2015 eine Sonderbewilligung für Einleitungen erhöhter Chloridfrachten über den Sommer hat.

## 5 Einzelstoffbeurteilungen

### 5.1.1 Biozide und Pestizide

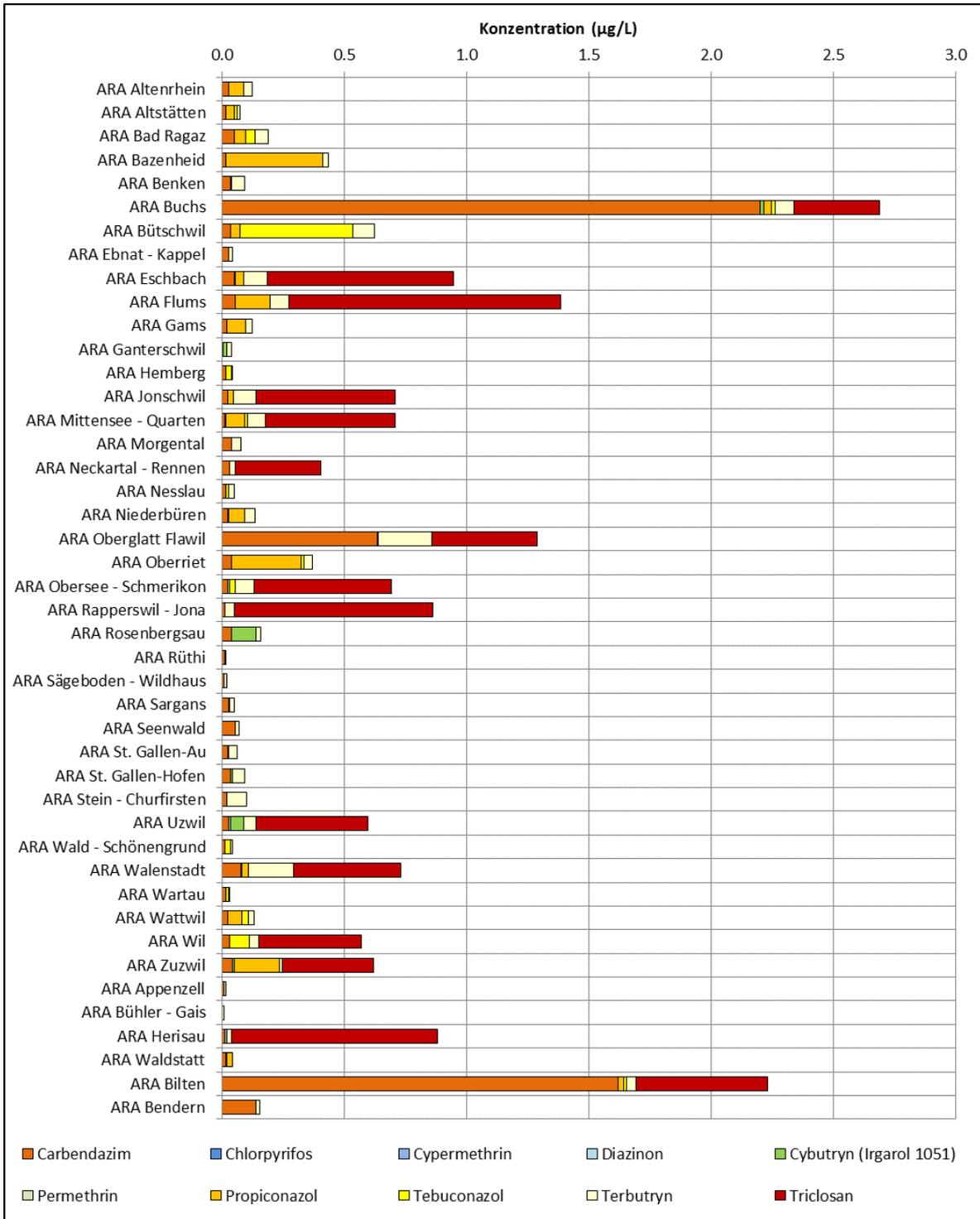
Insgesamt wurden 11 Biozide und Pestizide in den Kläranlagenabläufen untersucht (Tabelle 6). Von den 11 untersuchten Pestiziden zeigten drei Stoffe Diuron, Cybutryn (Irgarol 1051) und Triclosan, teilweise Überschreitungen des 10-fachen Beurteilungswertes in den Kläranlagenabläufen. Die über die Verdünnung geschätzten Konzentrationen in den Vorflutern der gleichen drei Stoffe zeigten auch Überschreitungen des Beurteilungswertes in den Gewässern.

**Tabelle 6: Untersuchte Biozide in den Kläranlagenabläufen. Bei Diuron, Cybutryn (Irgarol 1051) und Triclosan traten in gewissen Kläranlagen Überschreitungen des 10-fachen Beurteilungswertes auf.**

Stoffname	Gruppe	10-facher Beurteilungswert $\mu\text{g/L}$	Quelle Beurteilungswert	Minimum $\mu\text{g/L}$	Median $\mu\text{g/L}$	Maximum $\mu\text{g/L}$
Carbendazim	Fungizid	3.4	Oekotoxzentrum	0.01	0.03	2.2
Chlorpyrifos	Insektizid	0.33	INERIS (2004)			
Cypermethrin	Insektizid	0.001	andere (2008)			
Diazinon	Insektizid	0.15	Oekotoxzentrum	0.003	0.004	0.01
Diuron	Herbizid	0.2	Oekotoxzentrum	0.02	0.09	15
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.023	Oekotoxzentrum	0.002	0.01	0.10
Permethrin	Insektizid	0.018	andere (2007)			
Propiconazol	Fungizid	37	andere (2007)	0.02	0.05	0.40
Tebuconazol	Fungizid	10	INERIS (2008)	0.01	0.02	0.46
Terbutryn	Herbizid	1.7	andere (2007)	0.003	0.03	0.22
Triclosan	Mikrobiozid	0.2	Oekotoxzentrum	0.35	0.53	1.1

Die Konzentrationen der untersuchten Stoffe bewegten sich zwischen den entsprechenden Bestimmungsgrenzen und rund  $2 \mu\text{g/L}$  mit Ausnahme des Herbizids Diuron, das Konzentrationen bis zu  $15 \mu\text{g/L}$  aufwies (Abbildung 6 und Abbildung 7).

Das Biozid Triclosan, welches beispielsweise in Zahnpasta eingesetzt wird, ist ubiquitär. Der 10-fache Beurteilungswert von Triclosan liegt über der Bestimmungsgrenze der hier angewandten analytischen Methode. Sobald der Stoff in quantifizierbaren Mengen vorhanden ist, findet eine Überschreitung des Beurteilungskriteriums statt. Triclosan wurde in keinem der ARA Ausläufe in deutlich erhöhten Konzentrationen im Vergleich zum Median gefunden. Folglich stammt das Biozid in allen untersuchten ARA höchstwahrscheinlich aus dem häuslichen Abwasser.



**Abbildung 6.: Biozide und Pestizide ohne Diuron. Die gemessenen Konzentrationen sind als Summe aller analysierten Stoffe dargestellt.**

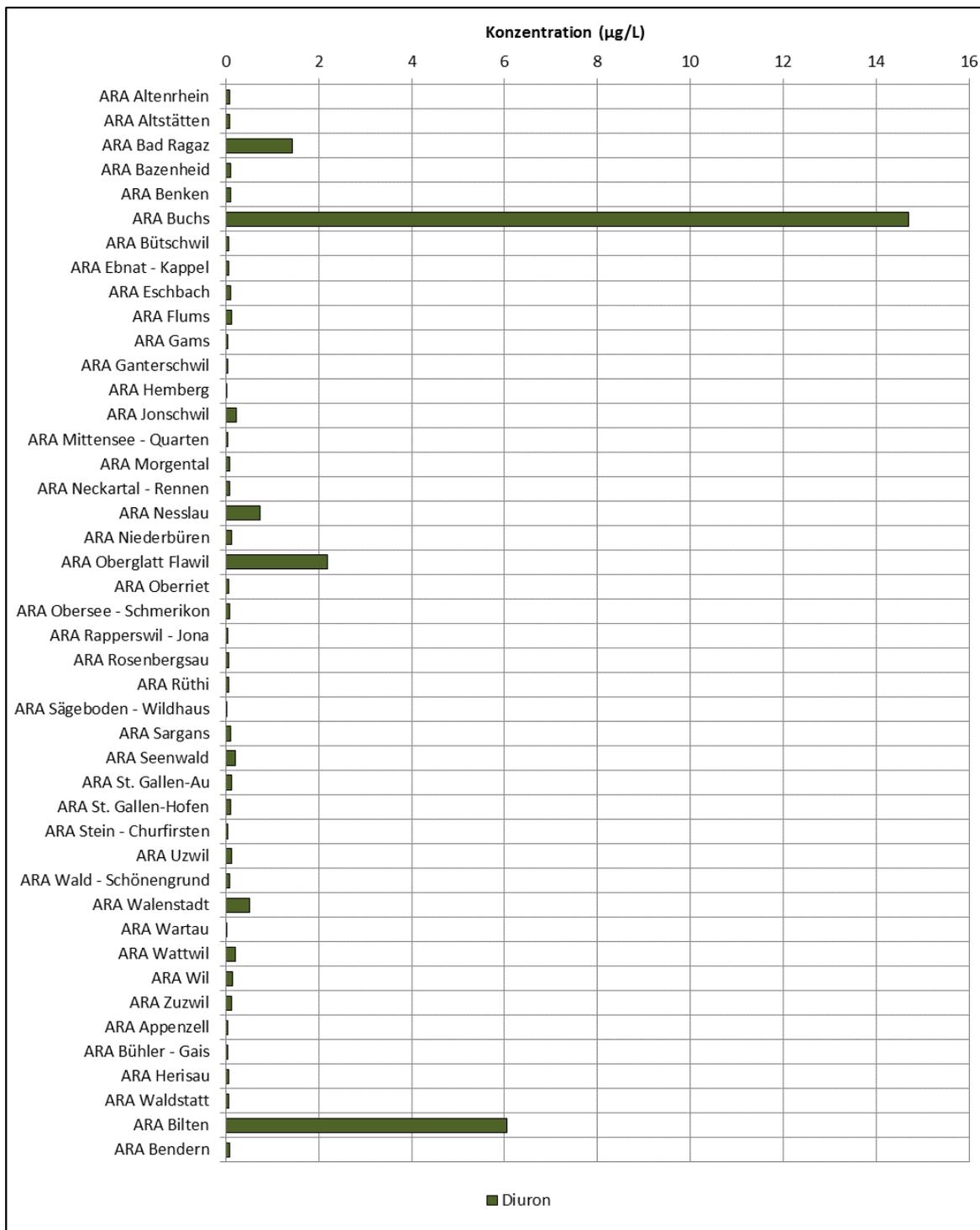
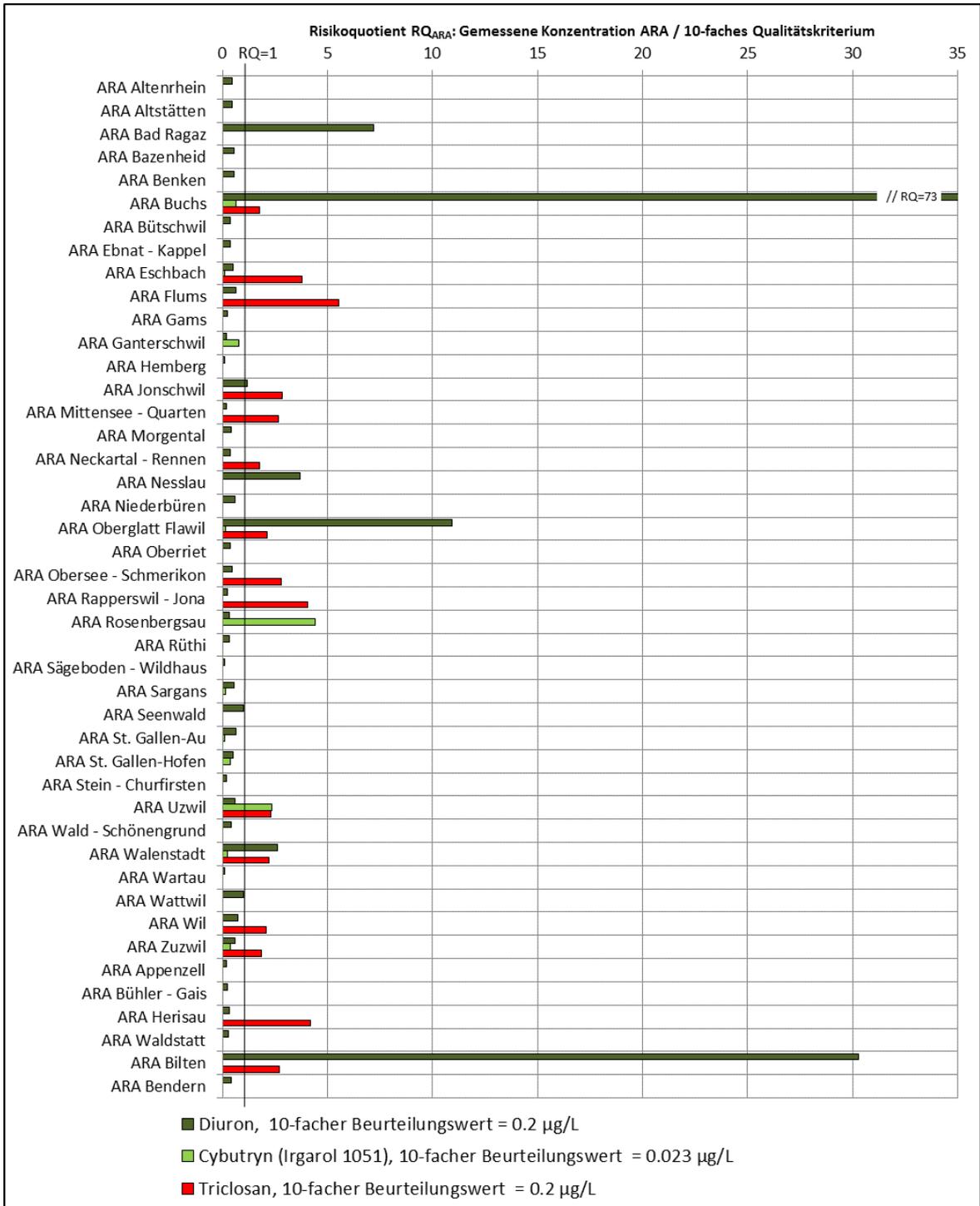


Abbildung 7: Gemessene Konzentrationen von Diuron in den Kläranlagenausläufen.

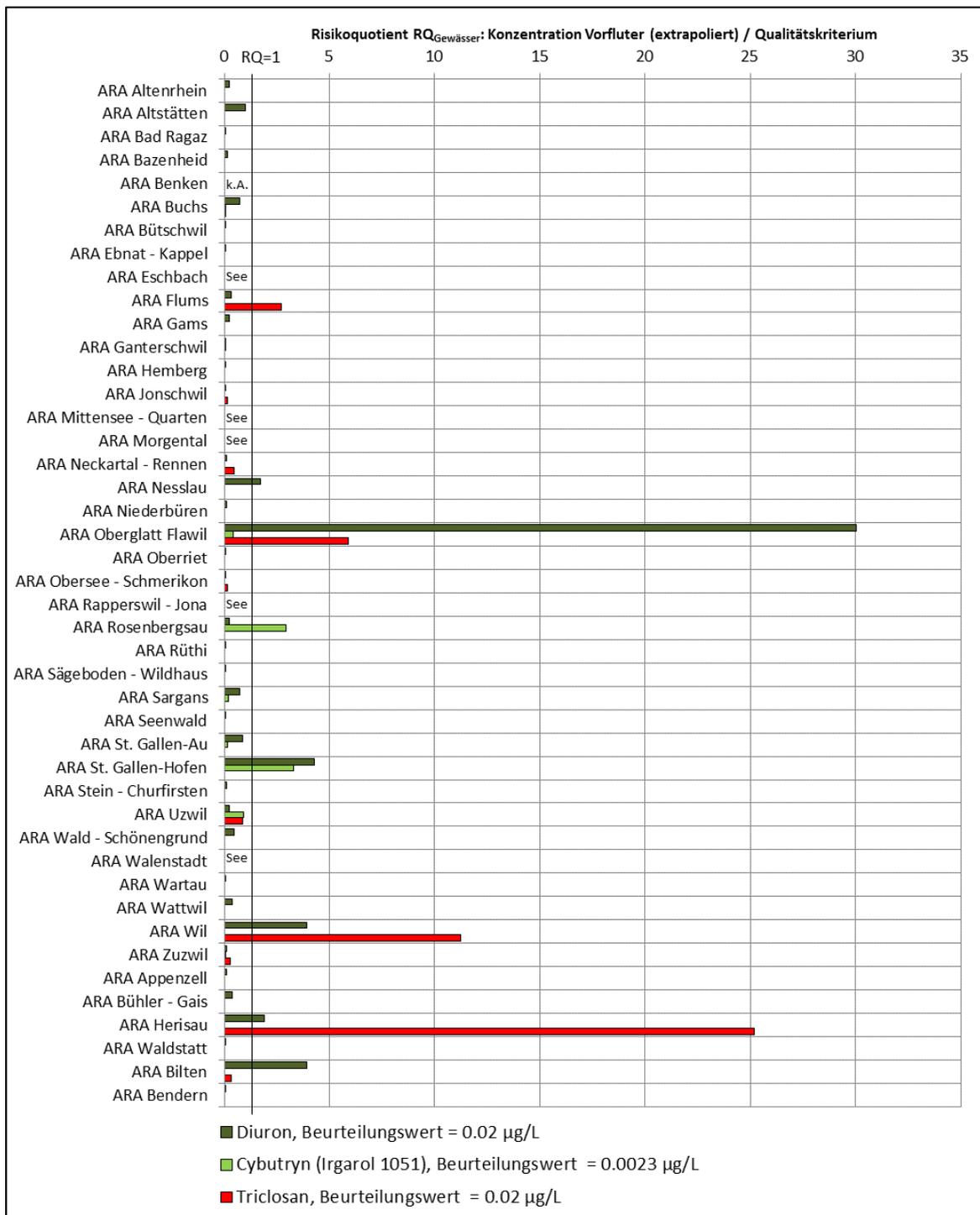
Die Risikoquotienten für den ARA Auslauf  $RQ_{ARA}$  (Konzentration ARA-Auslauf / 10-facher Beurteilungswert) der drei Stoffe Diuron, Cybutryn (Irgarol 1051) und Triclosan wiesen in gewissen ARA Werte grösser als 1 auf (Abbildung 8).



**Abbildung 8: Risikoquotienten  $RQ_{ARA}$  der gemessenen Konzentrationen und der 10-fachen Beurteilungswerte in den ARA Ausläufen für Diuron, Cybutryn (Irgarol 1051) und Triclosan.**

Die Konzentrationen in den Vorflutern wurden mit den Ergebnissen in den ARA Ausläufen und den Verdünnungsfaktoren abgeschätzt und mit den Beurteilungswerten für Gewässer

verglichen. Die Risikoquotienten  $RQ_{\text{Gewässer}}$  (Konzentration Vorfluter / Beurteilungswert) sind in der Abbildung 9 abgebildet.



**Abbildung 9: Risikoquotienten in den Vorflutern: Konzentrationen (über Messungen in den ARA extrapoliert) im Vergleich zu den Beurteilungswerten (ökotoxikologische wirkungsbasierte Qualitätskriterien) für Diuron, Cybutryn (Irgarol 1051) und Triclosan.**

Das Herbizid Diuron, das beispielsweise im Fassadenschutz eingesetzt wird, zeigt in sechs der 44 untersuchten Kläranlagen eine deutlich erhöhte Konzentration, in drei Anlagen sogar eine Konzentration über 2 µg/L. Im Vergleich mit dem 10-fachen Beurteilungswert ergibt das einen Risikoquotienten  $RQ_{ARA}$  von mehr als 10, d.h. dieser wird um mehr als das zehnfache übertroffen. In neun Kläranlagenabläufen ist die gemessene Konzentration höher oder gleich wie der 10-fache Beurteilungswert (Abbildung 8). Die abgeschätzten Konzentrationen von Diuron in den Vorflutern überschreiten in sechs Fällen den Beurteilungswert (Abbildung 9). Dies war der Fall in Vorflutern mit einer schlechten Verdünnung, wie beispielsweise in Oberglatt-Flawil, St. Gallen Hofen, Wil oder Herisau. In Buchs, wo die Verdünnung des Abwassers im Alpenrhein mit einem Faktor von über 300 sehr gut ist, liegt der Risikoquotient im Gewässer  $RQ_{Gewässer}$  trotz der hohen Konzentration im Auslauf unter 1. In der ARA Oberglatt-Flawil wurde eine verhältnismässig hohe Konzentration gemessen und es ist ein schlechtes Verdünnungsverhältnis des Abwassers in der Glatt vorhanden. Daraus ergibt sich ein Risikoquotient  $RQ_{Gewässer}$  von 25, d.h. der Beurteilungswert im Gewässer ist um das 25-fache überschritten. Würde man die Vorbelastung der Glatt durch die ARA Herisau mit berücksichtigen wäre der Beurteilungswert noch deutlicher überschritten.

Cybutryn (Irgarol 1051) ist ein wichtiger Wirkstoff in Anti-Fouling-Farben und wirkt als Algizid und Herbizid (Burkhardt 2008). Aufgrund der hohen Wirksamkeit ist es für Wasserorganismen sehr toxisch und hat mit 0.0023 µg/L einen tiefen wirkungsbasierten Beurteilungswert. Obwohl maximal 0.1 µg/L im Kläranlagenablauf gefunden wurden, sind im Abwasser zwei Überschreitungen des 10-fachen Beurteilungswertes aufgetreten (ARA Rosenbergsau und ARA Uzwil, Abbildung 8). In den Vorflutern weisen die ARA Rosenbergsau (Rheintaler Binnenkanal) und die ARA St. Gallen Hofen (Steinach) Überschreitungen des Beurteilungswertes auf (Abbildung 9).

Triclosan übertraf in einigen Fällen das Beurteilungskriterium. Es ist ein Biozid mit antibakterieller Wirkung und wird in verschiedensten Desinfektionsmitteln, Haushaltsprodukten und Kosmetikartikeln, beispielsweise in Deodorants, Seifen und Zahnpasta, eingesetzt. Triclosan ist daher ubiquitär. Der 10-fache Beurteilungswert liegt bei Triclosan mit 0.2 µg/L unter der analytischen Bestimmungsgrenze im Abwasser von 0.35 µg/L. Folglich tritt eine Überschreitung auf, sobald eine Konzentration oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen wird. Dies war in 15 der untersuchten Kläranlagen der Fall. Triclosan wies in keiner der Kläranlagen eine deutlich höhere Konzentration als der Durchschnitt auf. Dies deutet darauf hin, dass in den untersuchten ARA neben dem häuslichen Abwasser wahrscheinlich keine weitere Quelle vorhanden ist. Werden die Konzentrationen auf die Vorfluter extrapoliert und mit dem Beurteilungswert verglichen, treten insgesamt vier Überschreitungen auf (ARA Flums, Oberglatt-Flawil, Wil und Herisau, Abbildung 9).

### 5.1.2 Korrosionsschutzmittel

Aus der Gruppe der Korrosionsschutzmittel wurden Benzotriazol, 4-Methyl-1H-benzotriazol und 5-Methyl-1H-benzotriazol untersucht. Benzotriazol findet sowohl im Haushalt und in der Industrie Anwendung. Es wird beispielsweise verbreitet in Geschirrspülmitteln eingesetzt. Die Methylbenzotriazole haben hauptsächlich industrielle Anwendungen als Korrosionsinhibitoren für Nichteisenmetalle.

Einen auffällig hohen Benzotriazol Wert im Auslauf wies die ARA Jonschwil auf. Im Durchschnitt über die ganze Woche wurde eine Konzentration von mehr als 30 µg/L gemessen (Abbildung 10). Dieser hohe Wert lässt eine zusätzliche Punktquelle neben dem häuslichen Abwasser vermuten.

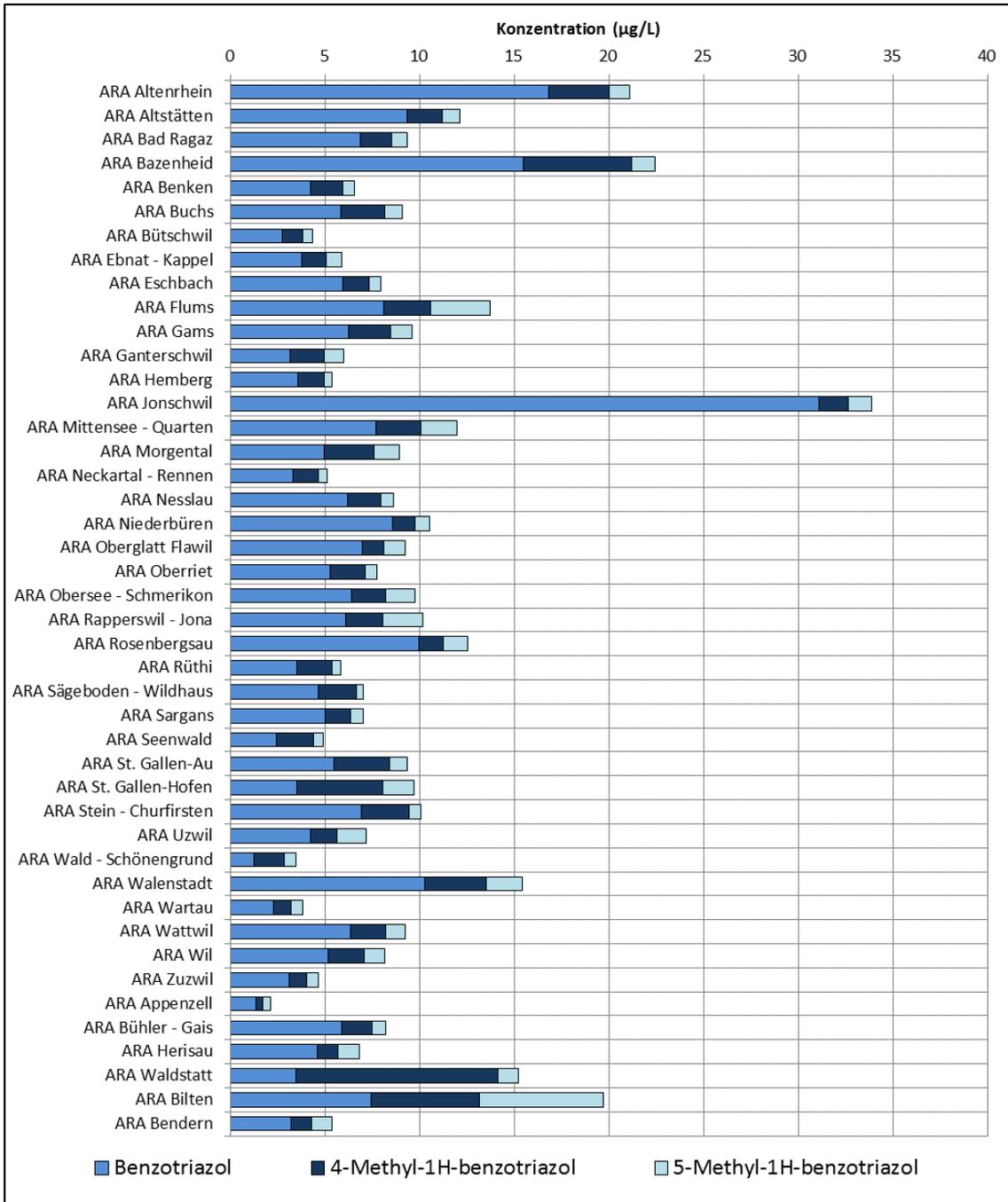


Abbildung 10: Gemessene Konzentrationen von Benzotriazol, 4-Methyl-1H-Benzotriazol und 5-Methyl-1H-Benzotriazol in den Kläranlagenausläufen.

Alle Benzotriazol-Korrosionsschutzmittel haben hohe Beurteilungswerte. Die 10-fachen Beurteilungswerte in den Kläranlagenabläufen und die Beurteilungswerte in den Vorflutern wurden für keinen der untersuchten Stoffe erreicht oder überschritten.

### 5.1.3 Aliphatische und cyclische Amine

In der Abbildung 11 sind die gemessenen Konzentrationen der aliphatischen Amine Dimethylamin und Diethylamin sowie des cyclischen Amins Morpholin wiedergegeben.

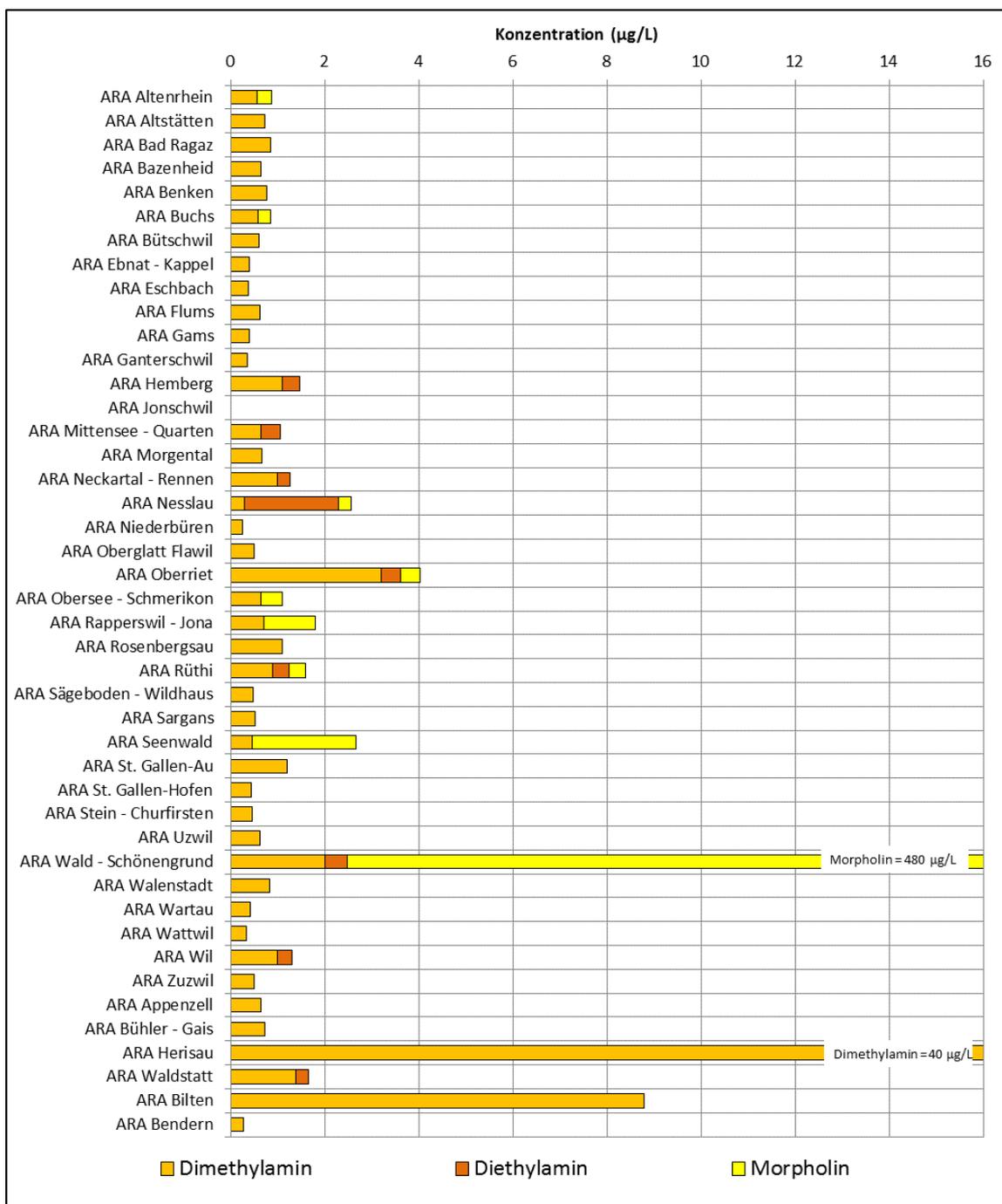


Abbildung 11: Gemessene Konzentrationen von Dimethylamin, Diethylamin und Morpholin in den Kläranlagenausläufen.

Die oben aufgeführten Amine kommen in verschiedensten Anwendungen zum Einsatz. Dimethylamin ist als häufig verwendetes Methylamin ein Zwischenprodukt zur Herstellung zahlreicher Chemikalien wie Lösungsmittel, Pflanzenschutzmittel, Vulkanisationschemikalien, Antioxidantien, Raketentreibstoffe, Dimethylglycin, quartäre Ammoniumsalze, Detergentien, Medikamente und Farbstoffe. Diethylamin wird zur Herstellung von Kautschuk-, Textil-, Flotationschemikalien, von Kunstharzen, Farb- und Arzneistoffen, Insektiziden verwendet. Es kommt in galvanischen Bädern und als Polymerisationsverzögerer sowie als pH-Wert-Regler und Puffersubstanz zum Einsatz. Morpholin, eine strukturell ähnliche Verbindung, wird beispielsweise als Zusatz zu Wasser- und Dampfsystemen als Korrosionsinhibitor, zur Anpassung des pH-Werts, zur Herstellung von Vulkanisationshilfsmitteln für die Kautschuk- und Gummiindustrie oder als Zusatz bei der Betonverarbeitung verwendet. Für diese Stoffe ist der Rückschluss auf eine spezifische Branche oder einen einzelnen Betrieb daher schwierig.

Der 10-fache Beurteilungswert von 400 µg/L im Kläranlagenablauf resp. der Beurteilungswert von 40 µg/L im Vorfluter von Dimethylamin wurde in keiner der untersuchten Anlagen erreicht oder überschritten. Die ARA Herisau zeigte mit 42 µg/L die höchste Konzentration. Für Diethylamin und Morpholin wurden keine Beurteilungswerte in der Literatur gefunden. Diethylamin wies in keiner untersuchten ARA eine auffällig hohe Konzentration auf. Morpholin ist hingegen im Auslauf der ARA Wald-Schönengrund in einer für Spurenstoffe extrem hohen Konzentration von 480 µg/L bestimmt worden. Wenn angenommen wird, dass ein möglicher Beurteilungswert ähnlich ausfallen könnte wie für Dimethylamin, könnte dieser Wert im Vorfluter der ARA Wald-Schönengrund durchaus überschritten werden.

#### 5.1.4 Organophosphor Flammschutzmittel

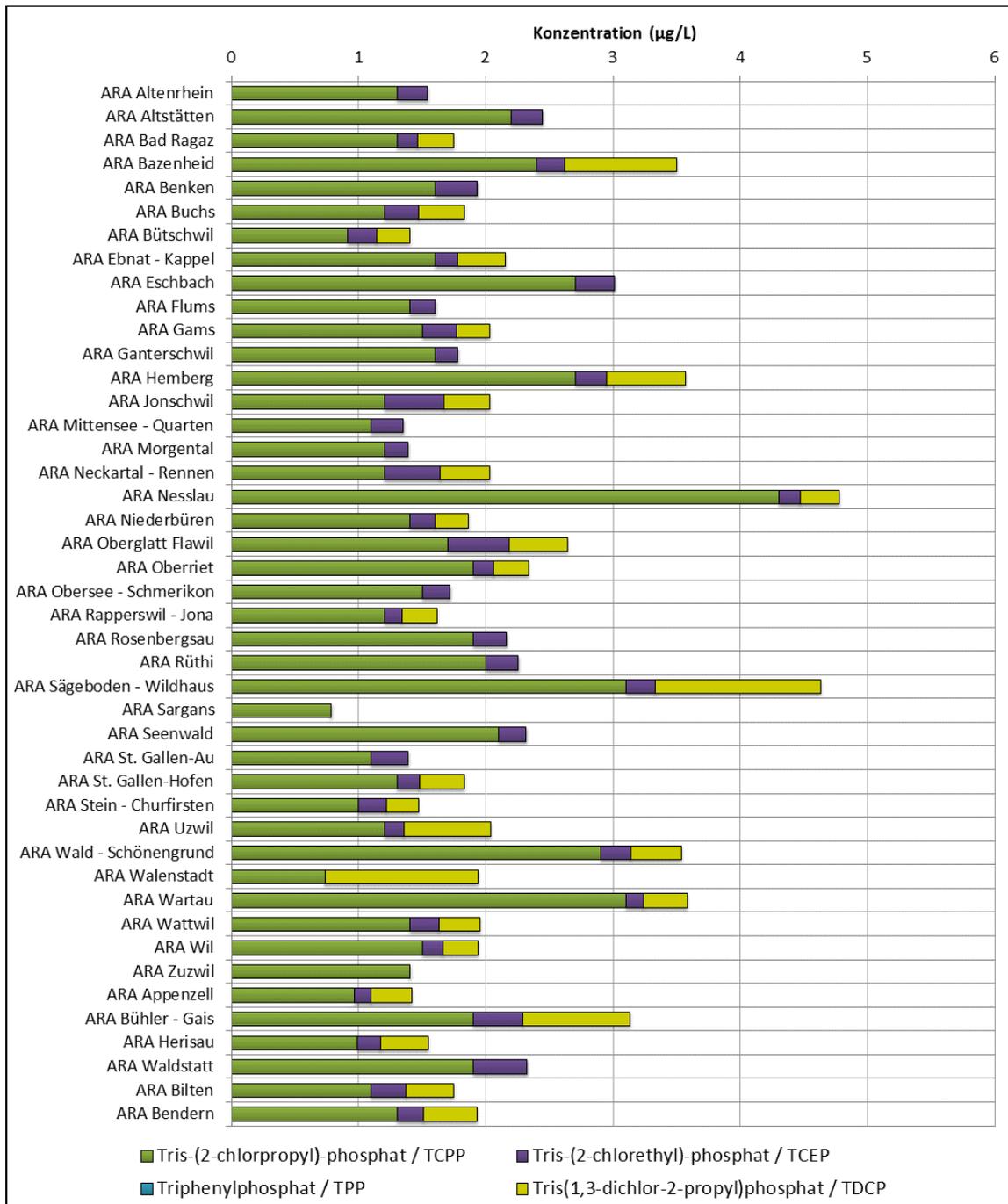
Organophosphor Flammschutzmittel basieren auf aromatischen und aliphatischen Phosphorsäure-Estern. Sie kommen beispielsweise bei weichen und harten PUR-Schäumen in Polstermöbeln, Fahrzeugsitzen oder Baumaterialien zum Einsatz. Organophosphor Flammschutzmittel sind High-Volume Chemikalien. In Europa wurden im Jahr 2006 insgesamt rund 90'000 Tonnen produziert (Regnery und Püttmann 2010).

In der Messkampagne wurden vier der am häufigsten eingesetzten Produkte in den Kläranlagenausläufen untersucht:

- Tris-(2-chlorethyl)-phosphat (TCEP);
- Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat (TCPP);
- Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat (TDCP) und
- Triphenylphosphat (TPP).

In der Abbildung 12 sind die gemessenen Konzentrationen dieser vier Stoffe abgebildet. Triphenylphosphat (TPP) war dabei bei allen Messungen unterhalb der analytischen Be-

stimmungsgrenze von 0.13 µg/L. Die höchsten Konzentrationen wies TCPP auf. Allerdings zeigt sich auch, dass gerade TCPP ubiquitär im Abwasser gefunden wird.



**Abbildung 12: Gemessene Konzentrationen in µg/L der untersuchten Organophosphor-Flammschutzmittel in den Ausläufen der Kläranlagen.**

Die Konzentrationen der Organophosphor-Flammschutzmittel bewegten sich in allen untersuchten Kläranlagenausläufen in der gleichen Grössenordnung. Für diese Stoffgruppe wurden somit keine Hinweise gefunden, dass sie durch gewerbliche oder industrielle Anwendungen punktuell vermehrt ins Abwasser eingetragen werden.

Die Beurteilungswerte für Gewässer (INERIS, 2003) bewegen sich zwischen 0.74 µg/L für TPP und 65 µg/L für TCEP. Wird das 10-fache Beurteilungskriterium als Bewertungsgrundlage für die Kläranlagenausläufe angewendet, treten keine Überschreitungen der entsprechenden Werte auf.

Unter Berücksichtigung der Verdünnungsfaktoren für die Vorfluter kommen ebenfalls keine Überschreitungen der Beurteilungswerte in den Gewässern vor.

Untersuchungen von Fries et al. (2003) aus Deutschland bestätigen die Grössenordnung der in dieser Messkampagne gefundenen Konzentrationen. Sie schätzen den Eintrag über kommunale Kläranlagen als den wichtigsten Eintragspfad ein, wobei in der Kläranlage ein grosser Anteil eliminiert wird resp. an den Klärschlamm sorbiert. Im Mittel finden sie im Zulauf von kommunalen Kläranlagen Konzentrationen von 990 ng/L TCEP und im Auslauf von 350 ng/L. Sie beschreiben auch, dass im Mittel die Konzentrationen in kommunalen Kläranlagen grösser sind als die in Industriekläranlagen (Fries und Püttmann 2003).

### **5.1.5 Tributylphosphat und Triethylphosphat**

Tributylphosphat und Triethylphosphat sind Phosphorsäureester. Tributylphosphat wird beispielsweise als Entschäumer in der Textil- und Papierindustrie, als Entschäumer für Betonverflüssiger oder als Extraktionsmittel bei der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente eingesetzt. Triethylphosphat findet vor allem bei der Ketensynthese und in der Kunststoffindustrie z.B. als Katalysator Anwendung. Es dient ebenfalls in Kunststoffen und bei der Herstellung von Pharmazeutika, Agrarchemikalien, Schmierölen und Lacken als Flammschutzmittel, Weichmacher, Lösungsmittel oder als Träger für einzuarbeitende Additive.

Beide Stoffe haben hohe Beurteilungswerte. Der 10-fache Beurteilungswert von Tributylphosphat liegt bei 370 µg/L (INERIS 2004) und von Triethylphosphat bei 6'300 µg/L (OECD Statistical Information System, SIS). Die im Abwasser gefundenen Konzentrationen liegen weit unterhalb dieser Beurteilungswerte (Abbildung 13). Von beiden Phosphorsäureestern wurden keine besonders auffällig hohen Konzentrationen gemessen.

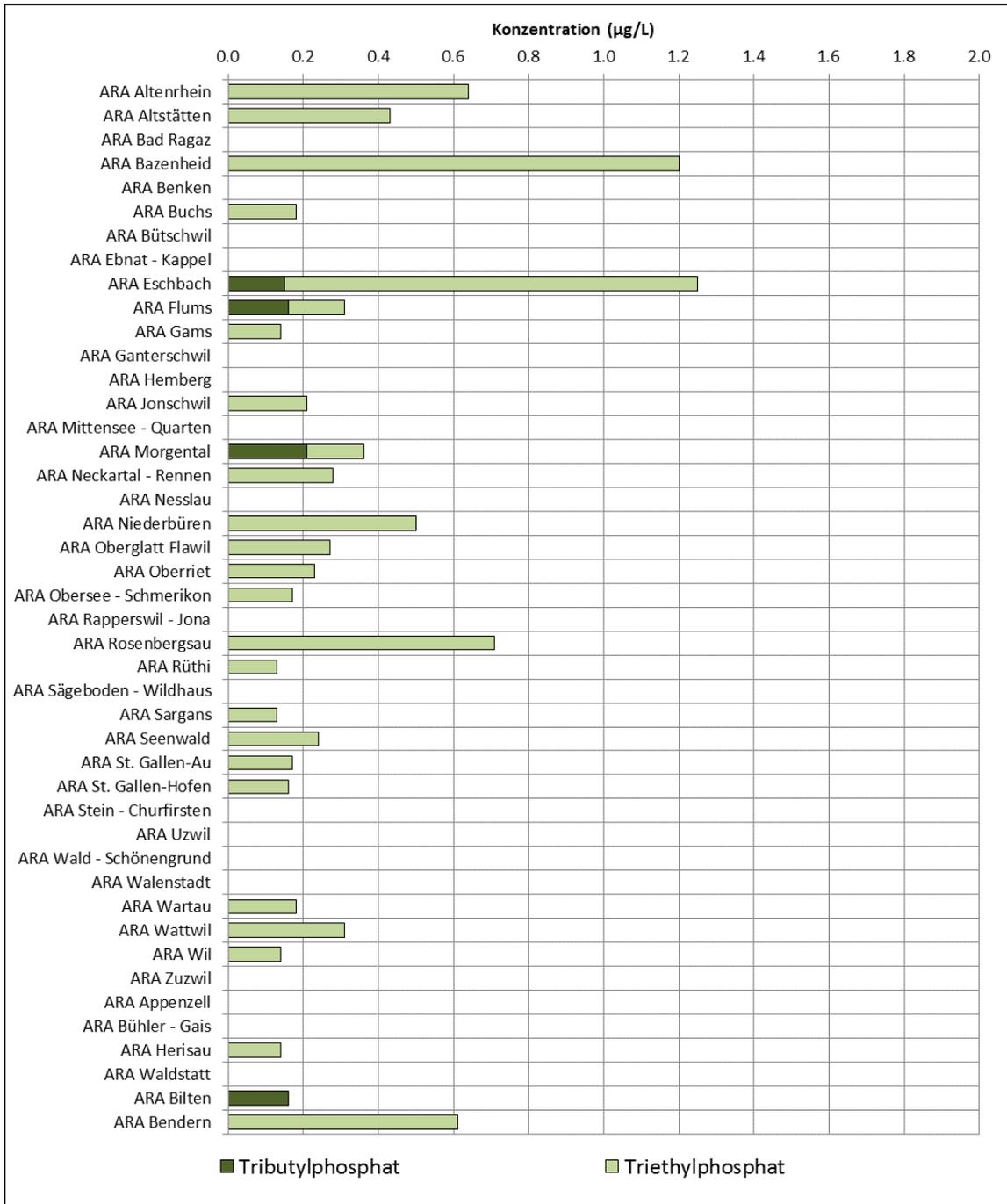


Abbildung 13: Gemessene Konzentrationen von Tributylphosphat und Triethylphosphat in den Kläranlagenausläufen.

### 5.1.6 Bisphenol A und Bisphenol F

In der Abbildung 14 sind die gemessenen Konzentrationen von Bisphenol A und F in  $\mu\text{g/L}$  dargestellt.

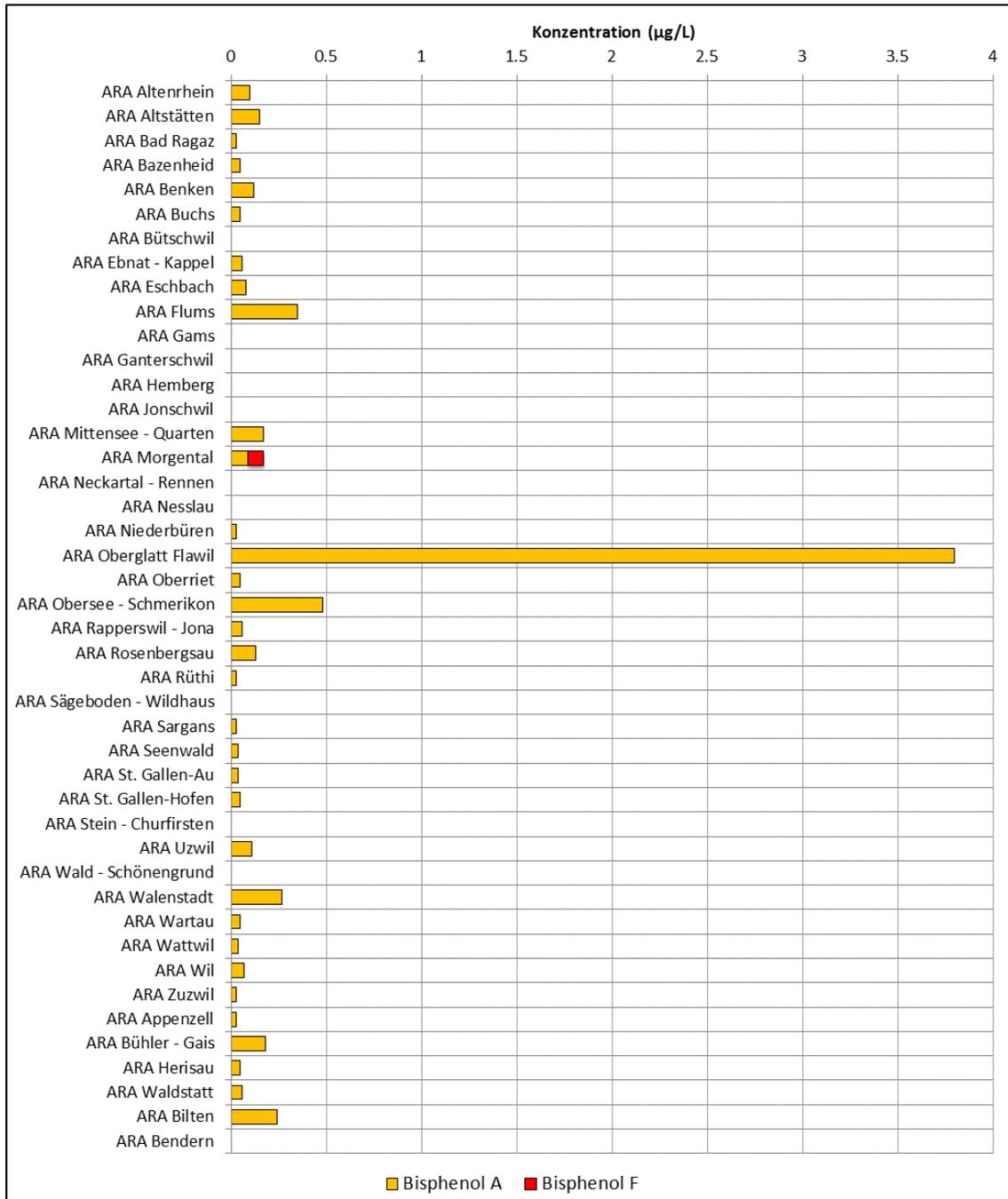


Abbildung 14: Konzentrationen in  $\mu\text{g/L}$  von Bisphenol A und F in den Ausläufen der Kläranlagen.

Sowohl Bisphenol A als auch Bisphenol F zeigen hormonaktive Wirkungen bei Wasserlebewesen und können daher in den Gewässern problematisch sein. Bisphenol A

dient als Ausgangsstoff zur Synthese von Polymeren auf der Basis von Polyestern, Polysulfonen, Polyetherketonen, Polycarbonaten und Epoxidharzen. Im Weiteren wird Bisphenol A auch als Antioxidans in Weichmachern und zum Verhindern der Polymerisation in Polyvinylchlorid (PVC) verwendet.

Der Beurteilungswert für Bisphenol A ist 1.5 µg/L (Ökotoxzentrum). Der 10-fache Beurteilungswert von 15 µg/L ist in keiner ARA überschritten und die extrapolierten Konzentrationen auf die Gewässer halten den Beurteilungswert ebenfalls in allen Vorflutern ein. Eine deutlich erhöhte Konzentration von Bisphenol A wurde im Auslauf der ARA Oberglatt-Flawil festgestellt. Mit 3.5 µg/L ist die gefundene Konzentration mehr als zehnmal höher als der Mittelwert über alle untersuchten ARA. Für Bisphenol F ist kein Beurteilungswert vorhanden. Es wurde nur in einer Kläranlage oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0.025 µg/L gefunden.

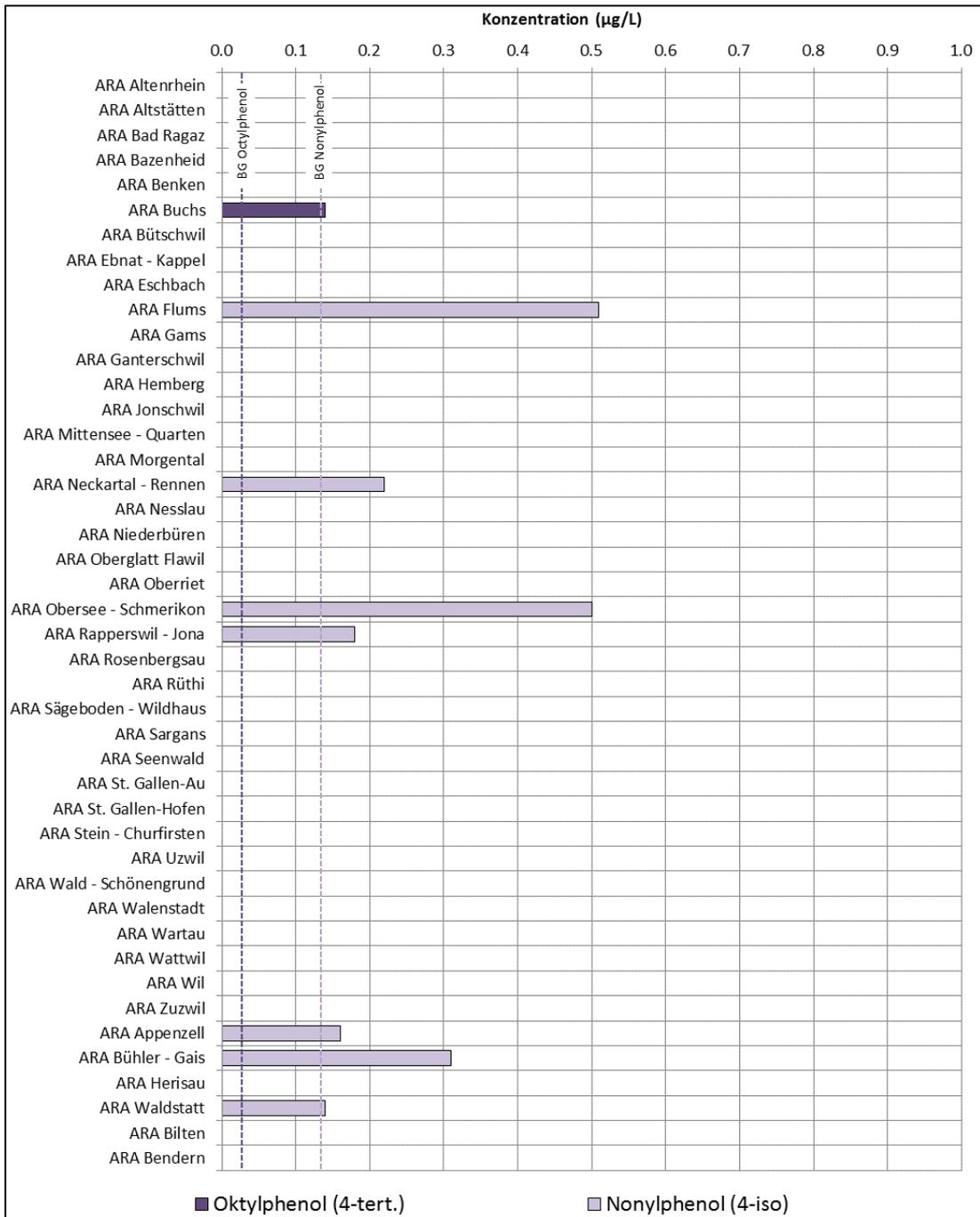
### **5.1.7 4-tert.-Octylphenol und 4-iso-Nonylphenol**

Die Anwendung von Nonylphenol- und Octylphenol-Derivaten ist in den letzten Jahren in der Schweiz und in Europa stark eingeschränkt worden. Das Bundesamt für Umwelt BAFU informierte im Jahr 2010 ausführlich über die Anpassungen der Gesetzgebung in der Schweiz, welche über die europäische Gesetzgebung hinaus geht: Die Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung von Nonylphenol und dessen Ethoxylaten in der Schweiz sind mit denjenigen der Richtlinie 2003/53/EG zur 26. Änderung der Richtlinie 76/769/EWG identisch. Im Gegensatz zur EU wurden die Verbote auf die strukturell eng verwandten Octylphenole und dessen Ethoxylate ausgedehnt. Nonylphenoethoxylate (NPE) sollen nicht durch die ebenso umweltgefährlichen Octylphenoethoxylate (OPE) ersetzt werden können. Verboten sind das Inverkehrbringen von Nonylphenol, Octylphenol und deren Ethoxylate in folgenden Produktarten, wenn sie 0.1 Prozent oder mehr dieser Stoffe enthalten (Bundesamt für Umwelt BAFU 2010):

- Textilwaschmittel
- Reinigungsmittel, die mit dem Abwasser abgeleitet werden
- Kosmetische Mittel
- Textil-, Leder- und Metallverarbeitungsmittel
- Hilfsmittel für die Herstellung von Zellstoff und Papier
- Melkfett, das diese Stoffe als Emulgatoren enthält
- Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel (Formulierungshilfsstoffe)

Die Verbote gelten nicht für die Textil- und Lederverarbeitungsmittel, wenn bei Verarbeitungsprozessen keine OPE oder NPE ins Abwasser gelangen oder die organische Fraktion vor der biologischen Abwasserbehandlung vollständig aus dem Prozesswasser entfernt wird. Ebenso gilt das Verbot nicht für Metallverarbeitungsmittel bei der Verwendung in überwachten geschlossenen Systemen, sofern die Reinigungsflüssigkeit rezykliert oder

verbrannt wird. Dementsprechend sollten keine oder nur noch sehr geringe Konzentrationen auftreten. In der Messkampagne 2012 wurde in sieben ARA Nonylphenol und in einer ARA Octylphenol gefunden (Abbildung 15).



**Abbildung 15: Gemessene Konzentrationen von 4-tert.-Octylphenol und 4-iso-Nonylphenol in den Kläranlagenausläufen. In den meisten untersuchten Kläranlagen waren die Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenzen**

### 5.1.8 Arzneimittel

Die im Abwasser gemessenen Arzneimittel stammen hauptsächlich aus kommunalem Abwasser und werden vorwiegend über den Konsum aus den Haushalten ins Abwasser eingetragen. Erhöhte Arzneimittelkonzentrationen wären für bestimmte Arzneimittel im Spitalabwasser zu erwarten. Den höchsten prozentualen Anteil an Spitalbetten weisen mit rund drei Prozent die ARA Wil, Walenstadt, Bühler-Gais und Bad Ragaz auf. Die ARA St.Gallen - Hofen hat mit dem Kantonsspital St.Gallen das grösste Spital im Einzugsgebiet. Der Anteil Spitalbetten entspricht hier jedoch nur 1.7 Prozent der an die ARA angeschlossenen Einwohner. In der Tabelle 7 sind die Anzahl Spitalbetten pro Kläranlage zusammengefasst.

**Tabelle 7: Kläranlagen mit angeschlossenen Spitälern oder grösseren Kliniken. Daten aus (Ort, et al. 2007)**

ARA Nr.	ARA	Kanton	Angeschlossene Einwohner	Spitalbetten (Anzahl)	Spitalbetten (% der ang. Einw.)
323700	Altenrhein	SG	51'895	258	0.5%
325100	Altstätten	SG	11'549	73	0.6%
329100	Bad Ragaz	SG	9'788	270	2.8%
327100	Buchs	SG	21'046	111	0.5%
340200	Oberglatt Flawil	SG	27'941	56	0.2%
333800	Obersee - Schmerikon	SG	16'642	93	0.6%
320401	St.Gallen - Hofen	SG	52'006	890	1.7%
329800	Walenstadt	SG	4'330	144	3.3%
337700	Wattwil	SG	7'979	75	0.9%
342500	Wil	SG	22'172	674	3.0%
310100	Appenzell	AI	12'894	92	0.7%
302100	Bühler - Gais	AR	4'427	118	2.7%
300102	Herisau	AR	16'155	237	1.5%

Die untersuchte Auswahl an Arzneimitteln enthält keine spezifisch in Spitälern eingesetzten Stoffe wie Kontrastmittel oder Zytostatika. Es ist jedoch anzunehmen, dass Schmerzmittel und Antibiotika in Spitälern vermehrt eingesetzt werden. Betrachtet man den Spitalbettenanteil und die gesamten angeschlossenen Einwohner, ist insbesondere für die grösseren Anlagen anzunehmen, dass der Einfluss der Spitäler auf die Konzentrationen dieser Stoffe marginal ist. In der Abbildung 16 sind die dreizehn untersuchten Arzneimittel abgebildet. Kläranlagen mit angeschlossenen Spitälern oder Kliniken sind mit einem blauen Kasten gekennzeichnet.

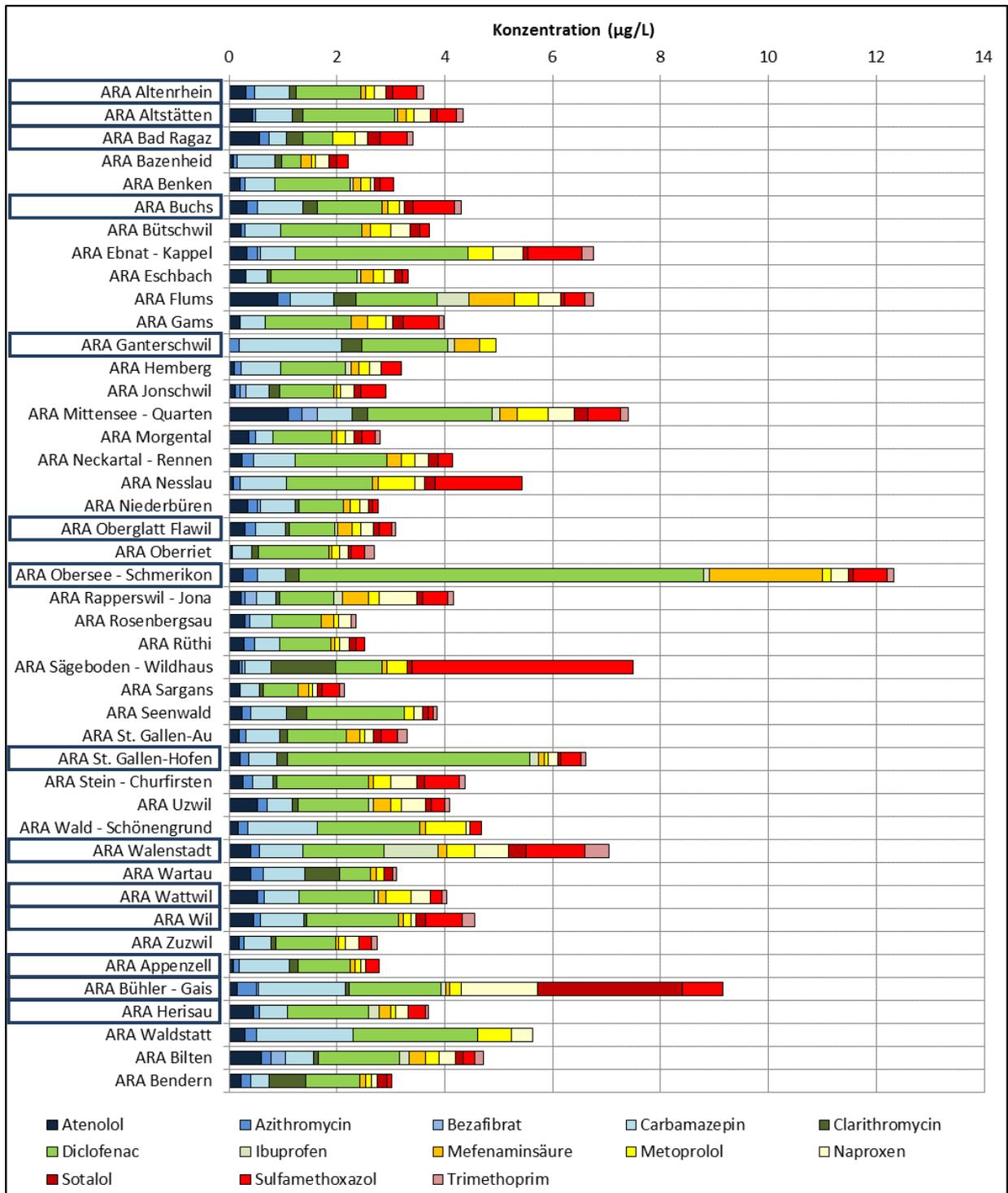


Abbildung 16: Konzentrationen der gemessenen Arzneimittel in  $\mu\text{g/L}$ . Die Kläranlagen mit angeschlossenen Spitälern oder Kliniken sind mit einem blauen Kasten gekennzeichnet.

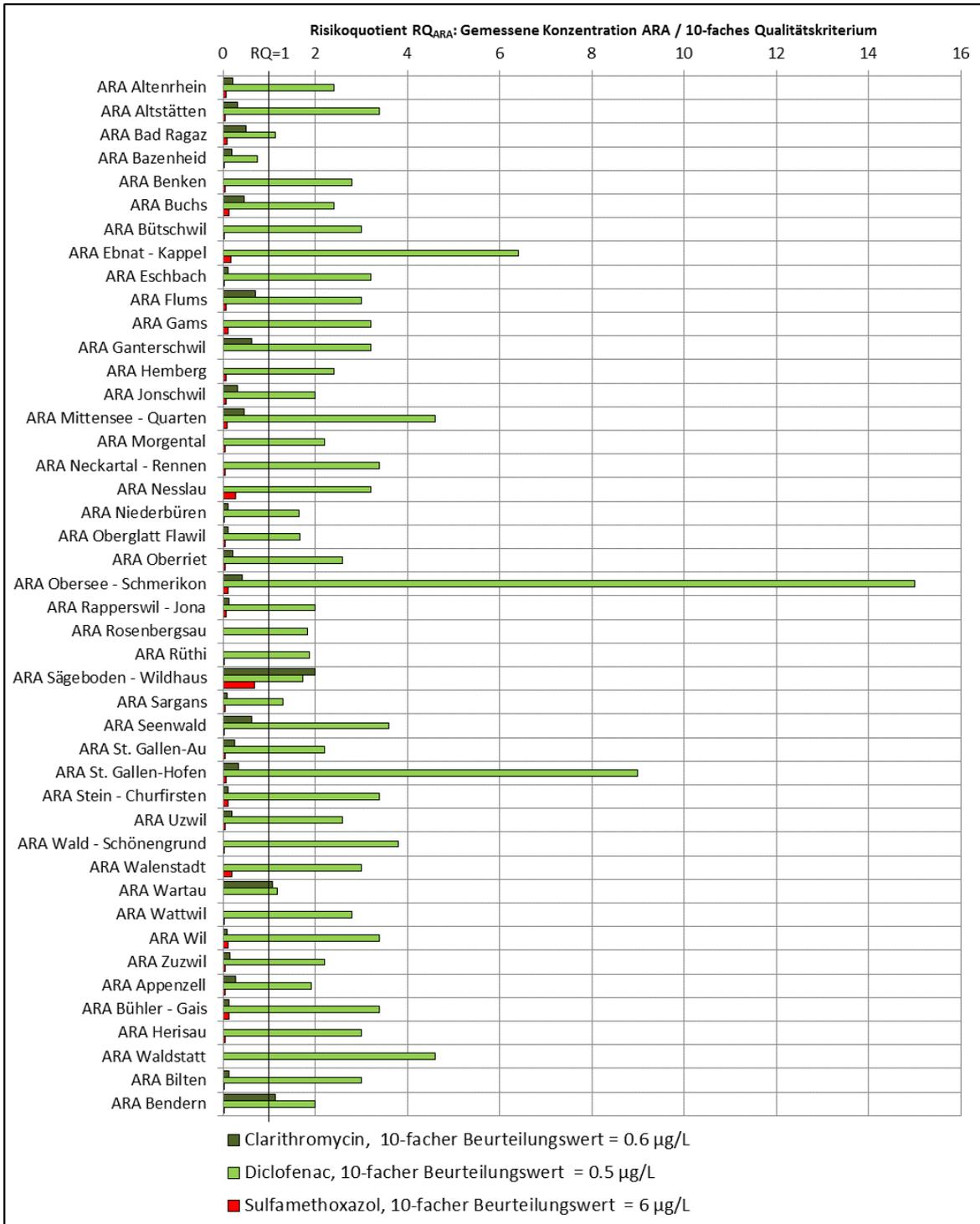
Es ist kein genereller Zusammenhang zwischen der Summe der gemessenen Arzneimittel und den Spitalabwasseranteilen feststellbar. Die höchste Arzneimittelkonzentration weist der Ablauf der ARA Obersee-Schmerikon auf. Im Einzugsgebiet dieser ARA befindet sich ein grösserer Arzneimittelhersteller. Eine erhöhte Konzentration an Arzneimitteln liess sich auch in der ARA Bühler-Gais finden, wo 2.7 Prozent der angeschlossenen Einwohner Spitalbetten sind. Ebenfalls auffällig ist die hohe Sulfamethoxazol Konzentration von rund 4 µg/L in der ARA Wildhaus-Sägenboden. Dies entspricht in dieser kleinen ARA aber nur einer Fracht von 0.6 g/Tag und könnte daher auch aus einer häuslichen Anwendung oder unsachgemässen Entsorgung stammen.

Von den untersuchten Arzneimitteln weisen Diclofenac, Clarithromycin und Sulfamethoxazol die tiefsten Qualitätskriterien auf. Um die Auswirkungen auf die Gewässer abzuschätzen, wurden die gemessenen Konzentrationen dieser drei Stoffe mit dem 10-fachen Qualitätskriterium verglichen. Die ermittelten Risikoquotienten (Konzentration/Qualitätskriterium) sind in Abbildung 17 dargestellt.

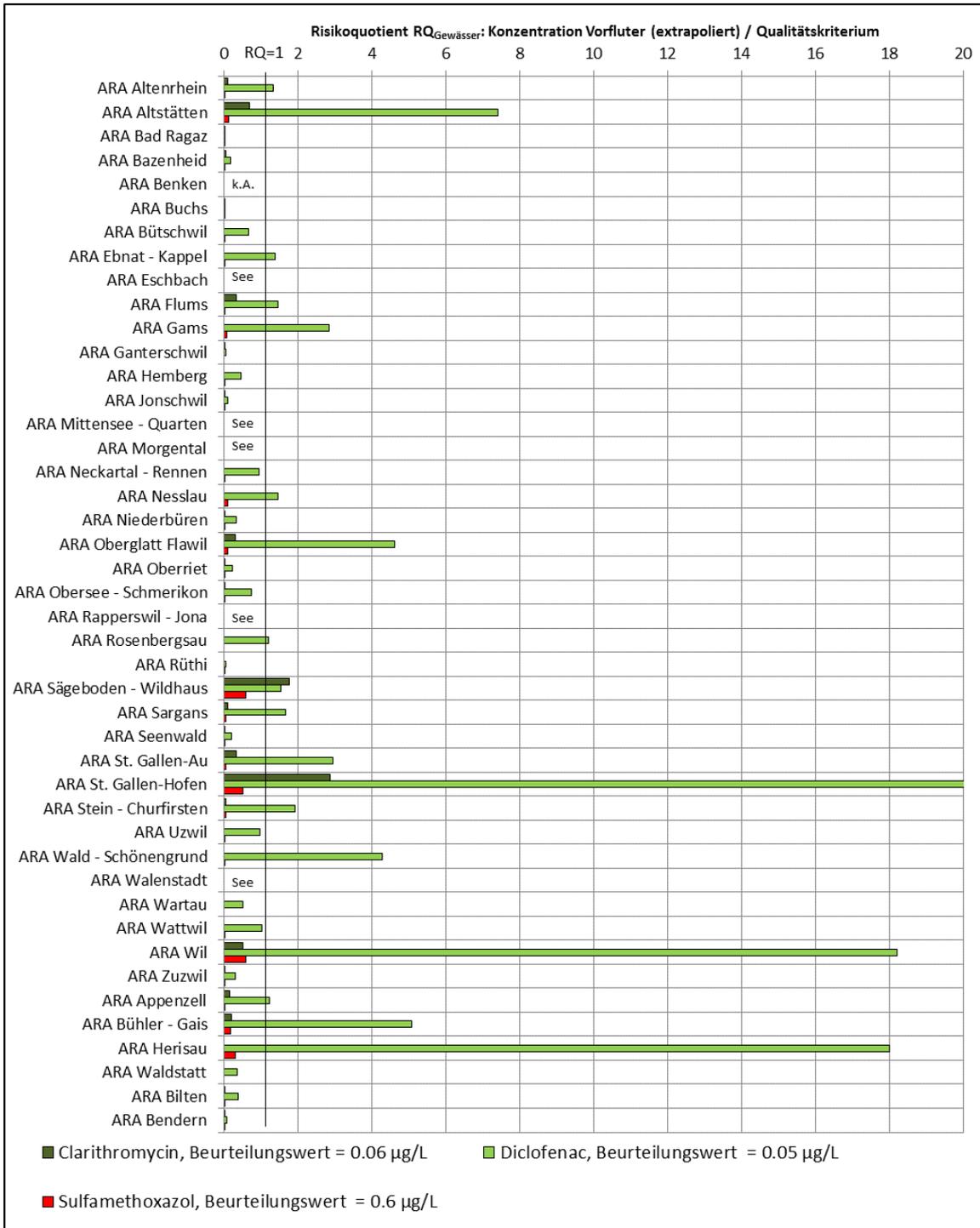
Wenn das 10-fache Qualitätskriterium als Beurteilungskriterium für das gereinigte Abwasser zugrunde gelegt wird, zeigt Diclofenac bei fast allen Anlagen, Clarithromycin bei wenigen und Sulfamethoxazol bei keiner Anlage eine Überschreitung.

Um die potentielle Auswirkung in den Vorflutern abzuschätzen, wurde über den Verdünnungsfaktor der einzelnen ARA auf die Vorfluter extrapoliert. Die Vorbelastungen der Gewässer wurden wiederum nicht berücksichtigt, d.h. die effektiven Konzentrationen in den Gewässern bei Trockenwetter ( $Q_{347}$ ) können im Einzelfall auch grösser sein. Die Resultate sind in Abbildung 18 dargestellt. Für Diclofenac ergeben sich bei 18 ARA in den Vorflutern Überschreitungen, Clarithromycin liegt in zwei Vorflutern über dem Beurteilungswert und Sulfamethoxazol in keinem.

Für die anderen untersuchten Arzneimittel, die generell höhere Qualitätskriterien aufweisen, sind keine Überschreitungen aufgetreten. Dies deckt sich mit anderen Studien und Literaturvergleichen. Aus diesen geht ebenfalls hervor, dass in Bezug auf die ökotoxikologische Auswirkungen im Fliessgewässer Diclofenac, Clarithromycin und Sulfamethoxazol die drei kritischsten der hier untersuchten Stoffe sind (Götz, Kase, et al. 2010, Abegglen und Siegrist 2012). Vor allem Clarithromycin und Diclofenac zeigten häufig Überschreitungen der Qualitätskriterien in den untersuchten Vorflutern, da für beide Stoffe mit 0.05 µg/L resp. 0.06 µg/L tiefe Qualitätskriterien gelten (Ökotoxzentrum).



**Abbildung 17: Quotienten der gemessenen Konzentrationen und des 10-fachen Qualitätskriteriums in den ARA Ausläufen.**



**Abbildung 18: Risikoquotienten in den Vorflutern: Konzentrationen (über Messungen in den ARA extrapoliert) im Vergleich zu den Beurteilungswerten (ökotoxikologische wirkungsbasierte Qualitätskriterien)**

## 6 Analysen von flüchtigen Stoffen in den ARA Zuläufen

In den Kläranlagenzuläufen wurden über die Dauer der Messkampagne insgesamt sieben Tagesmischproben entnommen und mittels Headspace-GC auf flüchtige Stoffe analysiert. Die Resultate des Screenings mit einer groben Konzentrationsabschätzung sind in Tabelle 8 zusammengefasst. Es sind nur die Kläranlagen aufgeführt, bei denen Befunde vorhanden sind. Untersucht wurden alle Kläranlagen.

**Tabelle 8: Flüchtige Stoffe im Kläranlagenzulauf. Analyse von 7 Tagesmischproben (Teil 1)<sup>7</sup>.**

ARA	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5	Probe 6	Probe 7
Bad Ragaz	-	-	-	-	Unbekannte Substanzen in grösserer Menge (im mg/l-Bereich), >C <sub>10</sub>	Unbekannte Substanzen in grösserer Menge (im mg/l-Bereich), >C <sub>10</sub>	ca. 7 mg/l C4-Phtalsäureester (Doppelpeak)
Bazenheid	ca. 0.6 mg/l Aceton, ca. 0.2 mg/l Isopropylalkohol	ca. 0.6 mg/l Aceton, ca. 0.2 mg/l Isopropylalkohol	ca. 0.1 mg/l Aceton	ca. 0.4 mg/l Eucalyptol, 0.05 mg/l Limone	-	-	ca. 1 mg/l Diethylphthalat
Benken	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	-	Spuren von Dimethyldisulfid, Aceton und 1-Penten-4-ol	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid
Buchs	Spuren von Tributylphosphat	Spuren von Tributylphosphat	Spuren von Tributylphosphat	Spuren von Tributylphosphat	Spuren von Tributylphosphat	Spuren von Tributylphosphat	Spuren von Tributylphosphat
Bütschwil	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	-	-	-	-
Eschenbach	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid/Limonen	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid/Limonen	-	Spuren von Limonen	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid/Limonen	Spuren von Limonen	Spuren von Limonen
Flums	ca. 0.1 mg/l Dimethyldisulfid	-	-	Spuren von Schwefelkohlenstoff	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	-
Ganterschwil	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid/ m-Ethyl-Toluol	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid, Spuren von Dimethyltrisulfid	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	ca. 0.1 mg/l Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	-
Hemberg	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	-	-	-	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-
Jonschwil	ca. 0.1 mg/l Dimethyldisulfid, Spuren von Dimethyltrisulfid	-	-	-	Spuren von Dimethyldisulfid	-	-
Mittensee - Quarten	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid, ca. 0.05 mg/l tert-butyl-methyl-Ether	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid
Morgental	Ethanol: ca. 0.1 mg/l, N-Butylbenzolsulfonamid: ca. 0.2 mg/l	Spuren von Ethanol, N-Butylbenzolsulfonamid: ca. 0.2 mg/l	Spuren von Ethanol, N-Butylbenzolsulfonamid: ca. 0.2 mg/l	Spuren von Ethanol	-	-	Ethanol: ca. 0.1 mg/l
Niederbüren	Spuren von Dimethyldisulfid	-	-	-	-	-	-
Oberglatt Flawil	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	-	-	-	-	Spuren von Limonen

<sup>7</sup> Es sind nur die ARA aufgelistet, in welchen Stoffe gefunden wurden. Es wurden alle ARA untersucht

**Tabelle 8 (Fortsetzung)**

ARA	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5	Probe 6	Probe 7
Oberriet	Spuren von Schwefelkohlenstoff	Spuren von Schwefelkohlenstoff	Spuren von Schwefelkohlenstoff	Spuren von Schwefelkohlenstoff	-	-	-
Obersee-Schmerikon	-	-	-	-	-	Spuren von Aceton	Aceton: ca. 0.1 mg/l
Rapperswil	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	-	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid
Rosenbergsau	Spuren von Dimethyldisulfid	-	-	-	-	-	-
Sägeboden-Wildhaus	-	ca. 0.1 mg/l, ev. iso-Bornylacrylat (Reaktivverdünner), Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	-	-	-	-
St. Gallen-Hofen	ca. 1 mg/l C4-Phtalsäureester	ca. 0.5 mg/l C4-Phtalsäureester	-	-	-	-	-
Stein-Churfirsten	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid/N-Butyl-Benzolsulfonamid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid/N-Butyl-Benzolsulfonamid	-	-	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid/N-Butyl-Benzolsulfonamid	ca. 0.1 mg/l N-Butyl-Benzolsulfonamid	ca. 0.1 mg/l N-Butyl-Benzolsulfonamid
Wald-Schönengrund	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	ca. 2 mg/l, ev. iso-Bornylacrylat	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid
Walenstadt	Spuren von Dimethyldisulfid	-	-	-	-	-	Unbekannte Substanzen in grösserer Menge (im mg/l-Bereich), >C <sub>10</sub>
Wattwil	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid	-	-	-	-	-
Zuzwil	Peak ca. 0.1 mg/l, (ev. N,N-Dimethyl-1-Dodecylamin), Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Peak ca. 0.1 mg/l, (ev. N,N-Dimethyl-1-Dodecylamin), Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Peak (ev. Spuren von N,N-Dimethyl-1-Dodecylamin)	Peak ca. 0.1 mg/l (ev. N,N-Dimethyl-1-Dodecylamin)	-	Peak (ev. Spuren von N,N-Dimethyl-1-Dodecylamin)	Peak ca. 0.1 mg/l (ev. N,N-Dimethyl-1-Dodecylamin)
Appenzell	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	-	-	Spuren von Dimethyldisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-
Bühler-Gais	-	-	-	-	-	-	ca. 0.2 mg/l Tributylphosphat
Waldstatt	ca. 0.1 mg/l Dimethyltrisulfid	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	Unbekannte Substanzen in grösserer Menge >C <sub>10</sub> , evt. Mineralöl, ca. 5mg/L	Spuren von Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid
Bendern	ca. 0.05 mg/l Dimethyldisulfid/Dimethyltrisulfid	-	-	-	-	-	-

Viele der in den Kläranlagenzuläufen gefundenen Stoffe stammen wahrscheinlich aus dem kommunalen Abwasser. Dimethyldisulfid wurde sehr häufig gefunden. Es kann auch aus Faulungsprozessen in der Kanalisation entstehen. Dies ist aufgrund des verbreiteten Vorkommens die wahrscheinlichste Quelle. Es wird auch als Aromastoff in einer Vielzahl von Lebensmitteln, wie z.B. Kohl- u. Allium-Arten, Wein, Käse und Bier verwendet (GESTIS-Stoffdatenbank 2009).

In einigen Kläranlagenzuläufen wurden auch Lösungsmittel wie Aceton, Ethanol oder Isopropylalkohol nachgewiesen. Diese werden in verschiedensten Branchen als Lösungs-

oder Reinigungsmittel eingesetzt. Stoffe, die einen Hinweis auf spezifische Branchen geben, werden im nächsten Kapitel für die entsprechende ARA diskutiert.

Die Screenings der Kläranlagenzuläufe haben sich als nicht besonders ergiebig für die Identifizierung von Indirekteinleitern erwiesen. Der Aufwand für die Probenahme und die Probenlagerung, sowie die Aufarbeitung und Messung (es wurden insgesamt über 200 Proben aufgearbeitet und analysiert) ist für die vorliegende Fragestellung nicht verhältnismässig. Die Screeninganalyse der Wochenmischproben nach flüssig/flüssig Extraktion hat im Vergleich viel mehr Ergebnisse geliefert.

## 7 Hinweise auf potenziell problematische Indirekteinleiter

### 7.1 Übersicht

Im Folgenden ist eine Auswahl von Kläranlagen, in welchen deutlich erhöhte Befunde von Einzelstoffen festgestellt wurden, einzeln aufgelistet. Tabelle 9 enthält eine Übersicht über auffällige Befunde in diesen Kläranlagen.

**Tabelle 9: Übersicht über auffällige Befunde in den untersuchten ARA. Es handelt sich dabei um eine Auswahl von besonders auffälligen Befunden ohne Anspruch auf Vollständigkeit.**

ARA	Kt.	Auffälliger Befund mit Hinweis auf Indirekteinleiter aus quantitativen Analysen im Ablauf	Auffälliger Befund mit Hinweis auf Indirekteinleiter aus Screening im Ablauf	Auffälliger Befund mit Hinweis auf Indirekteinleiter aus Zulaufmessungen (flüchtige Stoffe)	Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter
Altenrhein	SG	Benzotriazol	-	-	Abklärungen wünschenswert
Altstätten	SG	-	-	-	-
Bad Ragaz	SG	Diuron	Diverse Fungizide	-	Abklärungen wünschenswert
Bazenheid	SG	Korrosions- und Flammschutzm., Chlorid	Flammschutzmittel	Isopropylalkohol, Aceton	Abklärungen wünschenswert
Benken	SG	-	Unbekannter Stoff	-	Abklärungen wünschenswert
Buchs	SG	Pestizide	-	Tributylphosphat	Weitere Abklärungen nötig
Bütschwil	SG	Tebuconazol	-	-	Abklärungen wünschenswert
Ebnat - Kappel	SG	Arzneimittel	-	-	Abklärungen wünschenswert
Eschenbach	SG	Triethylphosphat	Triethylphosphat	-	Abklärungen wünschenswert
Flums	SG	Hormonaktive Stoffe	-	-	Abklärungen wünschenswert
Gams	SG	-	-	-	-
Ganterschwil	SG	YES-Test (EEQ)	-	-	Abklärungen wünschenswert
Hemberg	SG	-	-	-	-
Jonschwil	SG	Flammschutzmittel, Benzotriazol	Flammschutzmittel / Ind. Chem.	-	Abklärungen wünschenswert
Mittensee - Quarten	SG	Arzneimittel, YES-Test	-	-	Abklärungen wünschenswert
Morgental	SG	-	Diverse Lösungsmittel	Lsm. / Butylbenzolsulfonamid	Abklärungen wünschenswert
Neckertal - Rennen	SG	-	-	-	-
Nesslau	SG	Diuron	-	-	Weitere Abklärungen nötig
Niederbüren	SG	-	Diverse Stoffe	-	Abklärungen wünschenswert
Oberglatt Flawil	SG	Diverse Pestizide, TCEP, Bisphenol A	Diverse Stoffe	-	Weitere Abklärungen nötig
Oberriet	SG	Fluorid, Chlorid	-	-	Abklärungen wünschenswert
Obersee - Schmerikon	SG	Diclofenac	Pentobarbital	Aceton	Weitere Abklärungen nötig
Rapperswil - Jona	SG	-	-	-	-
Rosenbergsau	SG	Irgarol (Cybutryn)	-	-	Weitere Abklärungen nötig
Rüthi	SG	-	-	-	-
Sägeboden - Wildhaus	SG	Flammschutzmittel, Sulfamethoxazol	Flammschutzmittel	-	Abklärungen wünschenswert
Sargans	SG	-	-	-	-
Sennwald	SG	-	-	-	-
St.Gallen - Au	SG	-	-	-	-
St.Gallen - Hofen	SG	Arzneimittel (Diclofenac)	-	-	Abklärungen wünschenswert
Stein - Churfürsten	SG	-	-	-	-
Uzwil	SG	-	Duftstoffe, Flammschutzmittel	-	Abklärungen wünschenswert
Wald - Schönengrund	SG	Morpholin	-	-	Weitere Abklärungen nötig
Walenstadt	SG	Korrosions-, Arznei- und Flammschutzmittel	Arznei- und Flammschutzmittel	-	Abklärungen wünschenswert
Wartau	SG	-	-	-	-
Wattwil	SG	-	-	-	-
Wil	SG	Diverse Stoffe (schwacher Vorfluter)	-	-	Weitere Abklärungen nötig
Zuzwil	SG	-	Diverse Stoffe	-	Abklärungen wünschenswert
Appenzell	AI	-	-	-	-
Bühler - Gais	AR	Arzneimittel	Arzneimittel	-	Abklärungen wünschenswert
Herisau	AR	Dimethylamin	Ind. Chem., Lösungsmittel	-	Weitere Abklärungen nötig
Waldstatt	AR	Methylbenzotriazol	TMDD (Tensid)	-	Abklärungen wünschenswert
Bilten	GL	Korrosionsschutzmittel, Diuron, Carbendazim	Arzneimittel	-	Weitere Abklärungen nötig
Bendern	FL	-	-	-	-

In der Messkampagne wurden verschiedene Stoffe gemessen, die vorwiegend aus dem kommunalen Abwasser stammen, wie beispielsweise Arzneimittel. Einige davon weisen hohe Hintergrundkonzentrationen auf und sind durch den häufigen Gebrauch und die weit verbreitete Anwendung im Abwasser ubiquitär. Diese Stoffe werden im Rahmen dieses Berichts nicht weiter diskutiert und ausgewertet. Befunde von Stoffen mit sehr weiter Verbreitung, wie beispielsweise gewisse Lösungsmittel, werden in diesem Bericht nicht einzeln hervorgehoben. Mit detaillierterem Wissen über die lokalen Betriebe könnten solche Befunde aber durchaus wertvolle Informationen zur Optimierung sein.

Im folgenden Unterkapitel werden die Anwendungsgebiete der in erhöhten Konzentrationen gefundenen Einzelstoffe und mögliche Verursacherbranchen angegeben. Die Resultate für alle untersuchten Parameter und Kläranlagen sind im Anhang 3 aufgelistet und die auffällig hohen Konzentrationen (>90%-Perzentil) aquamarinblau hinterlegt. Die ökotoxikologisch problematischen Stoffe mit Konzentrationen über den jeweiligen Beurteilungswerten sind gelb hinterlegt.

Die Auswahl der hier diskutierten Befunde wurde in einem pragmatischen Vorgehen durch das Projektteam getroffen und hat nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

## 7.2 Einzelne Kläranlagen mit auffälligen Befunden

### 7.2.1 Altenrhein

In der ARA Altenrhein wurde eine Benzotriazolkonzentration von 17 µg/L im Auslauf gefunden. Diese Konzentration liegt deutlich über dem Median aller 44 untersuchten Anlagen, welcher bei 5.4 µg/L liegt. Benzotriazol wird sowohl in Haushalten als auch in Industrie- und Gewerbe als Korrosionsschutzmittel eingesetzt. Es ist mit einem ökotoxikologisch basierten Qualitätskriterium für Gewässer von 30 µg/L (10-facher Beurteilungswert für die Beurteilung der ARA Ausläufe ist somit 300 µg/L) nicht besonders toxisch. Abklärungen, ob die erhöhte Konzentration von Punktquellen aus Industrie und Gewerbe stammen könnte, sind aber wünschenswert.

### 7.2.2 Bad Ragaz

Auffällig waren in der ARA Bad Ragaz in erster Linie Befunde von Fungiziden (Tabelle 10). Die erhöhte Konzentration von Diuron, welche deutlich über dem 10-fachen Beurteilungswert lag, ist schwierig auf spezifische Anwendungen zurückzuführen, da Diuron verschiedenste Anwendungen aufweist.

Die im Screening gefundenen Fungizide deuten auf eine Quelle aus dem Bereich Rebbau hin. Da insgesamt im Screening sechs verschiedene Fungizide identifiziert wurden, kann dieser Befund als relativ gut gesichert betrachtet werden. Fludioxinil und Cyprodinil sind beispielsweise die Wirkstoffe im Spritzmittel "Switch". Fungizide aus Anwendungen im Freien müssten durch Regenwasser in die Kanalisation und ARA gelangen. Der durchschnittliche Abfluss in der Probenahmewoche lag mit 3'805 m<sup>3</sup>/d rund 20 Prozent über dem Trockenwetterabfluss QTW, was auf einen zwar relativ kleinen, aber doch vorhandenen Regenwasseranteil schliessen lässt. Weitere Abklärungen sind wünschenswert.

**Tabelle 10: ARA Bad Ragaz, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
Diuron	1.44	0.09 (0.02-15)	0.2	Pflanzenschutzmittel (Herbizid) mit Anwendung an Fassaden	Fassaden, Hersteller, Verarbeiter von Verputzen, Landwirtschaft, Privatgärten
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
Spiroxamin	0.8	k.A. <sup>8</sup>		Fungizid	Weinreben (gegen Mehltau)
Fludioxonil	1.1	0.9 (0.6-1.1)	5	Fungizid	Wein-, Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau
Iprovalicarb	0.5	k.A.	-	Fungizid	Fungizid bei Kartoffeln und Weinreben
Fenhexamid	0.1	k.A.	-	Fungizid	Wein-, Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau
Azoxystrobin	0.1	k.A.	-	Fungizid	Weizen, Weinreben
Cyprodinil	1.5	2.4 (1.5-3.3)	0.26	Fungizid	Wein-, Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau

### 7.2.3 Bazenheid

Im Auslauf der ARA Bazenheid sind verschiedene Korrosionsschutzmittel, Additive und die Chlorid-Konzentration deutlich höher als im Durchschnitt aller untersuchten ARA. Zusätzlich wurden in verschiedenen der sieben untersuchten Zulaufproben (Tagesmischproben) Lösungsmittelrückstände mit Hilfe der Headspaceanalyse gefunden (Tabelle 11).

Die deutlich erhöhte Chlorid-Konzentration ist durch die Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Bazenheid verursacht. Sie liegt rund fünfmal höher als im Mittel aller ARA. Die KVA Bazenheid hat bis Ende 2015 eine Sonderbewilligung für die Einleitung erhöhter Chloridfrachten über den Sommer.

Die Korrosionsschutzmittel Benzotriazol und 4-Methylbenzotriazol und das Additiv Triethylphosphat kommen in verschiedenen Industriebranchen zum Einsatz. Vor allem Benzotriazol stammt zu einem substantiellen Anteil aus häuslichem Abwasser. Die Analy-

<sup>8</sup> in keiner anderen ARA wurde dieser Stoff im Screening gefunden.

sen des Kläranlagenzulaufs haben noch Hinweise auf die Lösungsmittel Aceton und Isopropylalkohol geliefert. Eine Gemeinsamkeit von möglichen Anwendungsgebieten weisen Benzotriazol, 4-Methylbenzotriazol und Isopropylalkohol auf. Sie alle kommen in Frostschutzmitteln vor. Weitere Abklärungen sind wünschenswert.

**Tabelle 11: ARA Bazenheid, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik. Summenparameter (quantitativ)					
Benzotriazol	16	5.4 (1.2-31)	300	Korrosionsschutzmittel	Kühlflüssigkeiten, Frostschutzmitteln, Geschirrspülmittel und Enteisungsmittel
4-Methyl-1H-benzotriazol	5.7	1.8 (0.37-11)	750	Korrosionsschutzmittel	Kühlflüssigkeiten, Frostschutzmittel. Industrieller Einsatz in Kühlschmiermittel.
Triethylphosphat	1.2	0.21 (0.13-1.2)	6320	Additiv (Phosphorsäureester)	Vor allem in der Kunststoffindustrie. Auch als bei der Herstellung von Pharmazeutika, Agrarchemikalien, Schmierölen und Lacken
Chlorid	428 mg/L	94 mg/L (41-428 mg/L)	-	Anion, Salz	Verschiedenste Quellen
Im Zulauf gefundene Stoffe (semiquantitativ)					
Isopropylalkohol	ca. 0.2 mg/L			Lösungsmittel	Herstellung von Aceton, Isopropylester oder Isopropylamin, Frostschutzmittel, Nebenprodukt bei der alkoholischen Gärung
Aceton	ca. 0.6 mg/L			Lösungsmittel	Ausgangsstoff für zahlreiche Synthesen (z.B. Plexiglas), Lösungs- und Extraktionsmittel für Harze, Fette und Öle

## 7.2.4 Benken

Im Substanzscreening des ARA Auslaufs wurde in Benken ein unbekannter Stoff mit einer Masse (m/z) von 160 gefunden. Konzentrationsabschätzungen in der Screeninganalyse ergeben Werte um die 26 µg/L. Mit weiteren analytischen Untersuchungen könnte versucht werden, diese Substanz zu identifizieren.

## 7.2.5 Buchs

Im Auslauf der ARA Buchs wurden hohe Konzentrationen von Carbendazim (Fungizid) und Diuron (Herbizid) gemessen. Diese Stoffe werden in Verputzen und Fassadenfarben als Materialschutz eingesetzt. Im Zulauf wurde in allen der sieben untersuchten Proben Tributylphosphat im Spurenbereich gefunden (Tabelle 12).

**Tabelle 12: ARA Buchs, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik. Summenparameter (quantitativ)					
Carbendazim	2.2	0.03 (0.01-2.2)	3.4	Fungizid, mit Anwendung an Fassaden	Fassaden, Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau
Diuron	15	0.09 (0.02-15)	0.2	Herbizid, mit Anwendung an Fassaden	Fassaden, Hersteller, Verarbeiter von Verputzen, Landwirtschaft, Privatgärten
Im Zulauf gefundene Stoffe (semiquantitativ)					
Tributhylphosphat	nicht quantifizierbar		370	Entschäumer	Entschäumer für Betonverflüssiger, Entschäumer in der Textil- und Papierindustrie

Der durchschnittliche Abfluss der ARA Buchs in der Probenahmewoche betrug 8'277 m<sup>3</sup>/d, was lediglich 6 Prozent über dem Trockenwetterabfluss QTW liegt. Das heisst, dass während der Probenahmewoche durch Regen kaum Wirkstoffe aus Fassaden ausgewaschen wurden. Die hohen Konzentrationen sind ein deutlicher Hinweis auf eine Punktquelle aus einem Industriebetrieb. Die gemessene Diuron Konzentration ist mit 15 µg/L vergleichsweise sehr hoch. Die Fracht beträgt rund 130 g Diuron pro Tag. Die hohe Konzentration des Herbizids ist aus ökotoxikologischer Sicht problematisch. Sie liegt rund hundertmal über dem 10-fachen wirkungsbasierten ökotoxikologischen Beurteilungswert im ARA Auslauf, sodass selbst bei der hohen Verdünnung im Alpenrhein die berechnete Konzentration im Gewässer nur geringfügig tiefer liegt als der Beurteilungswert. Massnahmen sind hier notwendig.

### 7.2.6 Bütschwil

In den Untersuchungen des Auslaufs der ARA Bütschwil wurde das Fungizid Tebuconazol in auffällig hoher Konzentration gemessen. Sie liegt jedoch deutlich unter dem Beurteilungswert. Tebuconazol wird sowohl als Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft und auch als Holzschutzmittel eingesetzt. Abklärungen, ob eine Punktquelle im Einzugsgebiet der ARA Bütschwil vorhanden sein könnte, sind wünschenswert.

### 7.2.7 Ebnat-Kappel

Im Auslauf der ARA Ebnat-Kappel traten erhöhte Arzneimittelkonzentrationen auf. Weitere Abklärungen zur Ursache sind wünschenswert.

## 7.2.8 Eschenbach

Im Auslauf der ARA Eschenbach wurde die zweithöchste Triethylphosphat Konzentration aller untersuchten Kläranlagen gefunden. Sie liegt rund fünfmal über dem Median (Tabelle 13).

**Tabelle 13: ARA Eschenbach, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik. Summenparameter (quantitativ)					
Triethylphosphat	1.1	0.21 (0.13-1.2)	6320	Additiv (Phosphorsäureester)	Vor allem in der Kunststoffindustrie. Auch als bei der Herstellung von Pharmazeutika, Agrarchemikalien, Schmierölen und Lacken

Triethylphosphat ist ein Phosphorsäureester. Es wird vor allem in der Kunststoffindustrie eingesetzt, kommt aber auch bei der Herstellung von Pharmazeutika, Agrarchemikalien, Schmierölen und Lacken zum Einsatz. Die festgestellten Konzentrationen stellen ökotoxikologisch kein Problem dar. Weitere Abklärungen sind wünschenswert.

## 7.2.9 Flums

In Flums wurde im Auslauf eine erhöhte Östrogenität mit dem YES-Test festgestellt und zwei endokrin wirksame Substanzen, Bisphenol A und Nonylphenol in höheren Konzentrationen als im Mittel gemessen (Tabelle 14).

**Tabelle 14: ARA Flums, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik. Summenparameter (quantitativ)					
Bisphenol A	0.35	0.06 (0.03-3.8)	15	Herstellung von Epoxidharzen	Kunststoffhersteller und -verarbeiter
Nonylphenol	0.5	0.2 (0.1-0.5)	0.13	Verschiedene Anwendungen. Anwendung gesetzlich stark eingeschränkt	Hersteller Tenside; auch in Fungiziden, Arzneimitteln und Weichmachern für Celluloseester enthalten.
Estradiolequivalente (EEQ)	4.6	0.73 (0.2-8.1)	4	Summenparameter für Östrogenität	Durch Stoffe mit endokriner Wirkung verursacht

Die Nonylphenolkonzentration im Auslauf der ARA Flums ist die höchste aller gemessenen Konzentrationen. Die Konzentration von Bisphenol A liegt deutlich über dem Median, aber noch um einen Faktor 10 tiefer als die höchste gefundene Konzentration. Ohne zusätzliche Informationen ist es jedoch nicht möglich, die erhöhte Östrogenität und die Stoff-

fe Bisphenol A und Nonylphenol auf ein spezifisches Gewerbe zurückzuführen. Die Anwendungen von Nonylphenol sind in der Schweiz stark eingeschränkt und nur noch in Ausnahmen erlaubt (vergl. Abschnitt 5.1.7).

### 7.2.10 Ganterschwil

Im Ablauf der ARA Ganterschwil wurden keine besonders auffälligen Einzelstoffbefunde gefunden. Auffällig hohe EEQ-Werte ergab der Biotest (YES-Test), der hormonaktive Stoffe anzeigt. Erhöhte EEQ Werte können sowohl durch hormonaktive Industriechemikalien als auch durch in der biologischen Stufe relativ gut abbaubare natürliche und synthetische Hormone verursacht werden. Ein erhöhter Wert kann also neben erhöhten Konzentrationen von Industriechemikalien auch auf einen nicht optimalen biologischen Abbau in der ARA zurückzuführen sein. In der ARA Ganterschwil könnte dies der Grund sein für den auffälligen Befund durch den Biotest.

### 7.2.11 Jonschwil

In Tabelle 15 sind zwei auffällige Befunde im Auslauf der ARA Jonschwil wiedergegeben.

**Tabelle 15: ARA Jonschwil, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik. Summenparameter (quantitativ)					
Benzotriazol	31	5.4 (1.2-31)	300	Korrosionsschutzmittel	Kühlflüssigkeiten, Frostschutzmitteln, Geschirrspülmittel und Enteisungsmittel
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	0.47	0.23 (0.13-0.48)	650	Flammschutzmittel, Anwendung in Kunststoffen	Kunststoffhersteller und -verarbeiter

Es wurde eine deutlich erhöhte Konzentration von Benzotriazol, einem Korrosionsschutzmittel, gefunden. Benzotriazol ist schweizweit relativ gut untersucht. Es stammt zu einem grossen Teil aus kommunalem Abwasser (Moschet 2010). Der Verbrauch hat sich in den letzten Jahren etwa halbiert. Dies zeigt sich deutlich beim Vergleich des Medians dieser Messkampagne, welcher mit 5.4 µg/L deutlich unter dem im Jahr 2010 publizierten Mittelwert aus 41 Messungen von 12 µg/L liegt (Götz, Abegglen, et al. 2010). Die 31 µg/L, die in der Wochenmischprobe der ARA Jonschwil gefunden wurden, liegen aber deutlich über dem Mittelwert, sodass eine zusätzliche Quelle wahrscheinlich ist. Die Konzentration des Flammschutzmittels Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP ist hingegen im Vergleich zum Median nur leicht erhöht und könnte auch aus dem kommunalen Abwasser kommen. Weitere Abklärungen sind dennoch wünschenswert.

## 7.2.12 Mittensee-Quarten

In der ARA Mittensee-Quarten ergaben sich aufgrund des Biotests (YES-Test) erhöhte EEQ Werte. Ausserdem waren die Arzneimittelkonzentrationen erhöht. Konkrete Hinweise auf einen Indirekteinleiter sind aus diesen Ergebnissen nicht abzuleiten. Sowohl hormonaktive Substanzen, insbesondere natürliche Hormone und Wirkstoffe von Verhütungsmitteln (Ethinylestradiol), als auch Arzneimittel werden in der biologischen Reinigungsstufe von Kläranlagen teilweise abgebaut. Erhöhte Konzentrationen all dieser Stoffe, die alle im häuslichen Abwasser vorkommen, können demzufolge auch auf einen nicht optimalen biologischen Abbau hinweisen. Dies ist aufgrund des eher tiefen Schlammalters, welches die ARA Mittensee-Quarten aufweist, möglich.

## 7.2.13 Morgental

In der ARA Morgental wurden sowohl im Substanz-Screening im ARA Auslauf als auch in den Tagemischproben im Zulauf verschiedene Lösungsmittel in vergleichsweise hohen Konzentrationen gefunden (Tabelle 16).

**Tabelle 16: ARA Morgental, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	19	0.7 (0.2-19)	19'000	z.B. in Solvenon (Lsm. Gemisch): Klare, schwer flüchtige, wassermischbare, neutrale Flüssigkeit. Als Lösemittel in Reinigungsmitteln, Druckfarben und Tinten; ferner in der Lackindustrie.	Farb-, Tinten-, Lackhersteller und -verarbeiter
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	21	1.6 (0.2-21)	19'000		
Im Zulauf gefundene Stoffe (semiquantitativ)					
Ethanol	Um die 0.1 mg/l			Lösungsmittel für alle möglichen Anwendungen	Unspezifisch
Butylbenzol-sulfonamid	Um die 0.2 mg/l			Flexibilität bei Nylon / Polyamid, insbesondere bei niedrigen Temperaturen, für die Beeinflussung von Zug-, Biege-, Druck- und Scherkräfteigenschaften sowie Schlagfestigkeit und Härte	Kunststoffhersteller und -verarbeiter

Die im Screening festgestellten Lösungsmittel müssten in einem nächsten Schritt mit einer quantitativen analytischen Methode bestätigt werden. Falls es sich um die aus dem Spektrenvergleich vermuteten Substanzen handelt, könnten sie beispielsweise von Farb-, Tinten- oder Lackherstellern oder -verarbeitern stammen. Die Wirkstoffe 2-(2-methoxypropoxy)-1-Propanol und 1-(2-methoxypropoxy)-2-Propanol werden beispielsweise im Produkt Solvenon eingesetzt. Solvenon besitzt mit Methylglykol und Ethylglykol

vergleichbare Eigenschaften und wird in den gleichen Anwendungsgebieten, vor allem in der Lack- und Druckfarbenindustrie, eingesetzt. Das im Zulauf gefundene Lösungsmittel Ethanol ist zu unspezifisch in der Anwendung um Rückschlüsse ziehen zu können. Butylbenzolsulfonamid wird von Kunststoffherstellern und -verarbeitern verwendet. Weitere Abklärungen sind hier wünschenswert.

#### **7.2.14 Nesslerau**

In der ARA Nesslerau wurde eine erhöhte Diuron Konzentration im Auslauf gefunden. Die gemessene Konzentration von 0.74 µg/L ist rund achtmal höher als der Median, jedoch deutlich kleiner als die höchste gefundene Konzentration von 15 µg/L. Die gemessene Konzentration überschreitet aber in der Thur, welche bei Niederwasser nur ein Verdünnungsverhältnis des Abwassers von 1:22 aufweist, den Beurteilungswert deutlich. Es muss daher abgeklärt werden, ob diese erhöhte Konzentration auch längerfristig auftritt und ob Punktquellen im Einzugsgebiet der ARA vorhanden sind.

#### **7.2.15 Niederbüren**

In der ARA Niederbüren wurden in den Screeninguntersuchungen im Auslauf diverse Stoffe gefunden, welche in höheren Konzentrationen vorkommen als in anderen ARA (siehe Datenblatt). In einem nächsten Schritt müssten diese Resultate mit weiteren Analysen bestätigt und plausibilisiert werden. Es könnte auch mit der gleichen Screeningmethode eine zusätzliche Auslaufprobe untersucht werden, um zu kontrollieren, ob sich die im Screening der Wochenmischproben vom August 2012 gefundenen Substanzen bestätigen lassen.

#### **7.2.16 Oberglatt-Flawil**

In Tabelle 17 sind Einzelstoffe aufgeführt, welche in der ARA Oberglatt Flawil in erhöhten Konzentrationen gefunden wurden.

**Tabelle 17: ARA Oberglatt Flawil, erhöhte Befunde von Einzelstoffen.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
Diuron	2.2	0.09 (0.02-15)	0.2	Herbizid, mit Anwendung an Fassaden	Fassaden, Hersteller, Verarbeiter von Verputzen, Landwirtschaft, Privatgärten
Bisphenol A	3.8	0.06 (0.03-3.8)	15	Herstellung von Epoxidharzen	Kunststoffhersteller und -verarbeiter
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	0.48	0.23 (0.13-0.48)	650	Flammschutzmittel, Anwendung in Kunststoffen	Kunststoffhersteller und -verarbeiter
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
Phenol, 3-(1-methylethyl)-	2.8	< BG	-		Ev. Abbauprodukt von Bisphenol
Phenol, p-tert-butyl-	2.8	< BG	6.4		Ev. Abbauprodukt von Bisphenol

Die im ARA Auslauf gemessene Diuron Konzentration von 2.2 µg/L, liegt deutlich über dem im Mittel aller ARA gefundenen Wert. Bei der ARA Oberglatt-Flawil, welche ein ungünstiges Verdünnungsverhältnis im Vorfluter aufweist, stellt dies ökotoxikologisch ein Problem dar. Der Beurteilungswert in der Glatt ist bei Trockenwetter um mehr als das dreissigfache überschritten.

Die in erhöhten Konzentrationen gefundenen Stoffe Bisphenol A und Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP könnten auf die Einleitung durch einen Kunststoffhersteller oder –verarbeiter hinweisen. Die Konzentrationen liegen zwar deutlich über dem Median, könnten aber auch aufgrund von Schwankungen im kommunalen Zulauf zustande kommen. Im Screening wurden zwei Stoffe gefunden, die beide Abbauprodukte von Bisphenol A sein könnten. Diese Stoffe wurden nur in dieser ARA gefunden, was schon ein deutlicherer Hinweis auf eine zusätzliche Bisphenol A Quelle sein könnte. Die 10-fachen Beurteilungswerte wurden allerdings für keinen dieser Stoffe erreicht oder überschritten.

Die ARA Oberglatt-Flawil wird Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen umsetzen müssen. Dies ergibt sich aus den geplanten Änderungen in der Gewässerschutzgesetzgebung und einer kantonalen Planung für das Einzugsgebiet der Thur. Geprüft wird auch ein Zusammenschluss mit benachbarten ARA. Trotzdem ist es notwendig, weitere Abklärungen zu möglichen Punkteinleitern vorzunehmen.

### 7.2.17 Oberriet

In der ARA Oberriet wurden im Auslauf erhöhte Chlorid und Fluorid Konzentrationen festgestellt. Insbesondere die erhöhte Fluoridkonzentration könnte ein Hinweis auf eine Punktquelle sein. Weitere Abklärungen sind wünschenswert.

## 7.2.18 Obersee-Schmerikon

Im Auslauf der ARA Obersee Schmerikon wurden Bisphenol A und Nonylphenol in leicht erhöhten Konzentrationen gefunden. Zudem trat das Analgetikum Diclofenac in deutlich erhöhten Konzentrationen auf. Im Screening wurde das Arzneimittel Pentobarbital in wahrscheinlich hohen Konzentrationen festgestellt. Diese Befunde sind in der Tabelle 18 wiedergegeben.

**Tabelle 18: ARA Obersee-Schmerikon, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
Bisphenol A	0.48	0.06 (0.03-3.8)	15	Herstellung von Epoxidharzen	Kunststoffhersteller und -verarbeiter
Diclofenac	7.5	1.4 (0.37-7.5)	0.5	Schmerzmittel, Entzündungshemmer	Häusliches Abwasser, Herstellung
Nonylphenol	0.5	0.2 (0.1-0.5)	0.13	Verschiedene Anwendungen. Anwendung gesetzlich stark eingeschränkt	Hersteller Tenside; auch in Fungiziden, Arzneimitteln und Weichmachern für Celluloseester enthalten.
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
Pentobarbital	32	k.A. (1.0-32)	-	In der Humanmedizin als Schlafmittel, in der Tiermedizin zum Einschlafen von Tieren	

Die Konzentrationen von Bisphenol A und Nonylphenol sind nicht so deutlich erhöht, dass man eine Schwankung im Zulauf des kommunalen Abwassers ausschliessen kann. Diclofenac ist aber im Vergleich zum Mittelwert sehr deutlich erhöht. Mit rund 16'000 angeschlossenen Einwohnern mittelt sich die Konzentration an Medikamenten in der ARA Obersee-Schmerikon vermutlich gut aus, sodass es unwahrscheinlich ist, dass die hohe Konzentration aus Schwankungen im häuslichen Abwasser stammt. Eine zusätzliche Punktquelle ist daher wahrscheinlich. Weitere Abklärungen sind erforderlich.

Die geschätzte Konzentration des im Screening vermuteten Stoffs Pentobarbital, welcher nur noch in einer anderen ARA gefunden wurde, ist deutlich erhöht. Pentobarbital wird in der Humanmedizin als Schlafmittel und in der Tiermedizin zum Einschlafen von Tieren verwendet. Wenn es sich tatsächlich um den im Screening identifizierten Stoff handelt, ist der Ursprung aus einem Gebrauch als Schlafmittel aufgrund der geschätzten Fracht von ca. 200 g/d unwahrscheinlich. Eine einmalige Anwendung als Mittel zum Einschlafen von Tieren reicht ebenfalls nicht aus, um die so geschätzte Fracht zu verursachen. Um dem weiter nachzugehen, müsste in einem ersten Schritt eine quantitative Analyse des Stoffs durchgeführt werden.

## 7.2.19 Rosenbergsau

Die Analyse des Auslaufs der ARA Rosenbergsau hat eine vergleichsweise erhöhte Konzentration von Cybutryn (Irgarol) ergeben. Die gemessene Konzentration ist mit 0.1 µg/L im Vergleich zu anderen Substanzen tief. Da die Substanz sehr toxisch ist, ergibt sich aber sowohl für den ARA Auslauf als auch für den Vorfluter (Rheintaler Binnenkanal) eine Überschreitung des jeweiligen Beurteilungswerts. Cybutryn kommt als Biozid und Fungizid zum Einsatz und wird auch als Algizid in Unterwasser-Anstrichen verwendet. In einer weiteren Untersuchung sollte abgeklärt werden, ob sich der erhöhte Wert bestätigt. Falls dies der Fall ist, müssen weitere Abklärungen folgen.

## 7.2.20 Sägenboden-Wildhaus

In der ARA Sägenboden-Wildhaus wurden erhöhte Konzentrationen von verschiedenen Flammschutzmitteln gemessen (Tabelle 19). Neben den in der quantitativen Analyse gefundenen Organophosphor-Flammschutzmitteln Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP und Tris (1,3-dichlor-2-propyl) phosphat / TDCP wurde im Screening noch 2-Propanol, 1-chloro-, phosphat gefunden, allerdings nur leicht erhöht gegenüber dem Median aller untersuchten ARA. Die gefundenen Flammschutzmittel werden in verschiedenen Branchen eingesetzt und können nicht eindeutig auf Indirekteinleiter zurückgeführt werden. Auch kann der Ursprung im kommunalen Abwasser dieser Stoffe nicht ausgeschlossen werden. Die zehnfachen Beurteilungswerte werden von diesen Substanzen nicht erreicht oder überschritten.

**Tabelle 19: ARA Sägenboden-Wildhaus, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	3.1	1.4 (0.74-4.3)	-	Flammschutzmittel in PUR-Schäumen in Polstermöbeln, Fahrzeugsitzen oder Baumaterialien, Elektrogeräte, Kunststoffe	Hersteller aus verschiedenen Branchen
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	1.3	0.4 (0.25-1.3)	11		
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
2-Propanol, 1-chloro-, phosphat	2.1	1.4 (0.5-7.4)	120	Flammschutzmittel in PUR-Schäumen in Polstermöbeln, Fahrzeugsitzen oder Baumaterialien, Elektrogeräte, Kunststoffe	Hersteller aus verschiedenen Branchen

## 7.2.21 St.Gallen-Hofen

Die ARA St. Gallen-Hofen wies ausser einem verhältnismässig hohen Wert für Diclofenac keine speziell auffälligen Resultate auf. In der Steinach, die für diese grosse ARA ein sehr schwacher Vorfluter ist, ergeben sich jedoch für zahlreiche Stoffe Überschreitungen der Beurteilungswerte. In der Steinach sind auch Grenzwerte für herkömmliche Belastungsparameter überschritten. Zur Entlastung der Steinach wird derzeit eine Ableitung für das gereinigte Abwasser direkt zum Bodensee gebaut.

## 7.2.22 Uzwil

In der ARA Uzwil wurden in den quantitativen Untersuchungen keine Stoffe gefunden, welche Rückschlüsse auf Indirekteinleiter zulassen. Im Substanzscreening wurde eine breite Palette an Stoffen, welche in den anderen ARA nicht oder in tieferen Konzentrationen gefunden wurden, festgestellt (Tabelle 20).

**Tabelle 20: ARA Uzwil, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
1,3-Dimethylbutyl butyrat	4.4	0.5 (0.2-4.4)	-	Duftstoff, kosmetischer Inhaltsstoff	Kosmetikerhersteller
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate	6.6	1.4 (0.5-7.4)	120	Flammschutzmittel in PUR-Schäumen in Polstermöbeln, Fahrzeugsitzen oder Baumaterialien, Elektrogeräte, Kunststoffe	Hersteller aus verschiedenen Branchen
Bis(3-chloro-1-propyl) (1-chloro-2-propyl)phosphate	1.8	0.4 (0.2-1.8)	-		
Tris(3-chloropropyl) phosphate	0.2	0.2 (0.1-0.2)	-		
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	2.6	0.1 (0.1-2.6)	1.1		
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	11	1.5 (0.8-13)	-	Industriechemikalie, Synthese	Pharma-, Chemie, Kosmetikerhersteller?

Gewisse Stoffe wie 1,3-Dimethylbutyl butyrat und 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-Phenol könnten auf Einleitungen von Abwasser eines Kosmetikerherstellers schliessen lassen. Allerdings kann man aufgrund der hier vorliegenden Screeningresultate keine klaren Aussagen treffen und diese Stoffe müssten zuerst quantitativ überprüft werden. In einem ersten Schritt müsste jedoch abgeklärt werden, ob im Einzugsgebiet der ARA ein entsprechender Betrieb angesiedelt ist.

### 7.2.23 Wald-Schönengrund

In der ARA Wald-Schönengrund wurde eine sehr stark erhöhte Konzentration von Morpholin gefunden (Tabelle 21).

**Tabelle 21: ARA Wald-Schönengrund, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
Morpholin	480	0.42 (0.27-480)	-	Zusatz zu Wasser- und Dampfsystemen als Korrosionsinhibitor. Herstellung von Vulkanisationshilfsmitteln. Zusatz bei der Betonverarbeitung. Herstellung von Pharma- und Pflanzenschutzwerkstoffen	Kautschuk- und Gummiindustrie, Pharma- und Pflanzenschutzmittelhersteller

Diese ist um einen Faktor 1'000 höher als der Median über alle untersuchten ARA, was nur durch eine punktuelle Einleitung erklärbar ist. Die ARA Wald-Schönengrund ist mit einem Abfluss von 379 m<sup>3</sup>/d eine kleine ARA. Die Tagesfracht von Morpholin lag während der Probenahme bei rund 180 g. Weitere Messungen müssen darüber Aufschluss geben, ob ein konstanter Eintrag von Morpholin stattfindet. Da für Morpholin kein Beurteilungswert vorliegt, kann das Risiko für Wasserlebewesen nicht beurteilt werden. Eine Konzentration von 480 µg/L in einer Wochenmischprobe ist aber für einen organischen Spurenstoff aussergewöhnlich hoch. Daher werden weitere Abklärungen als notwendig erachtet.

### 7.2.24 Walenstadt

Die Wochenmischprobe der ARA Walenstadt wies sehr viele erhöhte Konzentrationen auf (siehe Datenblatt im Anhang). Darunter befinden sich verschiedene Korrosionsschutz-, Arznei- und Flammschutzmittel, die auch im kommunalem Abwasser vorkommen können. Die allgemein erhöhten Konzentrationen lassen sich wahrscheinlich nicht auf spezifische Betriebe zurückführen. Möglicherweise traten im Untersuchungszeitraum Probleme in der biologischen Reinigung auf, was die erhöhte Anzahl an auffälligen Befunden für derart viele unterschiedlicher Stoffe erklären würde. Die in der Screeninganalyse nachgewiesenen Fungizide Cyprodinil und Fludioxonil stammen möglicherweise aus dem Einsatz im Wein-, Obst- oder Gemüseanbau.

### **7.2.25 Wil**

Die ARA Wil weist ein ungünstiges Verdünnungsverhältnis im Vorfluter (Alpbach) auf. Im ARA Auslauf wurden keine speziell auffälligen Befunde gefunden. Aufgrund der schlechten Verdünnung im Alpbach treten dort aber insgesamt vier Überschreitungen der Beurteilungswerte auf.

Die ARA Wil gehört wie die ARA Oberglatt-Flawil zu denjenigen ARA im Kanton, die Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen werden treffen müssen. Dies ergibt sich aus den geplanten Änderungen in der Gewässerschutzgesetzgebung und einer kantonalen Planung für das Einzugsgebiet der Thur.

### **7.2.26 Zuzwil**

In der ARA Zuzwil wurden im Screening diverse Stoffe wie Duftstoffe, Tenside, Flammenschutzmittel und verschiedene Industriechemikalien nachgewiesen. In einem nächsten Schritt müssten diese Resultate mit weiteren Analysen bestätigt werden, um zu entscheiden, ob den Befunden weiter nachgegangen werden muss.

### **7.2.27 Bühler-Gais**

Die Analysen im Auslauf der ARA Bühler-Gais haben gezeigt, dass viele Arzneimittel im Vergleich zu den anderen ARA in höheren Konzentrationen auftreten. Insbesondere Carbamazepin, ein Antiepileptikum und Stimmungsaufheller, welcher beispielsweise vermehrt in Alterszentren eingesetzt wird, der Betablocker Sotalol und das Schmerzmittel Naproxen lagen deutlich über dem Median (siehe Datenblatt im Anhang). Die erhöhten Konzentrationen könnten darauf zurückzuführen sein, dass Gais als bekannter Kurort sicherlich viele Gäste hat, welche erhöhten Arzneimittelkonsum aufweisen. Möglicherweise ist auch die Fachklinik für kardiale und psychosomatische Rehabilitation, welche mit über 100 Betten einen hydraulischen Anteil am gesamten Abwasser von etwa 3 Prozent liefert, die Ursache.

### **7.2.28 Herisau**

Im Auslauf der ARA Herisau wurden Dimethylamin in hohen Konzentrationen quantifiziert und im Screening Hinweise auf grössere Mengen an N,N-Diethyl Allylthiourea (Thioharnstoffderivat) gefunden (Tabelle 22).

**Tabelle 22: ARA Herisau, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
Dimethylamin	42	0.65 (0.26-42)	400	Zwischenprodukt zur Herstellung zahlreicher Stoffe wie Lösungsmitteln, Pflanzenschutzmitteln, Vulkanisationschemikalien, Antioxidantien, Raketentreibstoffen, Dimethylglycin, quartären Ammoniumsalzen, Detergentien, Medikamenten und Farbstoffen	Verschiedene Branchen
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
N,N-Diethyl allylthiourea	49	k.A.	-	Industriechemikalie	Verschiedene Branchen

Beide in höheren Konzentrationen gefundenen Stoffe werden in unterschiedlichsten Branchen eingesetzt, unter anderem auch in Färbereien.

Die ARA Herisau leitet das gereinigte Abwasser wie die ARA Oberglatt-Flawil in die Glatt ein. Das Verdünnungsverhältnis in der Glatt bei Herisau ist schlecht. Für die ARA Herisau ist aus diesem Grund ein Ausbau mit einer weitergehenden Reinigungsstufe in Planung.

## 7.2.29 Waldstatt

In der Tabelle 23 sind die Einzelstoffe aufgeführt, welche in der ARA Waldstatt in erhöhten Konzentrationen gefunden wurden.

**Tabelle 23: ARA Waldstatt, erhöhte Befunde von Einzelstoffen.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
4-Methyl-1H-benzotriazol	11	1.8 (0.37-11)	750	Korrosionsschutzmittel	Kühlflüssigkeiten, Frostschutzmittel. Industrieller Einsatz in Kühlschmiermittel.
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol (TMDD)	219	0.4 (0.2-219)	-	Tensid, Einsatz als Schaumhemmer und Netzmittel	Entschäumer werden bei der Abwasserreinigung selber, der Papierherstellung, beim Waschvorgang in Waschmaschinen, beim Lackieren und bei Fermentationsprozessen eingesetzt

Im Weiteren war die Chloridkonzentration mit 150 mg/L leicht höher als im Durchschnitt (Median über alle Anlagen 94 mg Cl<sup>-</sup>/L). Der Biotest zeigt keinen erhöhten Wert für die Östrogenität des Abwassers. Diese liegt sogar deutlich unter dem Durchschnittswert. Bei der Analyse der Abwasserproben ist im Weiteren aufgefallen, dass bei der Probenanrei-

cherung mit Festphasen die Wiederfindung aller quantitativ untersuchten Stoffe deutlich schlechter war als in allen anderen untersuchten Kläranlagen. Dies könnte damit zu tun haben, dass eine hohe Konzentration an 2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol (TMDD) in der Probe vermutet wird. TMDD ist ein Tensid und könnte in hohen Konzentrationen das analytische Verfahren negativ beeinflussen. Es wurde im Screening auf rund 200 µg/L TMDD im ARA Auslauf geschätzt. Möglicherweise könnte das TMDD aber auch von der ARA selber als Schaumhemmer eingesetzt worden sein und muss nicht zwingend von einem Indirekteinleiter stammen. In Fachpublikationen wird auf die breite Verwendung von TMDD hingewiesen und dass der Stoff verbreitet in Fließgewässern nachgewiesen werden kann. Über Produktionszahlen, Abbaubarkeit und Toxizität auf Wassertiere gibt es wenig Informationen. Im Weiteren wurde 4-Methyl-1H-benzotriazol in überdurchschnittlichen Konzentrationen, rund 30 Mal höher als der Median, gefunden. 4-Methyl-1H-benzotriazol wird z.B. in Kühlflüssigkeiten, Frostschutzmitteln und Kühlschmiermitteln eingesetzt.

### 7.2.30 Bilten

In der Wochenmischprobe des Auslaufs der ARA Bilten wurden höhere Konzentrationen des Korrosionsschutzmittels Methylbenzotriazol (4-Methyl-1H-benzotriazol und 5-Methyl-1H-benzotriazol) gemessen. Im Screening wurde Tramadol, ein Opioid (starkes Schmerzmittel) in vermutlich höheren Mengen gefunden (Tabelle 24).

**Tabelle 24: ARA Bilten, auffällige Befunde.**

Parameter	Gemessene Konzentration µg/L	Konzentration alle ARA, µg/L Median (Min. – Max.)	10-facher Beurteilungswert µg/L	Stoffgruppe und Anwendungsgebiet	Mögliche Verursacher / Branchen
Einzelstoffanalytik (quantitativ)					
Carbendazim	1.6	0.03 (0.01-2.2)	3.4	Fungizid, mit Anwendung an Fassaden	Fassaden, Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau
Diuron	6.1	0.09 (0.02-15)	0.2	Herbizid, mit Anwendung an Fassaden	Fassaden, Hersteller, Verarbeiter von Verputzen, Landwirtschaft, Privatgärten
4-Methyl-1H-benzotriazol	5.7	1.8 (0.37-11)	750	Korrosionsschutzmittel	Kühlflüssigkeiten, Frostschutzmittel. Industrieller Einsatz in Kühlschmiermittel.
5-Methyl-1H-benzotriazol	6.5	0.92 (0.39-6.5)	750		
Im Screening identifizierte Einzelstoffe (semiquantitativ)					
Tramadol	43	0.4 (0.2-43)	-	Schmerzmittel (Opioid)	Hersteller

Methylbenzotriazole finden im Gegensatz zu Benzotriazol in erster Linie in Industrie- und Gewerbe Anwendungen und kommen nur in geringerem Mass aus dem kommunalen Abwasser. Erhöhte Konzentrationen können von Anwendungen in Kühlflüssigkeiten, Frostschutzmittel oder dem industrieller Einsatz in Kühlschmiermittel kommen.

Im Weiteren wurden die Pestizide Carbendazim und Diuron in auffällig hohen Konzentrationen gefunden. Die extrapolierte Diuronkonzentration im Linthkanal überschreitet bei Trockenwetter den Beurteilungswert und stellt damit aus ökotoxikologischer Sicht ein Problem dar.

Die Konzentration von Tramadol von rund 40 µg/L gemäss Screeninganalyse entspricht einer täglichen Fracht von etwa 700 g und einer Gesamtfracht in der Probenahmewoche von etwa 5 kg. Die Tramadolkonzentration, die rund 100 Mal höher liegt als in den anderen ARA, wird mit grosser Wahrscheinlichkeit durch einen herstellenden Betrieb verursacht. Tramadol wurde bereits am 13.09.2007 in einer Stichprobe im Auslauf der ARA Bilten in einer Konzentration von ca. 250 µg/L in einer Screeninganalyse gefunden, was diesen erneuten Befund bestätigt. Massnahmen sind hier erforderlich.

## 8 Literaturverzeichnis

- Abegglen, Christian, und Hansruedi Siegrist. *Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser - Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen*. Bern: Bundesamt für Umwelt, 2012.
- Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt. „Rheinüberwachungsstation Weil am Rhein - Jahresbericht.“ Basel, 2004.
- Bundesamt für Umwelt BAFU. *Octylphenol, Nonylphenol - Information über die Änderung in der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV), Anhang 1.8*. 2010. <http://www.bafu.admin.ch/chemikalien/01415/01430/index.html?lang=de>.
- Burkhardt, Michael. *Gebäudefassaden als Quelle für Gewässerverschmutzung - Mitteilungen des BAFU - www.news.admin.ch*. 2008. <http://www.news.admin.ch/message/index.html?msg-id=20850>.
- Fries, Elke, und Wilhelm Püttmann. „Monitoring of the three organophosphate esters TBP, TCEP and TBEP in river water and ground water (Oder, Germany).“ *Journal of Environmental Monitoring*, 2003, 5 Ausg.
- GESTIS-Stoffdatenbank. *Eintrag zu CAS-Nr. 624-92-0 in der GESTIS-Stoffdatenbank des IFA, abgerufen am 22. Dezember 2009*. 2009.
- Götz, Christian. *Spurenstoffe im Industrieabwasser - Erstellen einer Stoffliste für organische Mikroverunreinigungen aus Industrie und Gewerbe*. 25. April 2012, Version 1, Zofingen: ENVILAB AG, 2012.
- Götz, Christian, Christian Abegglen, Christa McArdell, Mirjam Koller, Hansruedi Siegrist, und Juliane Hollender. *Mikroverunreinigungen - Beurteilung weitergehender Abwasserreinigungsverfahren anhand Indikatorsubstanzen*. Gas, Wasser, Abwasser. GWA 4/2010, 2010.
- Götz, Christian, Robert Kase, Cornelia Kienle, und Juliane Hollender. *Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser - Kombination von Expositions- und ökotoxikologischen Effektdaten*. Gas, Wasser, Abwasser. GWA 7/2010, 2010.
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR). „Strategie Mikroverunreinigungen - Strategie für die Siedlungs- und Industrieabwässer.“ Koblenz, 2010.
- Kienle, Cornelia, Andrea Schifferli, und Inge Werner. *Östrogene Aktivität in Kläranlagenabläufen und Fliessgewässern des Kantons St. Gallen - Studie im Auftrag des Kantons St. Gallen*. Dübendorf: Schweizerisches Zentrum für angewandte Ökotoxikologie / Oekotoxzentrum Eawag-EPFL, 2012.
- Leisewitz, André, und Thomas Ehlscheid. *Organische Spurenstoffe in rheinland-pfälzischen Fliessgewässern 1985 - 2003*. Mainz: LUWG, 2006.
- Longrée, Philipp, Heinz Singer, Christoph Moschet, Christian Götz, Michael Schärer, und Mario Keusen. „Organische Mikroverunreinigungen im Bodensee.“ GWA, 2011.

- Moschet, Christoph. *Georeferenced Mass Flux Modelling of Selected Micropollutants in the Catchment of Lake Constance*. Dübendorf: Master-Thesis, Eawag, 2010.
- Ort, Christoph, Hansruedi Siegrist, Hans Hosbach, Christoph Studer, Leo Morf, und Martin Scheringer. „Mikroverunreinigungen: Nationales Stoffflussmodell.“ *GWA*, 2007.
- Regnery, Julia, und Willhelm Püttmann. „Occurrence and fate of organophosphorus flame retardants and plasticizers in urban and remote surface waters in Germany.“ *Water Research*, 2010, 44 Ausg.
- Rezzonico, Sergio, Tanja Bertolini, und Markus Faden. *Mikroverunreinigungen im gereinigten Abwasser von kommunalen ARA*. St. Gallen: Amt für Umwelt und Energie (AFU), 2010.
- Ruhrverband. *Ruhrgütebericht*. Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr und Ruhrverband, 2010.
- Scheffknecht, Christoph. *Kläranlagenüberwachung, Emissionsdaten ausgewählter Spurenstoffe*, [www.vorarlberg.at/umweltinstitut](http://www.vorarlberg.at/umweltinstitut). Bregenz: Amt der Vorarlberger Landesregierung, 2012.
- Singer, Heinz, Philipp Longrée, Christian Götz, Christian Abegglen, Mario Keusen, und Michael Schärer. *Screening-Messungen von organischen Mikroverunreinigungen im Bodensee - Substanzinventarisierung für das Freiwasser. In Zusammenarbeit mit der IGKB und dem AfU Graubünden*. Dübendorf: Eawag, 2009.
- Uehlinger, Urs, und Christopher T. Robinson. *Auswirkungen von Massnahmen in der ARA Hofen auf die Steinach unterhalb der heutigen Einleitung*. Dübendorf: Eawag, 2006.



## **Anhang 1: Analytische Methoden**



Tabelle A- 1: Untersuchte Einzelstoffe, Summenparameter und Substanzscreenings in den Wochenmischproben der Kläranlagen Ausläufe.

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Amtsintern durchgeführte Analysen				Externe Analysen			
		GC-MS	LC-MS	IC	AOX	LC-MS (Paket 1)	LC-MS (Paket 2)	LC-MS (Paket 3)	LC-MS (Paket 4)
<b>Biozide (und Pestizide)</b>									
Carbendazim	Fungizid								
Chlorpyrifos	Insektizid								
Cypermethrin	Insektizid								
Diazinon	Insektizid								
Diuron	Herbizid								
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid								
Permethrin	Insektizid								
Propiconazol	Fungizid								
Tebuconazol	Fungizid								
Terbutryn	Herbizid								
Triclosan	Mikrobizid								
<b>Korrosionsschutz</b>									
Benzotriazol	Korrosionsschutz								
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz								
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz								
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>									
<b>Aliphatische Amine</b>									
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)								
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)								
Morpholin	heterocyclisches Amin								
<b>Flammschutzmittel - Organophosphate</b>									
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzmittel								
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzmittel								
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzmittel								
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzmittel								
<b>Andere Industriechemikalien</b>									
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer								
Triethylphosphat	Additiv								
Bisphenol A (BPA)	Additiv								
Bisphenol F	Additiv								
4-iso-Nonylphenol	Additiv (Herstellung NPEO)								
4-tert.-Oktylphenol	Additiv								
<b>Arzneimittel</b>									
Atenolol	Betablocker								
Azithromycin	Antibiotikum								
Bezafibrat	Lipidsenker								
Carbamazepin	Antiepileptikum								
Clarithromycin	Antibiotikum								
Diclofenac	Analgetikum								
Ibuprofen	Analgetikum								
Mefenaminsäure	Analgetikum								
Metoprolol	Betablocker								
Naproxen	Analgetikum								
Sotalol	Betablocker								
Sulfamethoxazol	Antibiotikum								
Trimethoprim	Antibiotikum								
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>									
AOX									
Bromid									
Chlorid									
Fluorid									
<b>Non-Target Screening</b>									
GC-MS Screening auf unbekannte Stoffe									

Flüchtige Verbindungen in den Proben der ARA Zuläufe wurden mit Hilfe der Headspace-technik mit GC-MS-Screening analysiert. Neben den in der Tabelle A- 2 aufgeführten flüchtigen Analyte könnten auch noch weitere Stoffe detektiert werden.

**Tabelle A- 2: Untersuchte flüchtige Stoffe und Lösungsmittel mittels Headspace-GC-MS Methode in den Kläranlagen Zuläufen.**

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	HS-GC-MS
<b>Leichtflüchtige Verbindungen (CKWs und BTEX)</b>		
<b>LHKWs</b>		
Dichlormethan	Lösungsmittel	
Dichlorethan	Lösungsmittel	
cis-1,2-Dichlorethylen	Lösungsmittel	
trans-1,2-Dichlorethylen	Lösungsmittel	
Trichlormethan	Lösungsmittel	
Trichlorethen	Lösungsmittel	
1,1,1-Trichlorethan	Lösungsmittel	
Tetrachlormethan	Lösungsmittel	
Tetrachlorethen	Lösungsmittel	
<b>BTEX</b>		
Benzol	Additiv	
Toluol	Lösungsmittel/Additiv	
Ethylbenzol	Lösungsmittel/Additiv	
m-Xylol	Lösungsmittel	
p-Xylol	Lösungsmittel	
o-Xylol	Lösungsmittel	
<b>Andere leichtflüchtige Stoffe und Aromaten</b>		
MTBE	Klopfschutzmittel	
Chlorbenzol	Lösungsmittel	
Dichlorbenzol	Lösungsmittel	
Dichlortoluol	Lösungsmittel	
<b>Non-Target Screening</b>		
Headspace GC-MS Screening auf unbekannte Stoffe		

## Gaschromatographische (GC-MS) Analysen

### Quantitative Analysen semivolatiler und schwerflüchtiger Verbindungen

200 ml Abwasserprobe wurden mit Hilfe eines SPE-Automaten auf einer Kartusche (500 mg) angereichert. Das Eluat wurde unter Stickstoff weiter aufkonzentriert und anschliessend zusammen mit dem internen Standard ins Autosamplervial transferiert. Die

Analyse erfolgte mit einem GC-MS/MS-System und benutzte zur Auswertung pro Analyt 2 Fragmente. Die Bestimmung wurde durch Spike-Experimente überprüft.

### **Analysen flüchtiger Verbindungen**

Die flüchtigen Verbindungen wurden in allen einzelnen Tagessammelproben (7 Proben) des ARA-Zulaufs bestimmt. Dazu wurde 10 ml Zulaufprobe mit 1 g Natriumchlorid und einer definierten Menge von 4 internen Standards (Mix-Standard nach EPA 8260) in ein Headspacevial gegeben. Das Ganze wurde für 20 min. bei 90°C erwärmt und anschliessend die überstehende Gasphase mit einem GC-MS-System im Fullscan-Modus analysiert. Die Auswertung der unbekanntenen Signale erfolgte mit den betreffenden Massenspektren und mit Hilfe von Stoffdatenbanken (NIST, AMDIS). Zur semiquantitativen Abschätzung wurden die Signale der zugegebenen Standards verwendet.

### **GC-MS Screening**

Die Abwasserprobe wurde durch wiederholte flüssig/flüssig Extraktion mit Dichlormethan bei unterschiedlichen pH-Werten (neutral, pH 3 und pH 9) extrahiert. Die vereinigten Extrakte wurden unter einem Stickstoffstrom aufkonzentriert und mit einer definierten Menge einer Standardmischung (6 Stoffe) versehen. Die Analyse wurde mit einem GC-MS-System im Fullscan Modus durchgeführt. Die Auswertung der unbekanntenen Signale erfolgte mit den betreffenden Massenspektren und mit Hilfe von Stoffdatenbanken (NIST, AMDIS). Zur semiquantitativen Abschätzung wurden die Signale der zugegebenen Standards verwendet.

### **Flüssigchromatographische (HPLC-MS/MS) Analysen**

200 ml angesäuerte Abwasserprobe wurden mit Hilfe eines SPE-Automaten auf einer Kartusche (500 mg) angereichert. Das Eluat wurde unter Stickstoff weiter aufkonzentriert und anschliessend ein definiertes Volumen ins Autosamplervial transferiert. Die Analyse erfolgte mit HPLC-MS/MS, wobei pro Analyt 2 Massenfragmente ausgewertet wurden. Die Bestimmung wurde durch Spike-Experimente überprüft.

### **Ionenchromatographie (IC)**

Die Wasserproben wurden direkt mit Hilfe eines Einweg-Spritzenfilters (0.2 µm) in die Autosamplervials filtriert. Jeweils 25 µl davon wurden in den Ionenchromatograph eingespritzt. Die Detektion von Fluorid und Chlorid erfolgte nach Suppression im Leitfähigkeitsdetektor und von Bromid im UV-Detektor (209 nm).

## **Adsorbierbare organische gebundene Halogene (AOX)**

Die Bestimmung wurde nach EN ISO 9562-H14 durchgeführt (AFU SOP M 9028).

## **Externe Bestimmung der östrogenen Aktivität**

Die Anreicherung der Abwasserproben erfolgte im Labor des AFU St.Gallen nach der Vorschrift des Ökotoxentrums (Vorläufiges SPE-Protokoll vom Jan. 07). Die erhaltenen Konzentrate wurden bis zur Lieferung ans Ökotoxzentrum gemäss der Vorschrift im Tiefkühler gelagert .

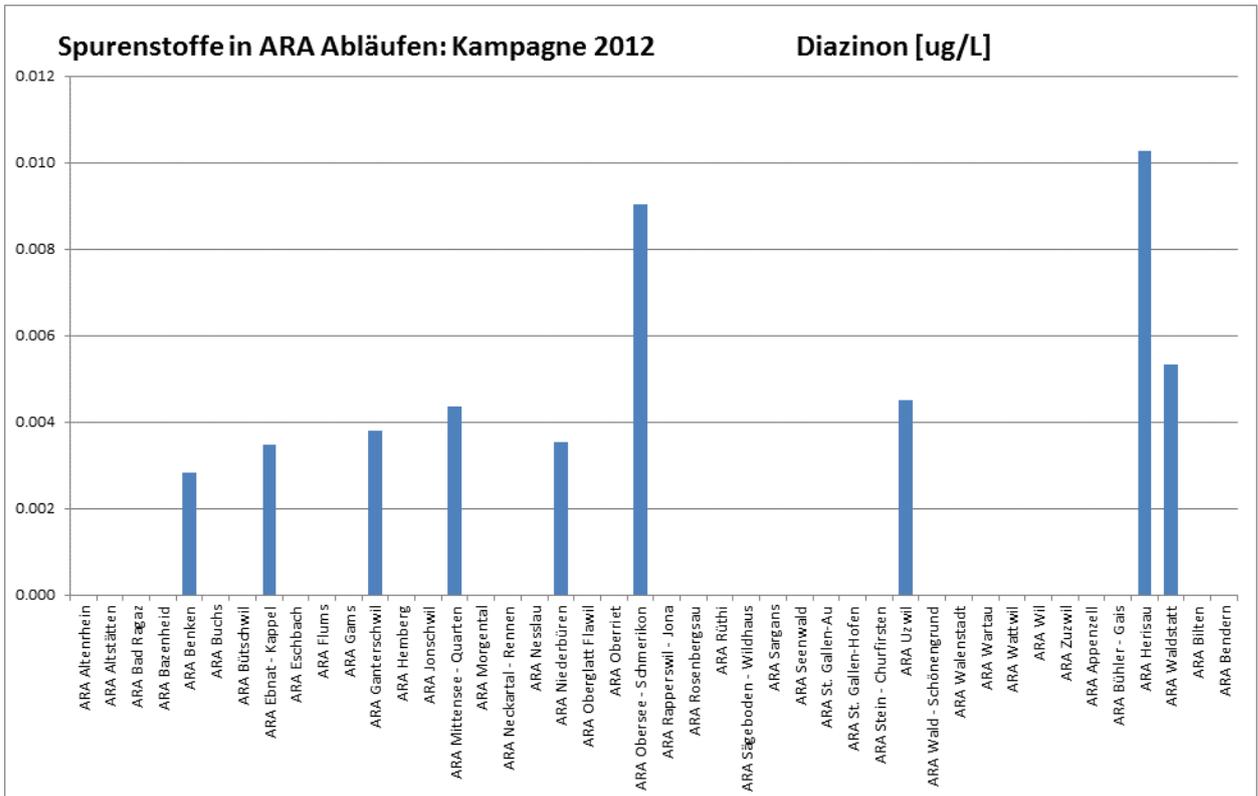
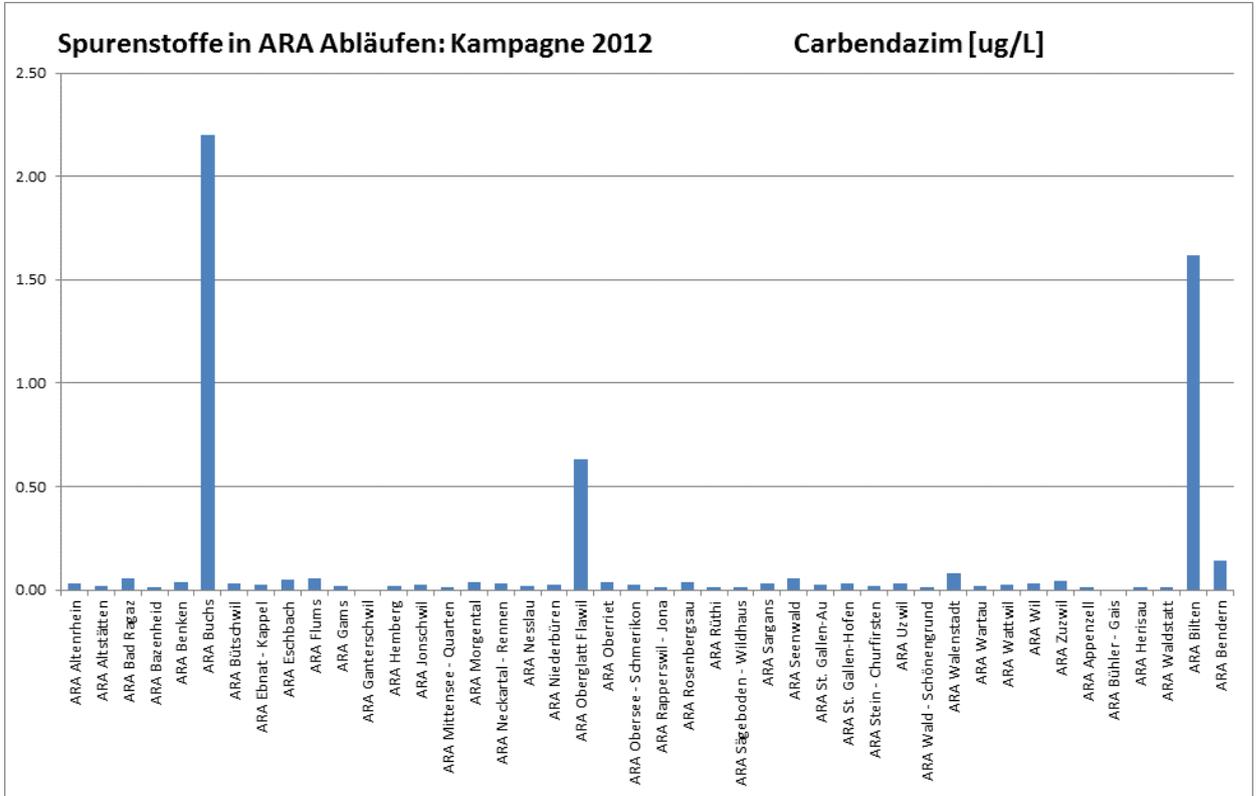
## **Externe HPLC-MS Analysen**

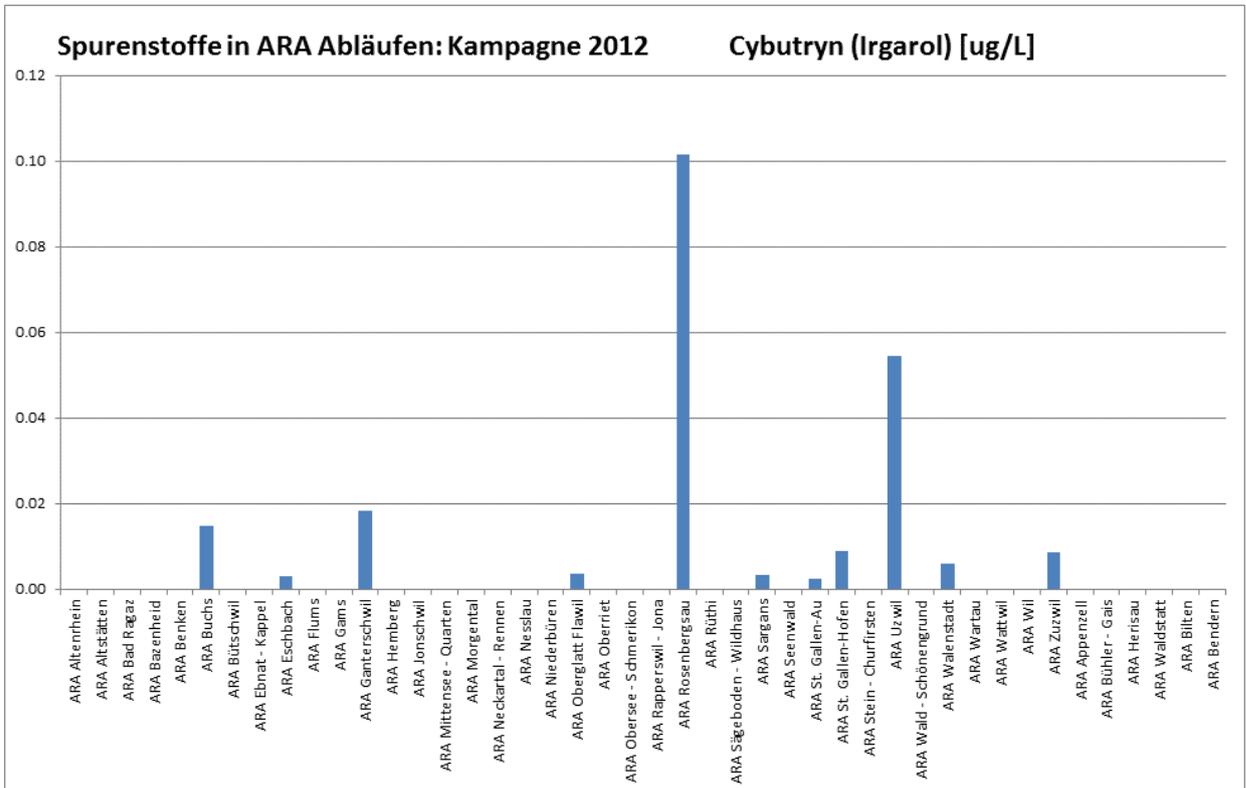
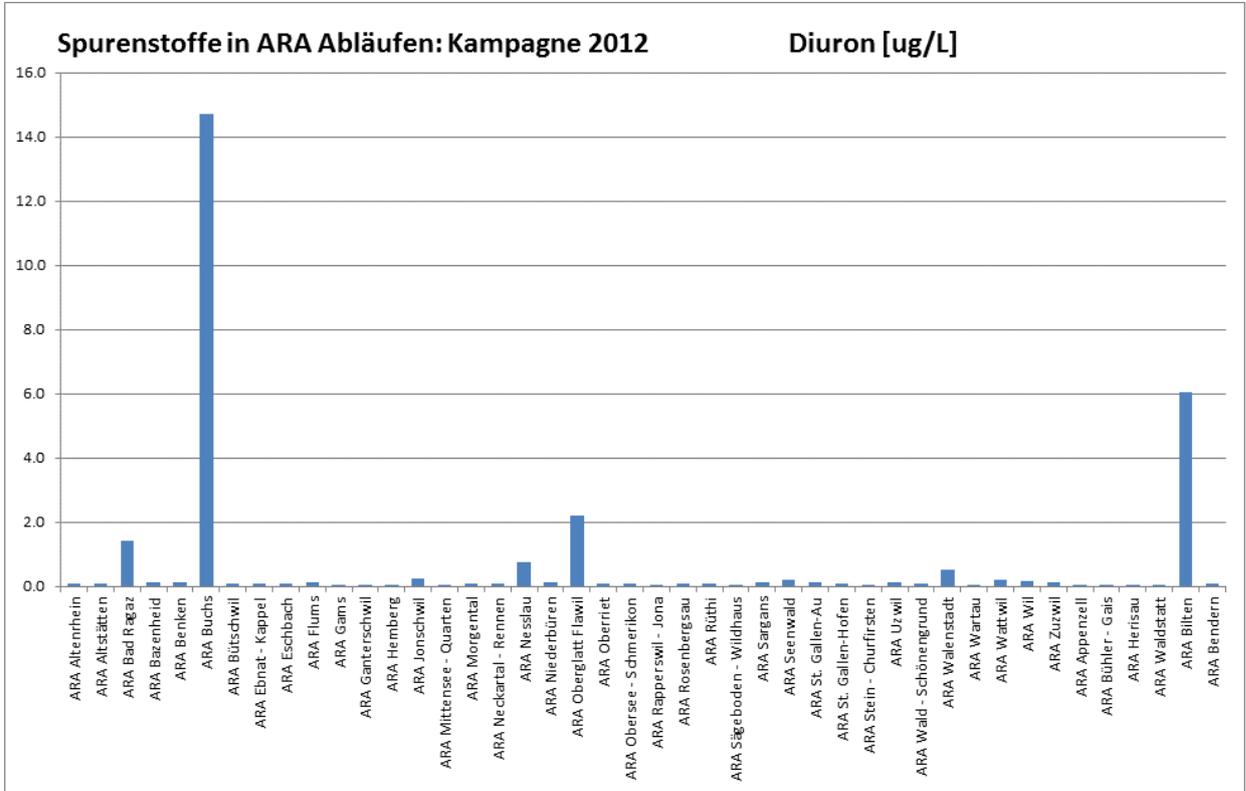
Die Analyse von aliphatischen Aminen, Flammschutzmitteln, Arzneimittel und einigen anderen polaren Industriechemikalien, wie beispielsweise Tributylphosphat (Entschäumer) oder Nonylphenol, wurden vom Technologiezentrum Wasser in Karlsruhe (TZW) durchgeführt. Für die Analysen wurde zuerst eine Festphasenextraktion durchgeführt und die Extrakte danach mittels Flüssigchromatographie (HPLC) Tandem-Massenspektrometrie gemessen. Die analytischen Dienstleitungen und Methoden können direkt beim TZW angefragt werden ([www.tzw.de](http://www.tzw.de)).

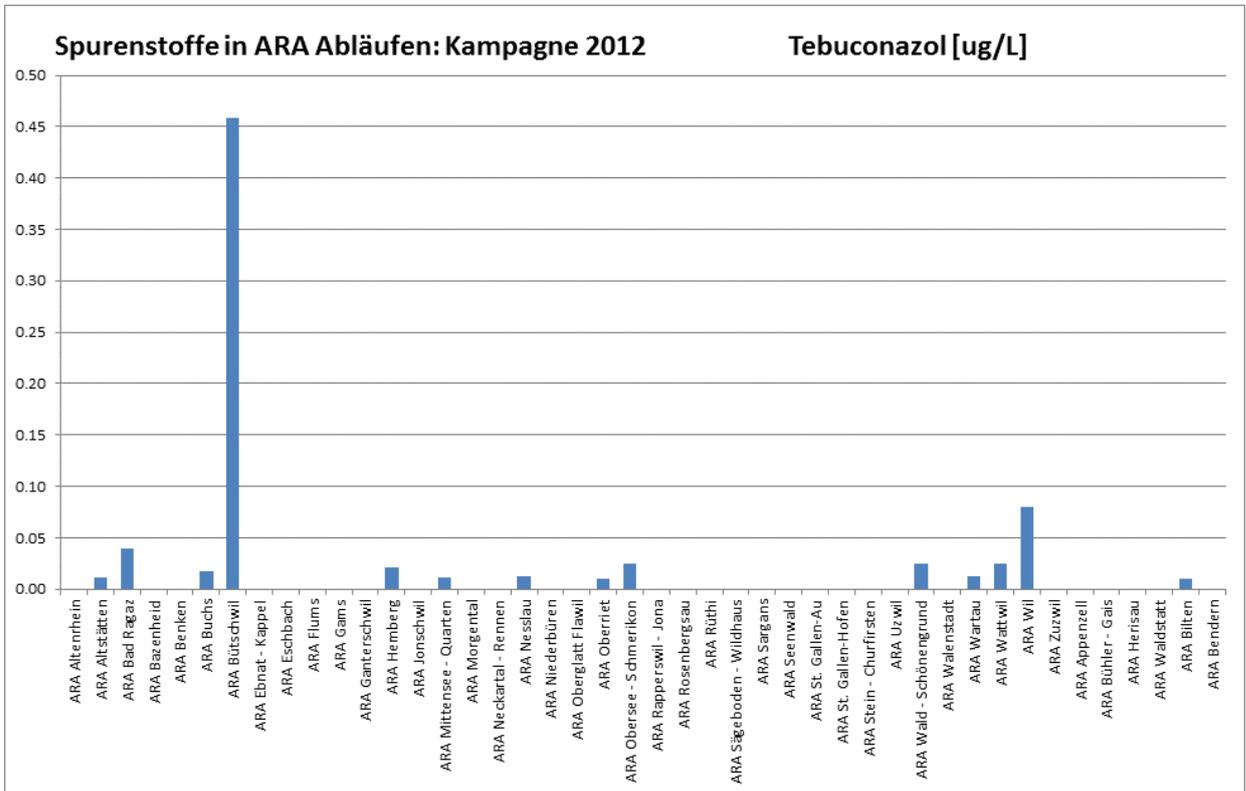
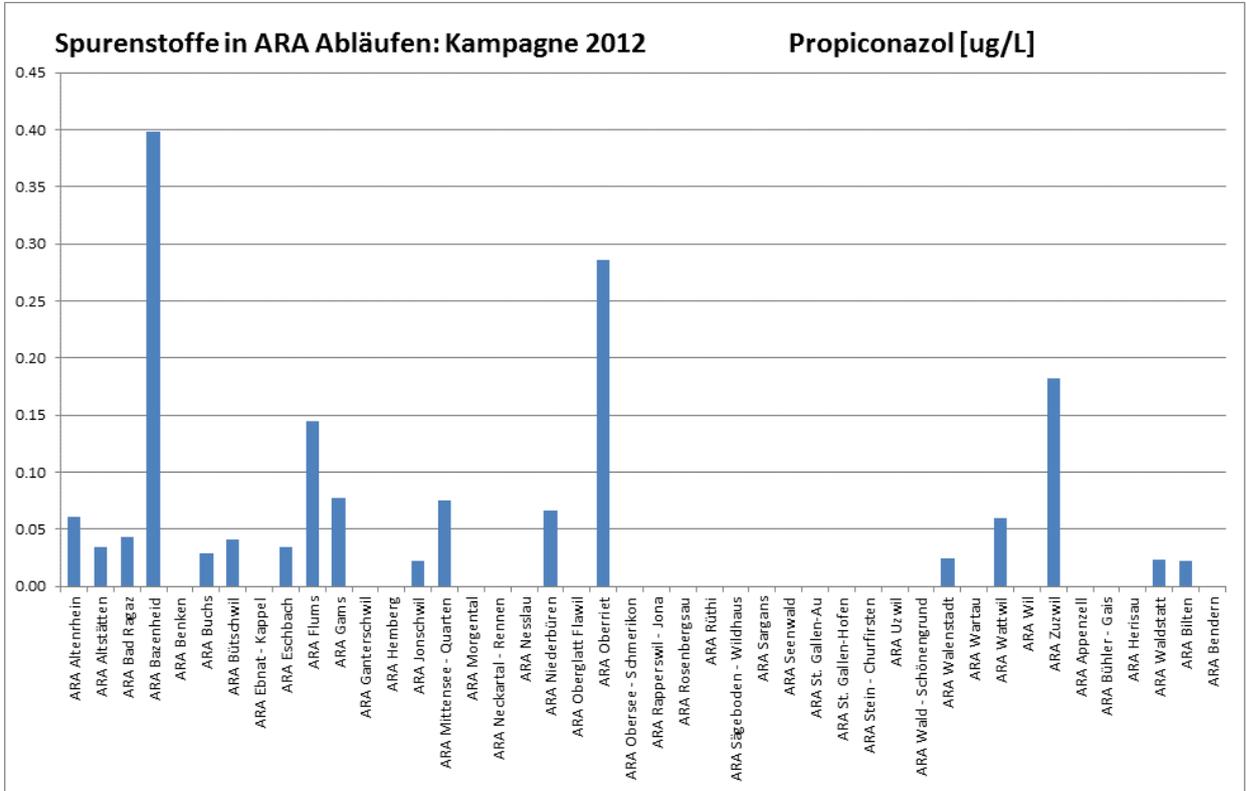


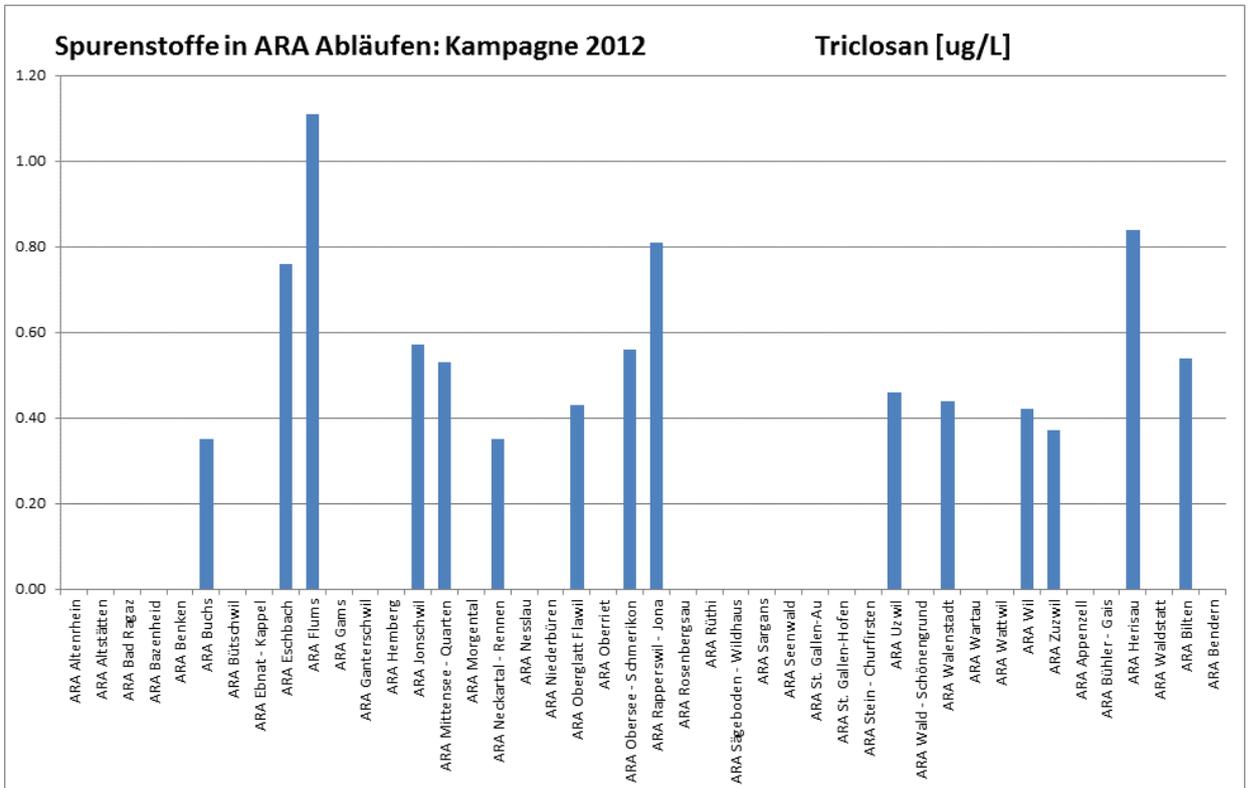
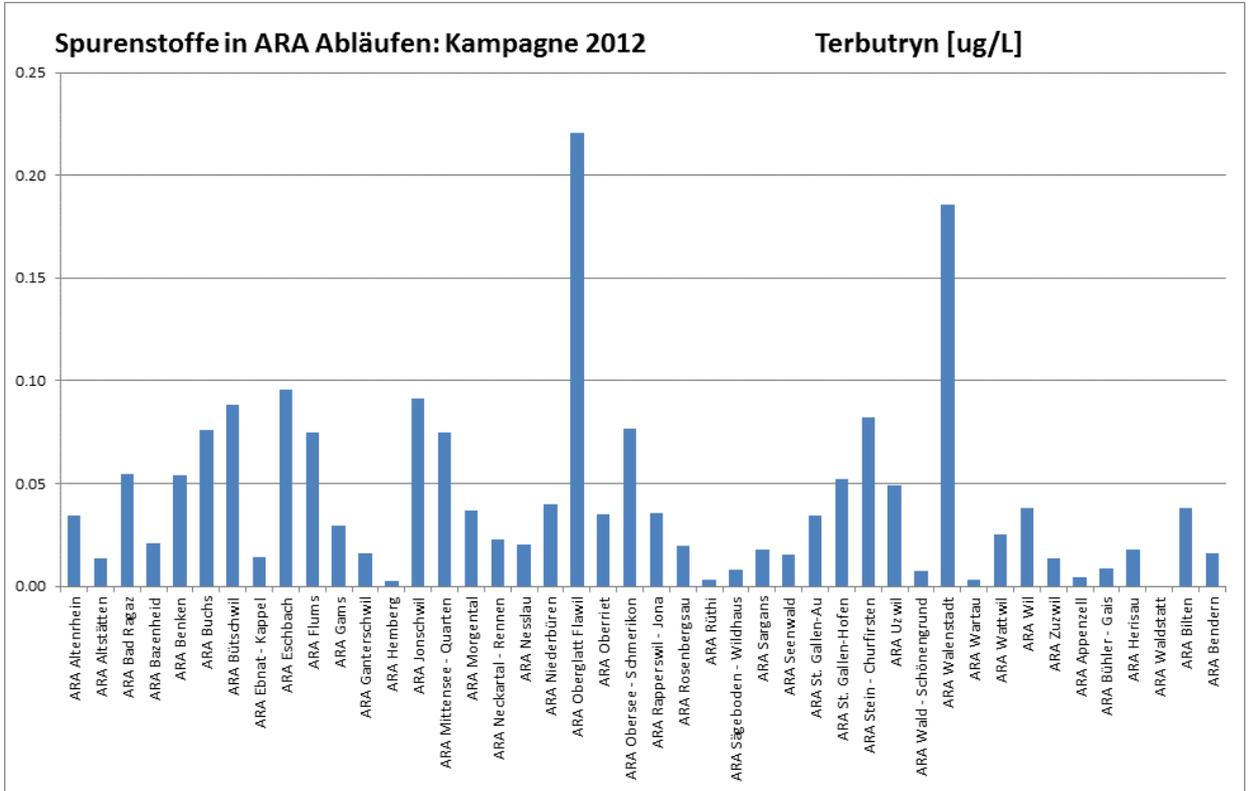
## **Anhang 2: Graphische Darstellungen der Einzelstoffe im Klär- anlagenauslauf**

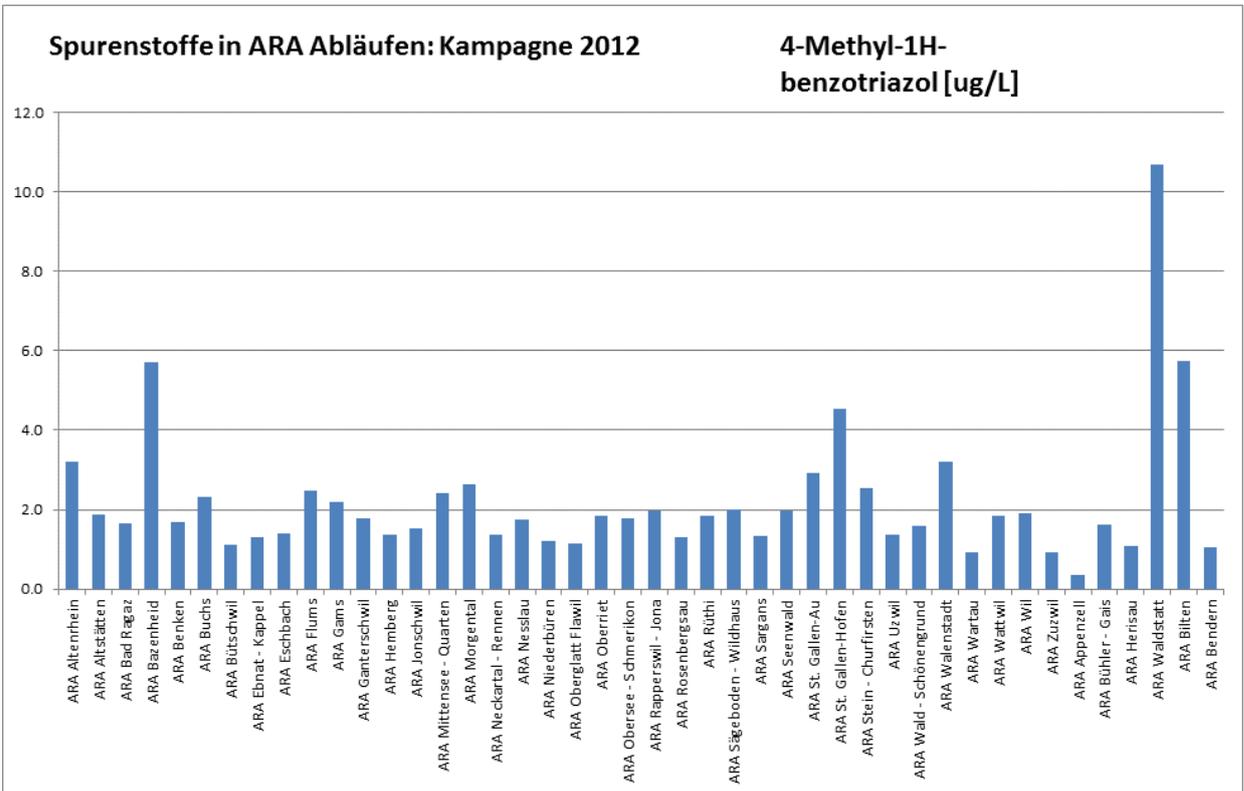
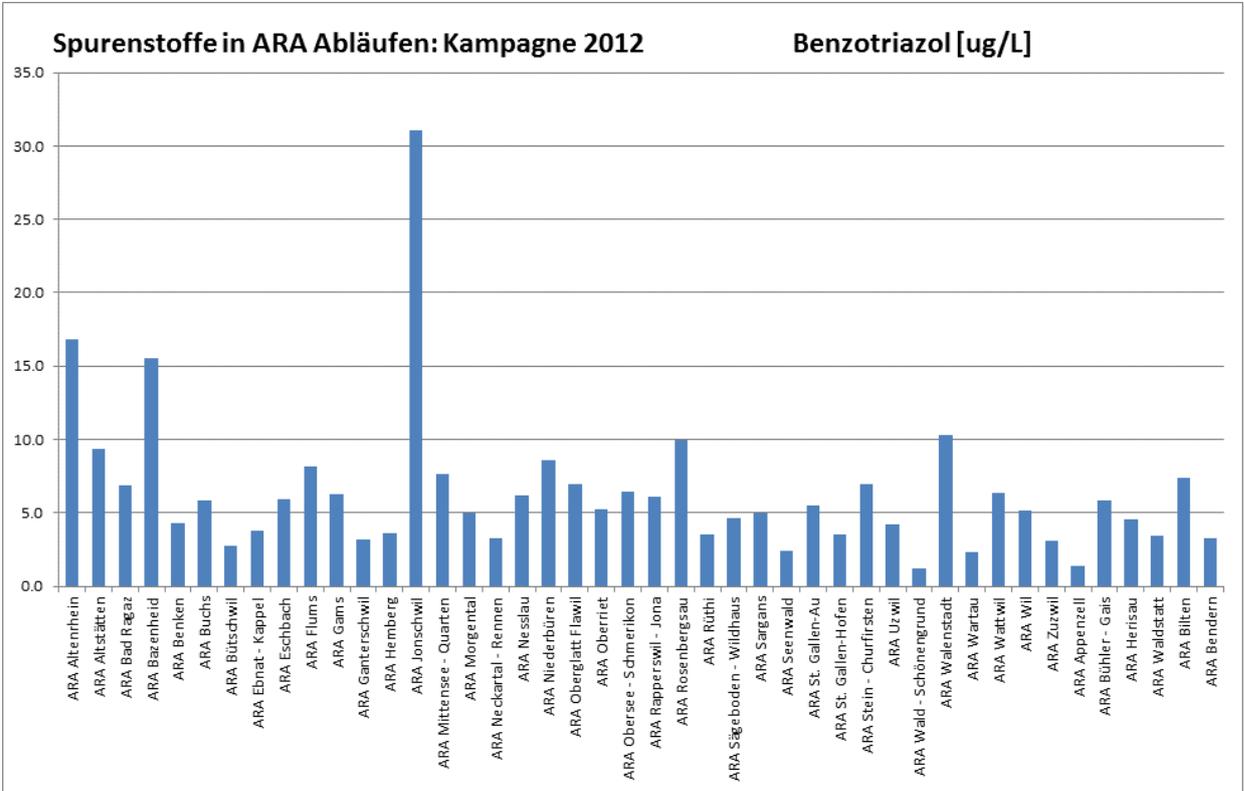


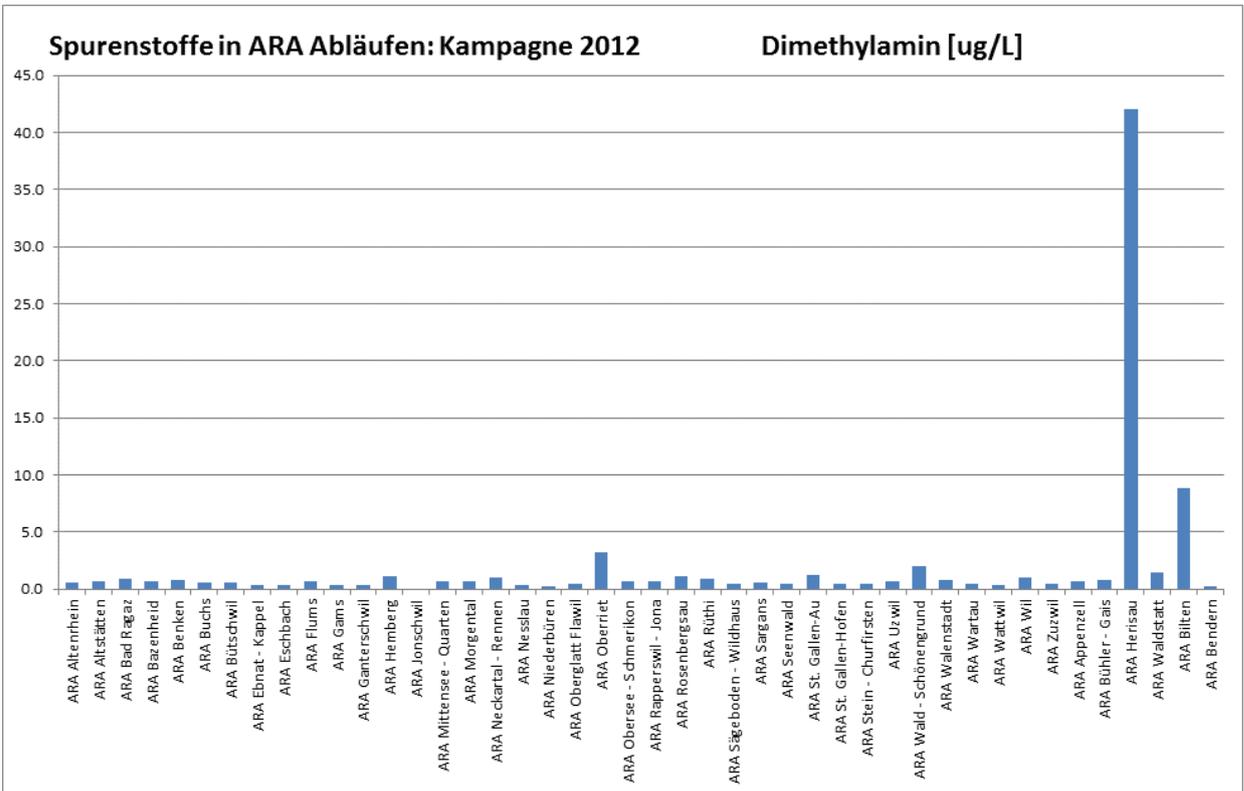
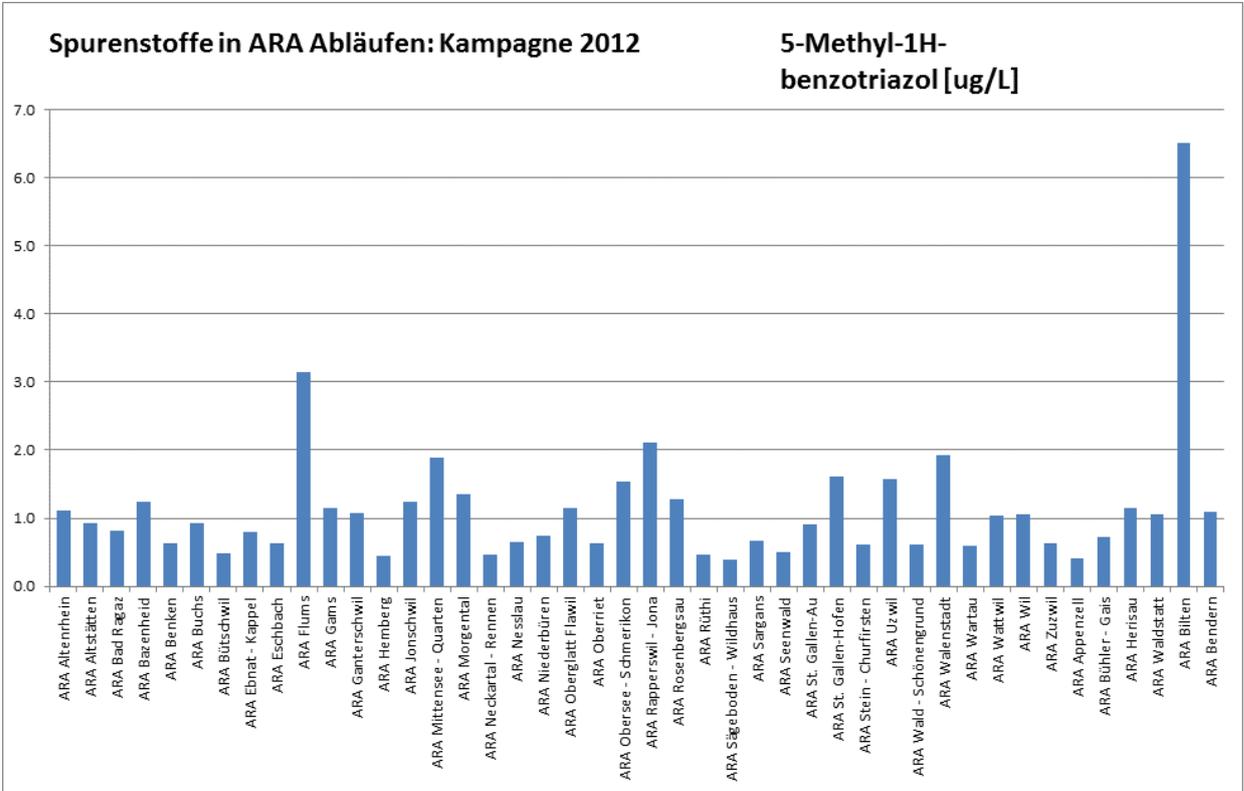


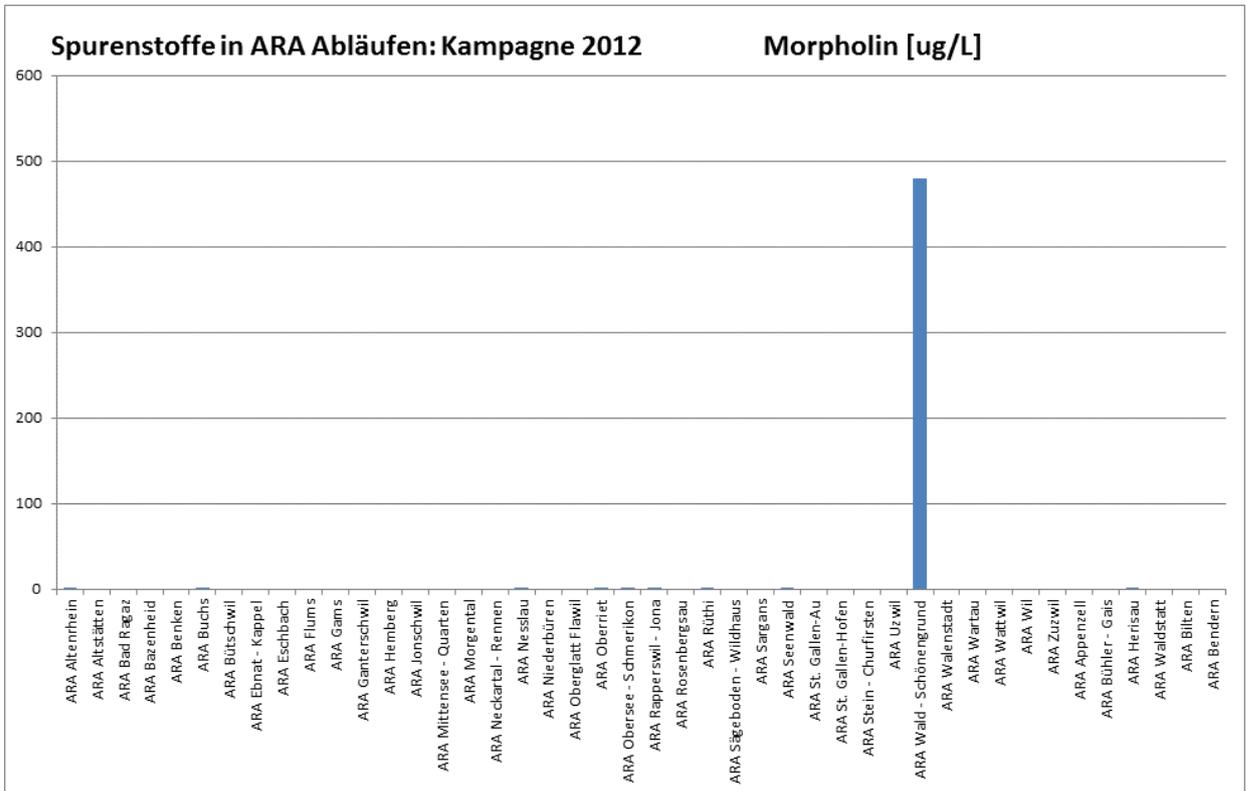
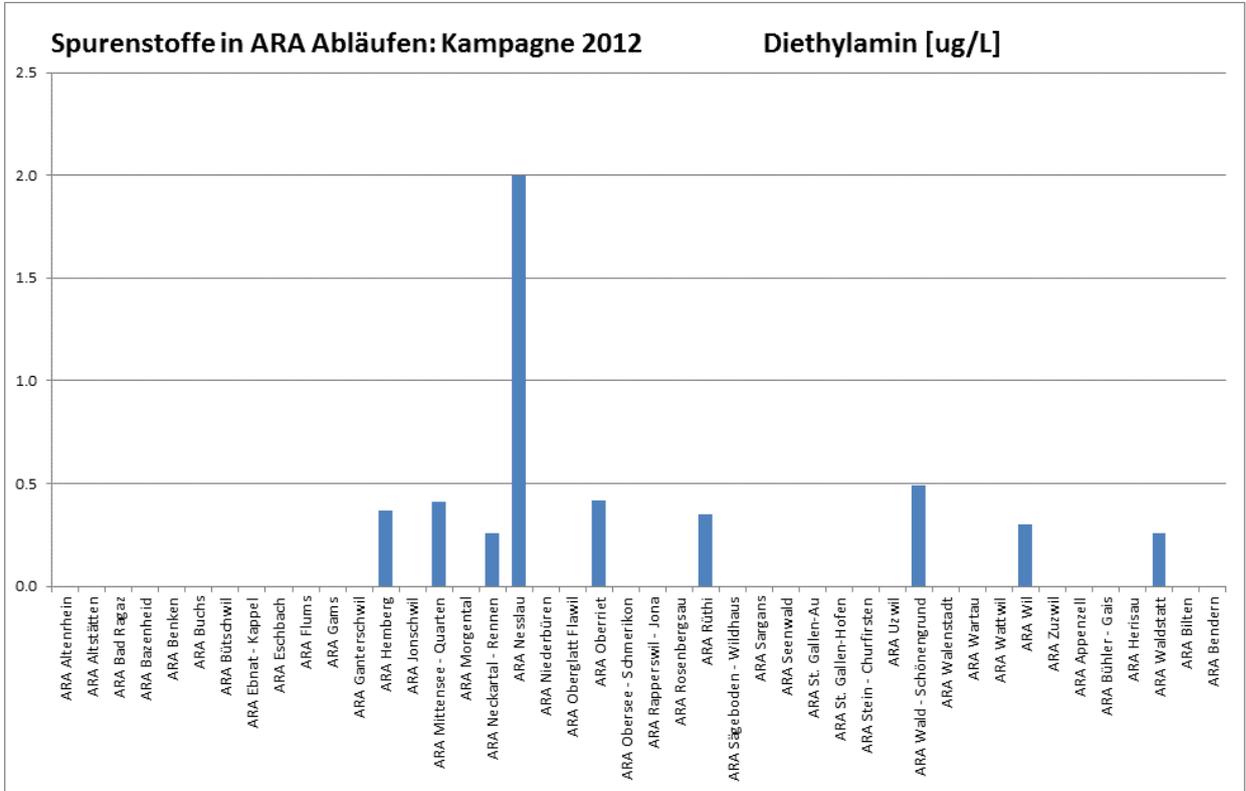


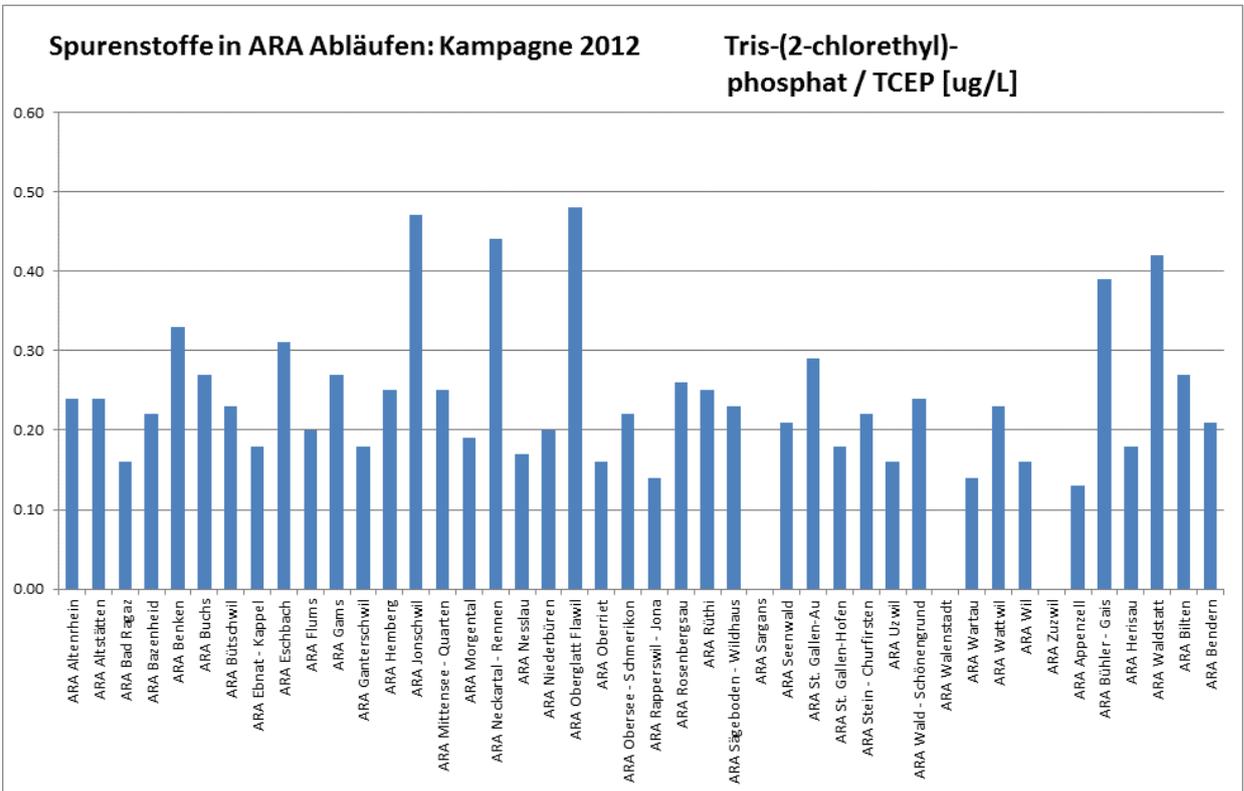
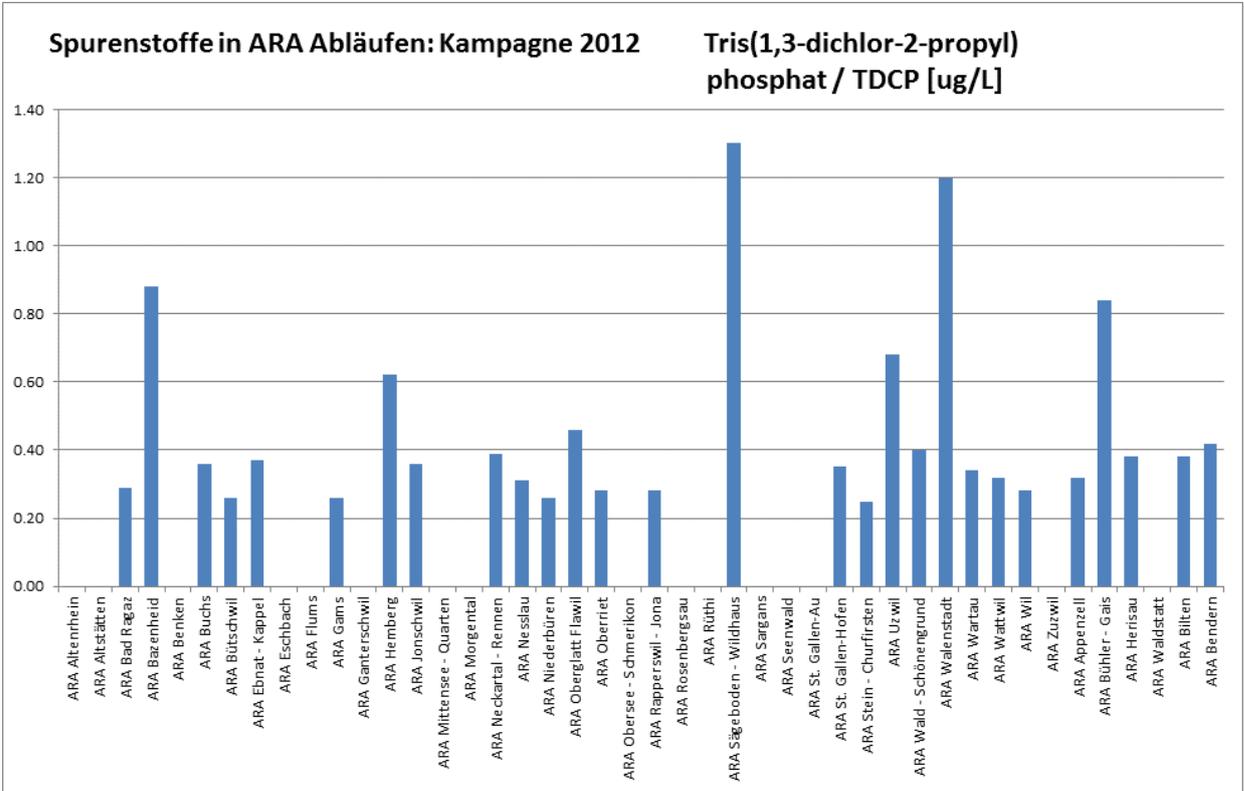


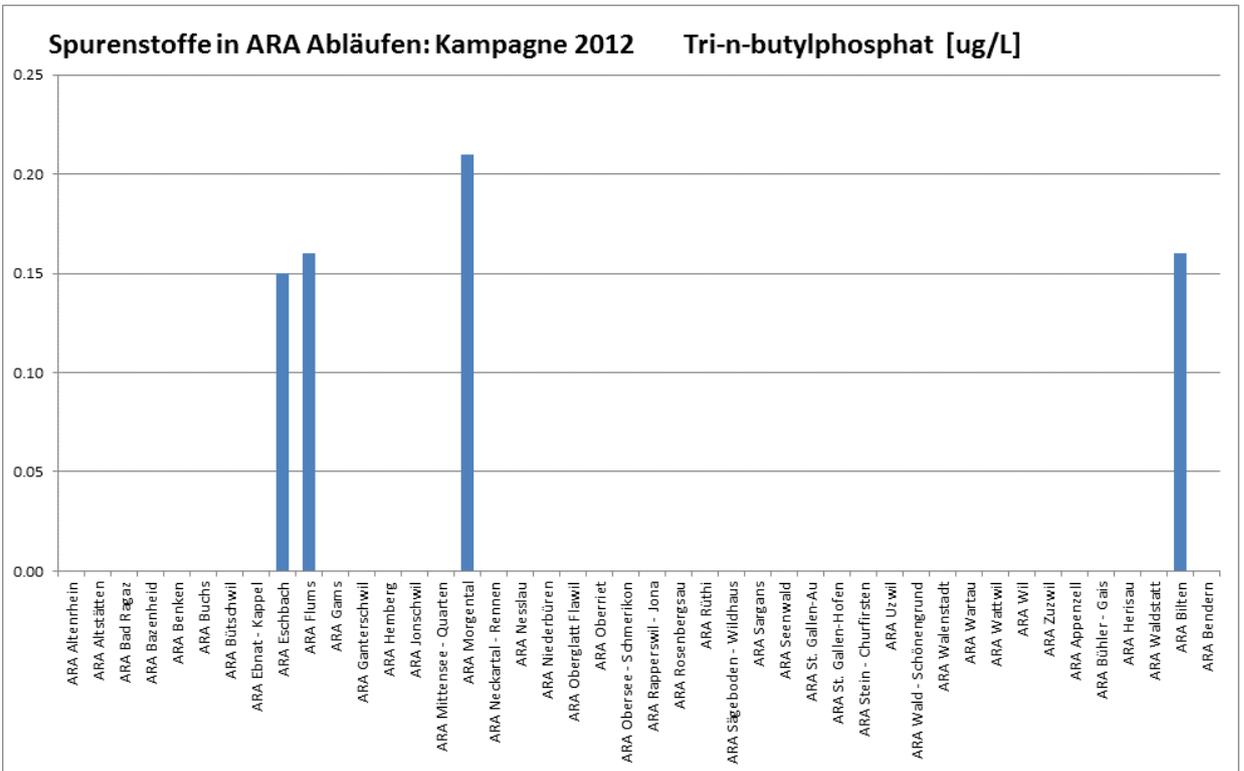
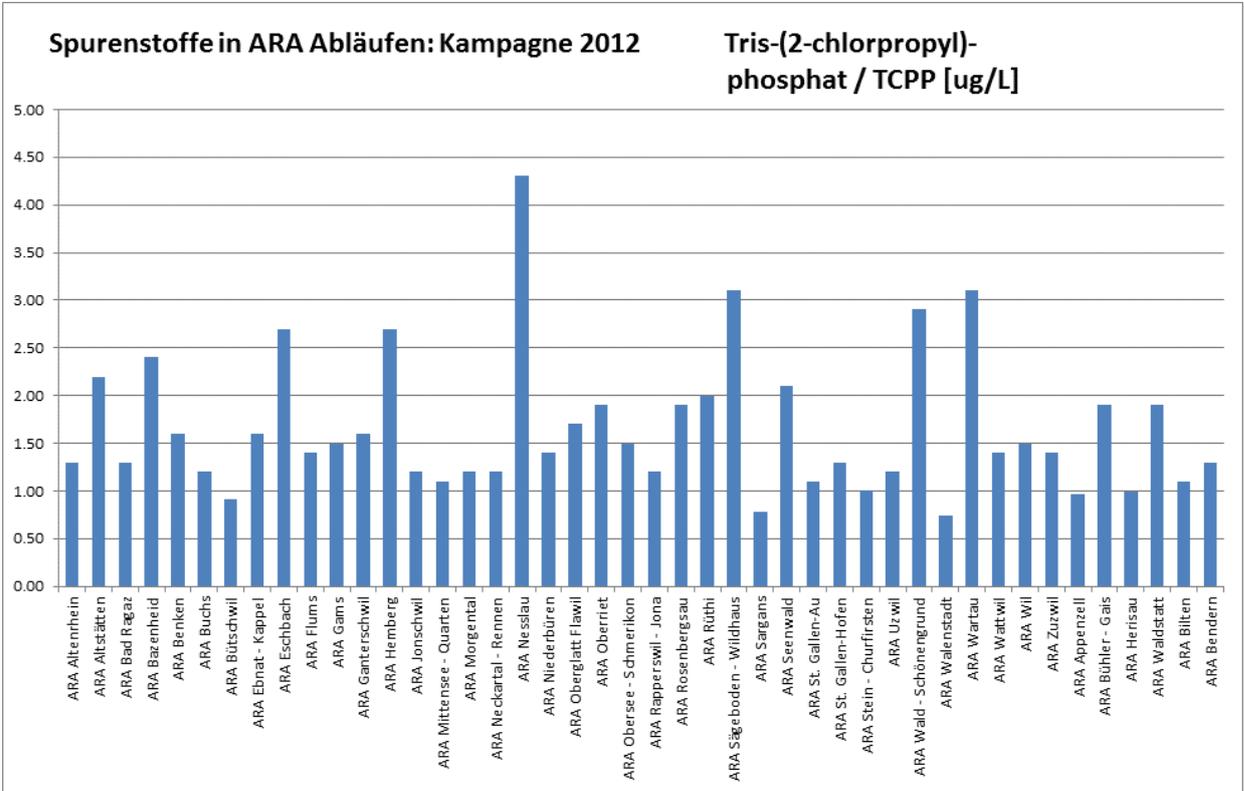


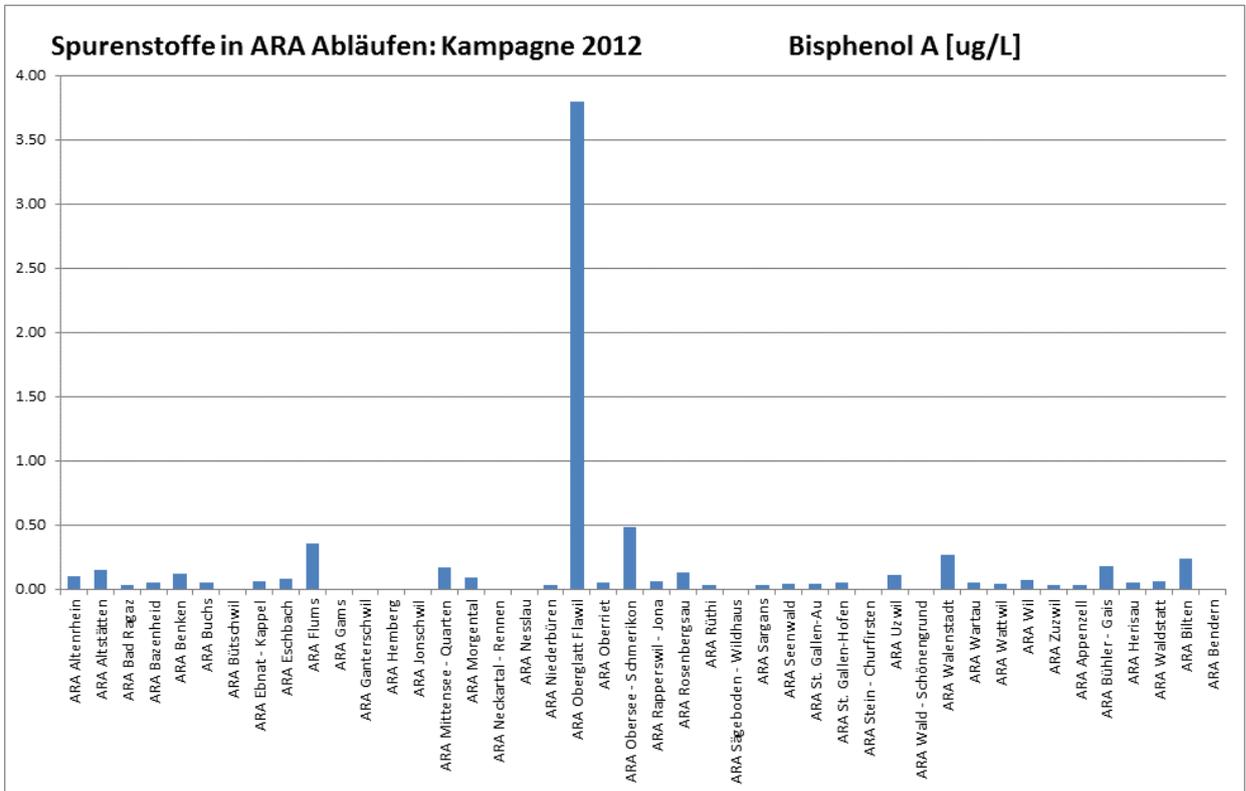
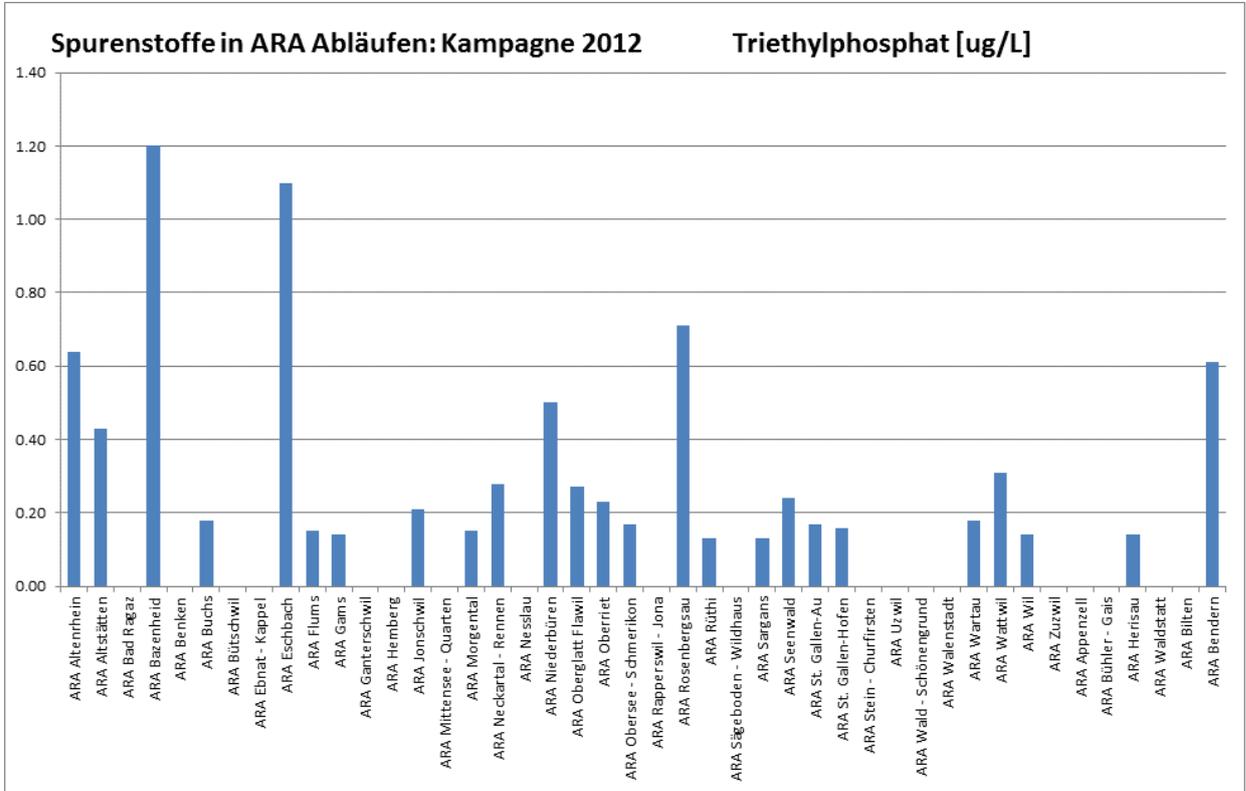


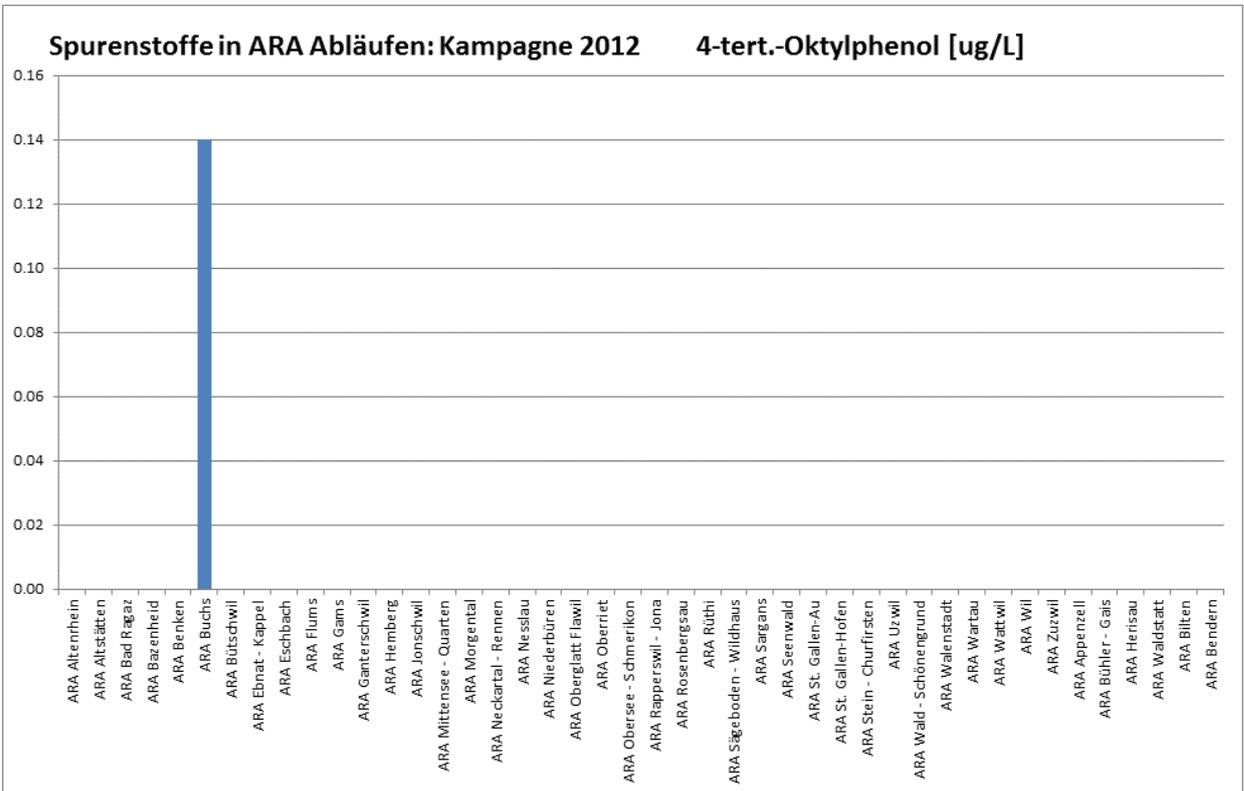
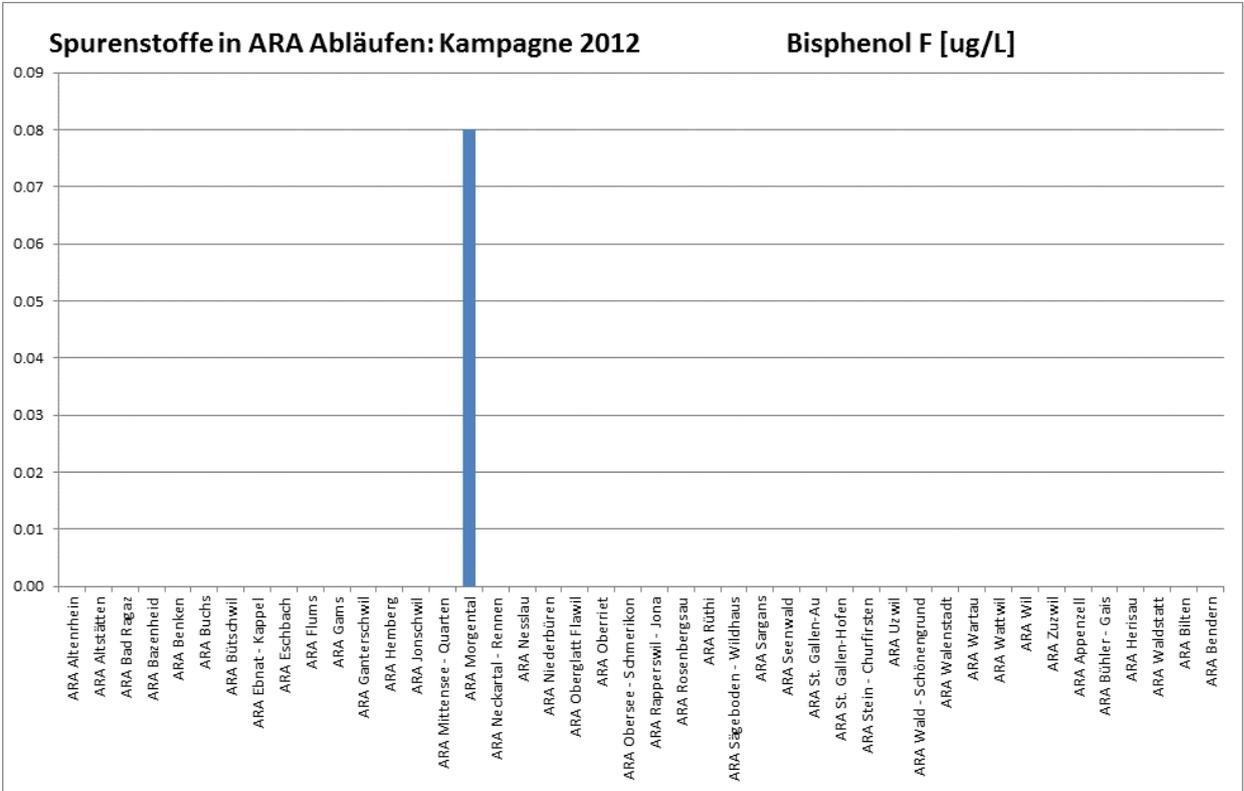


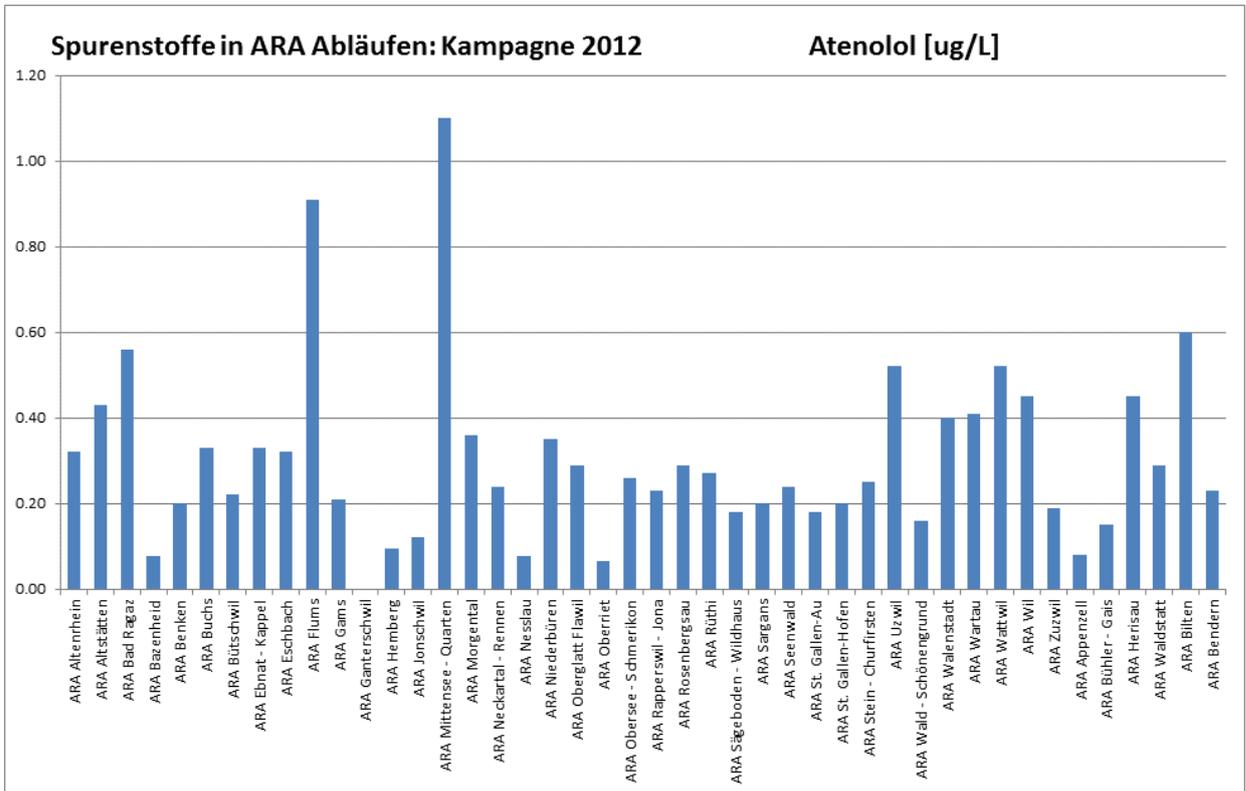
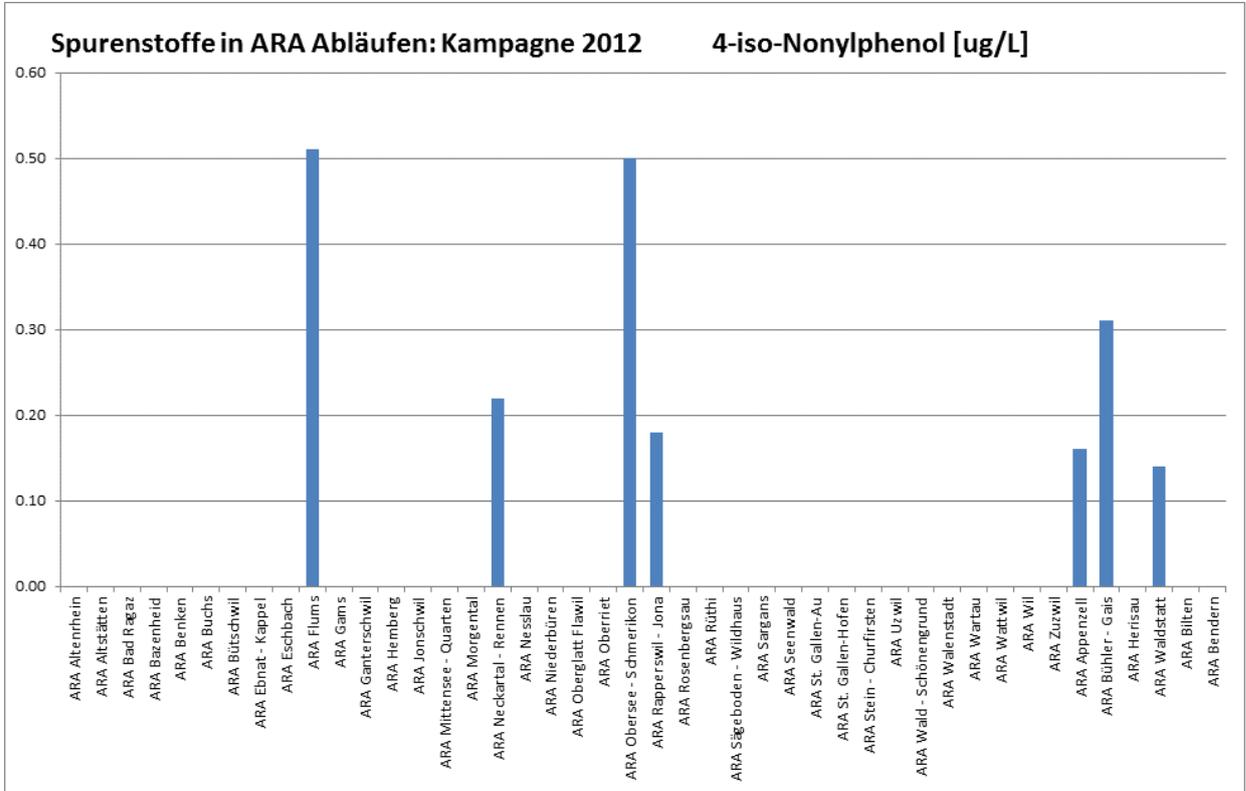


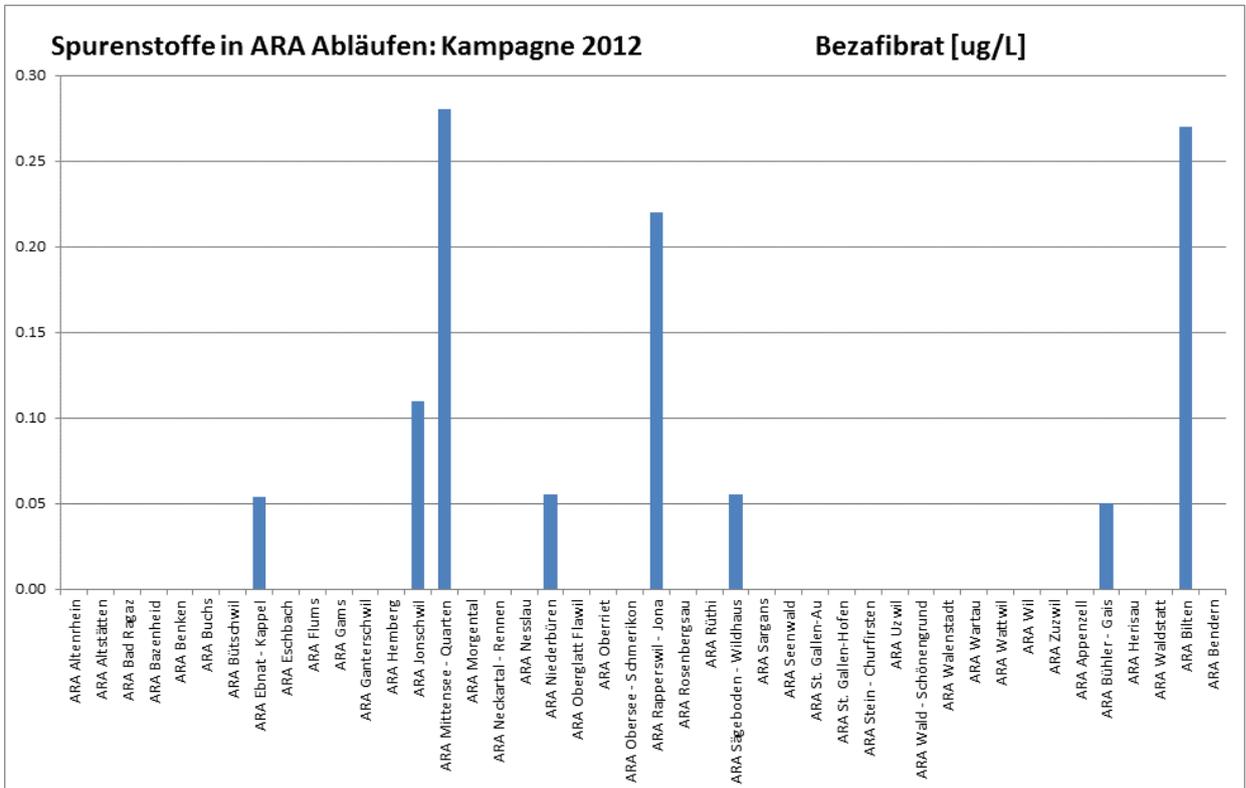
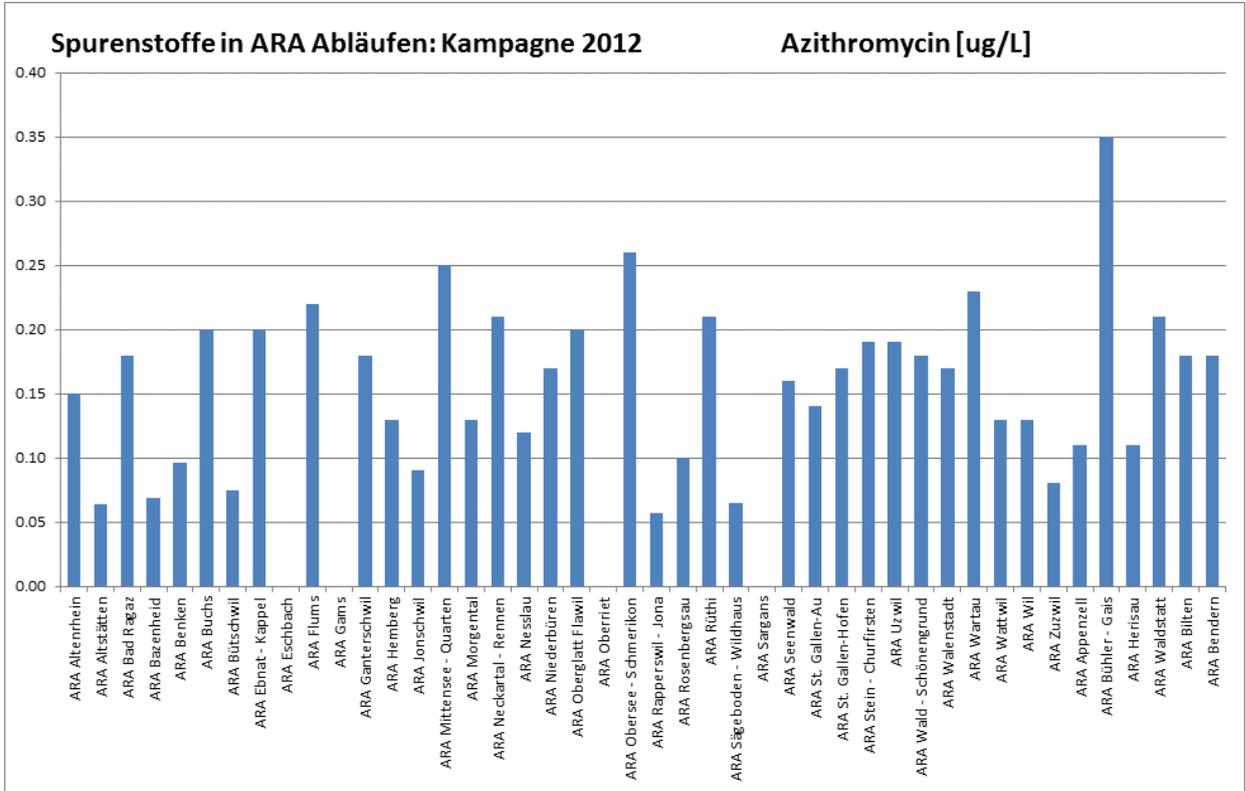


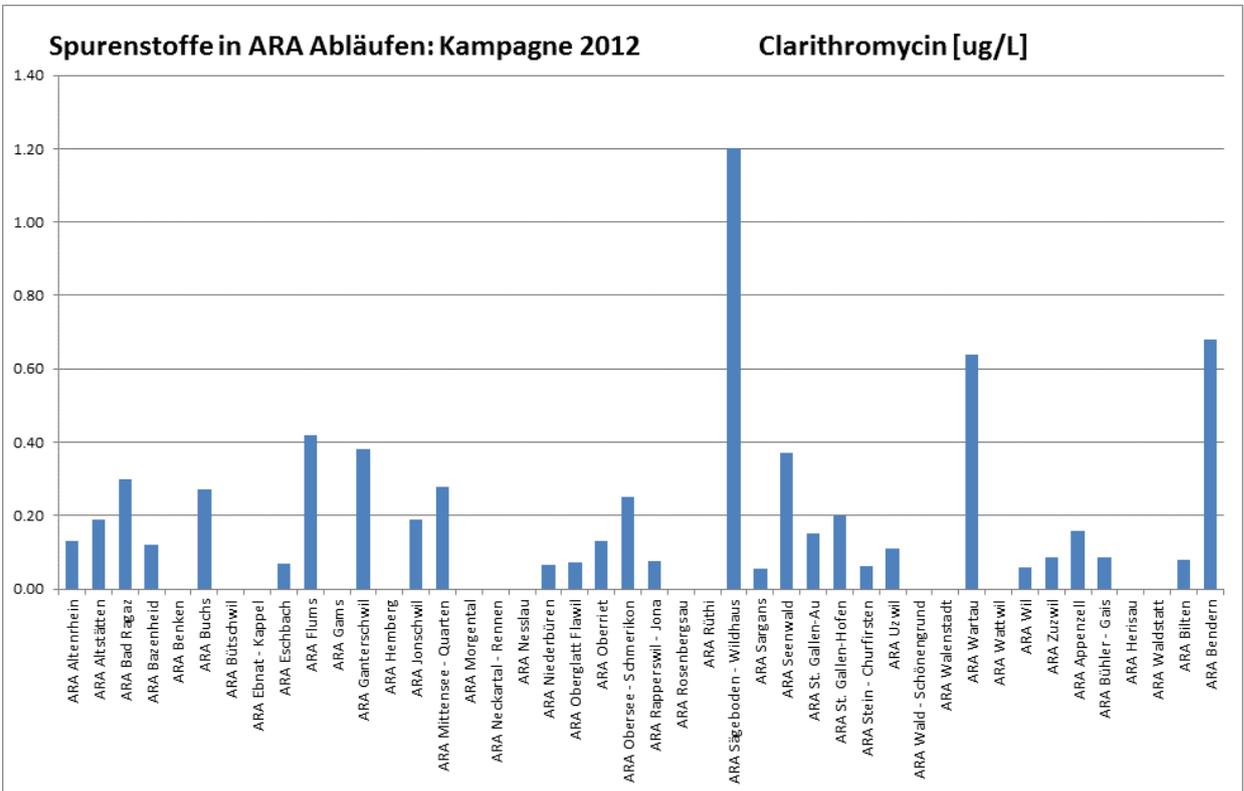
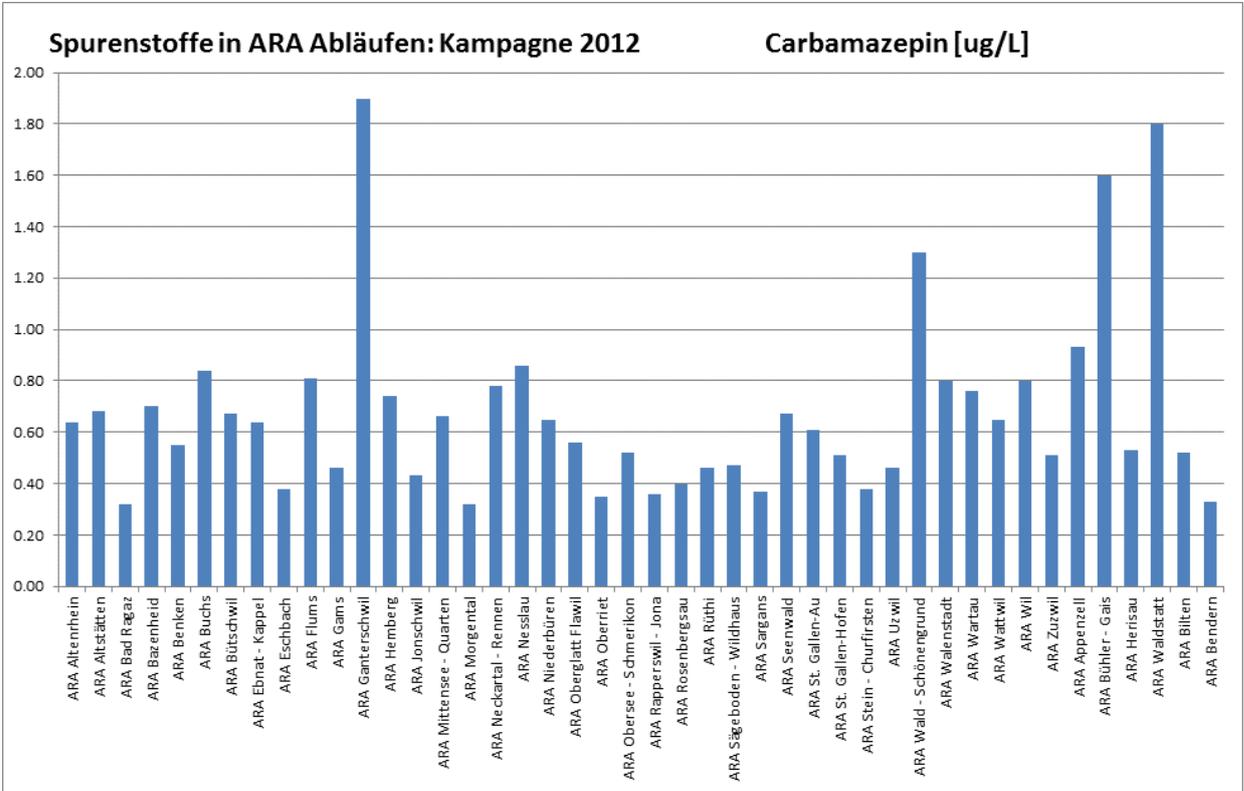


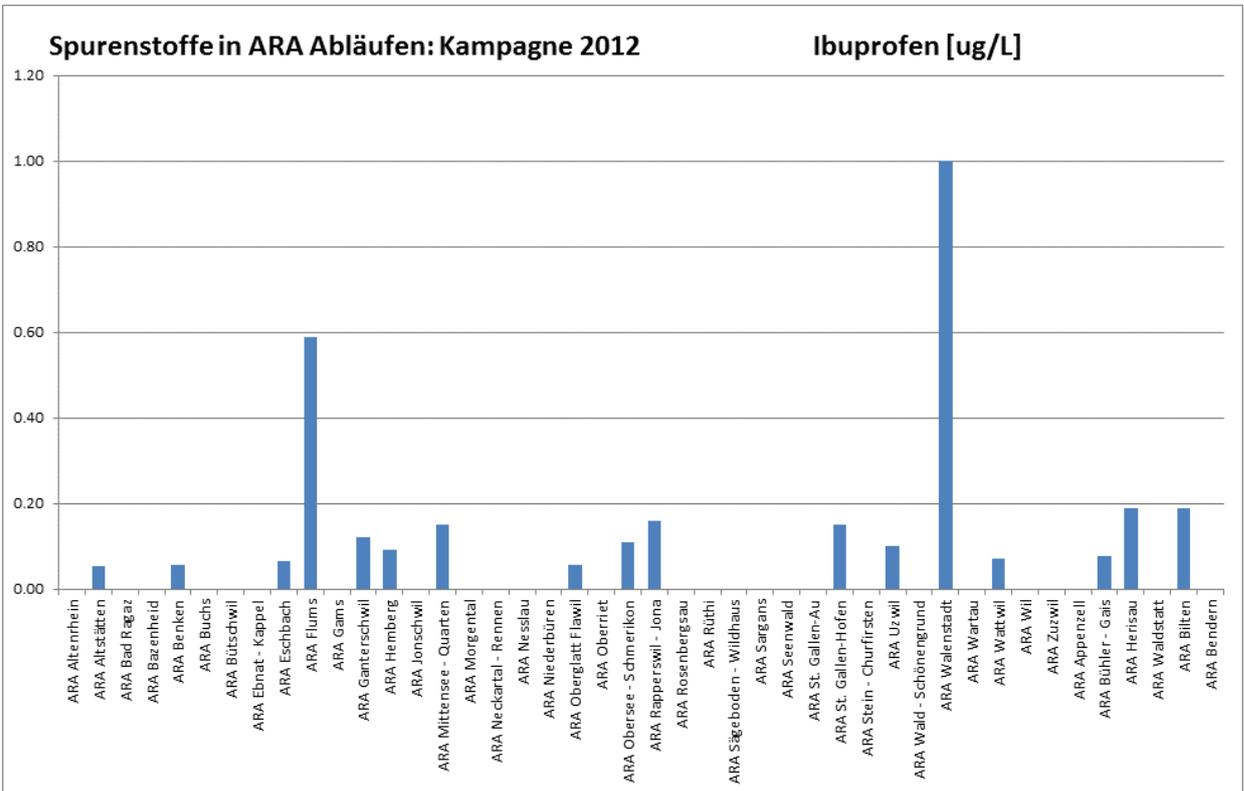
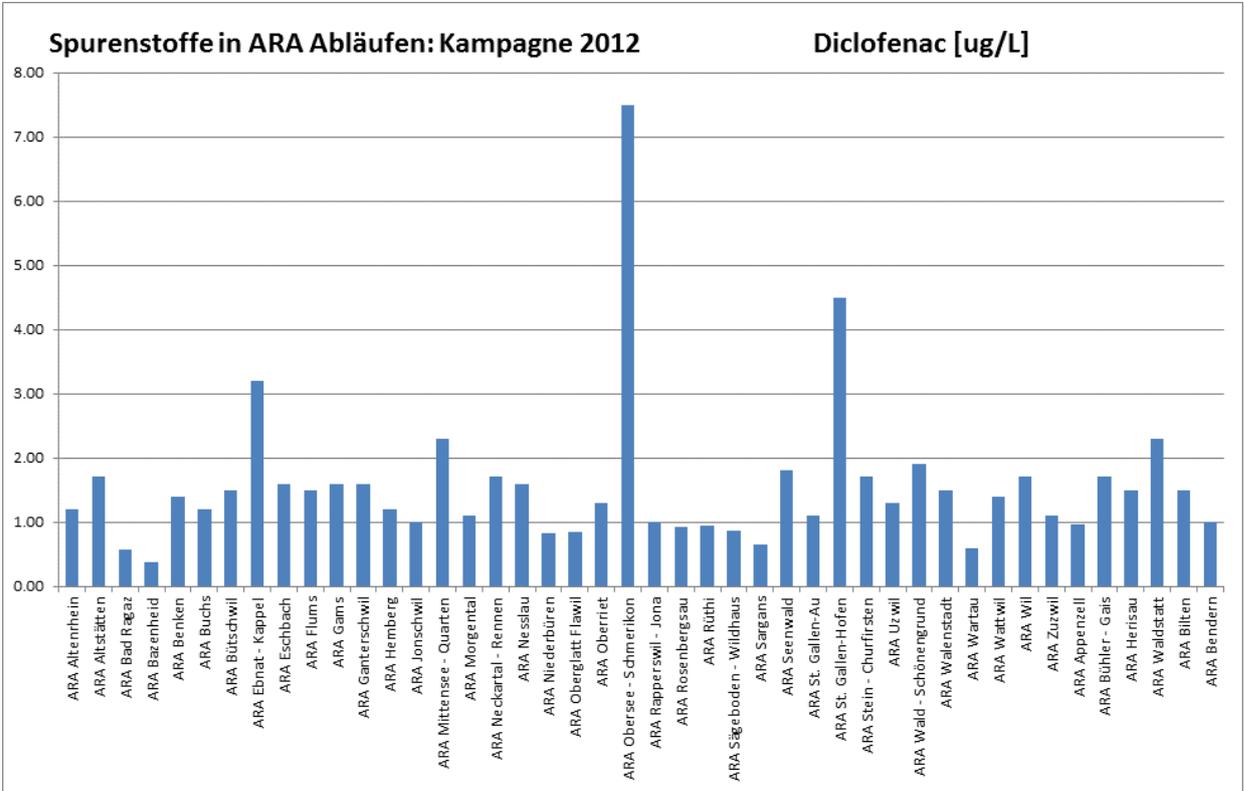


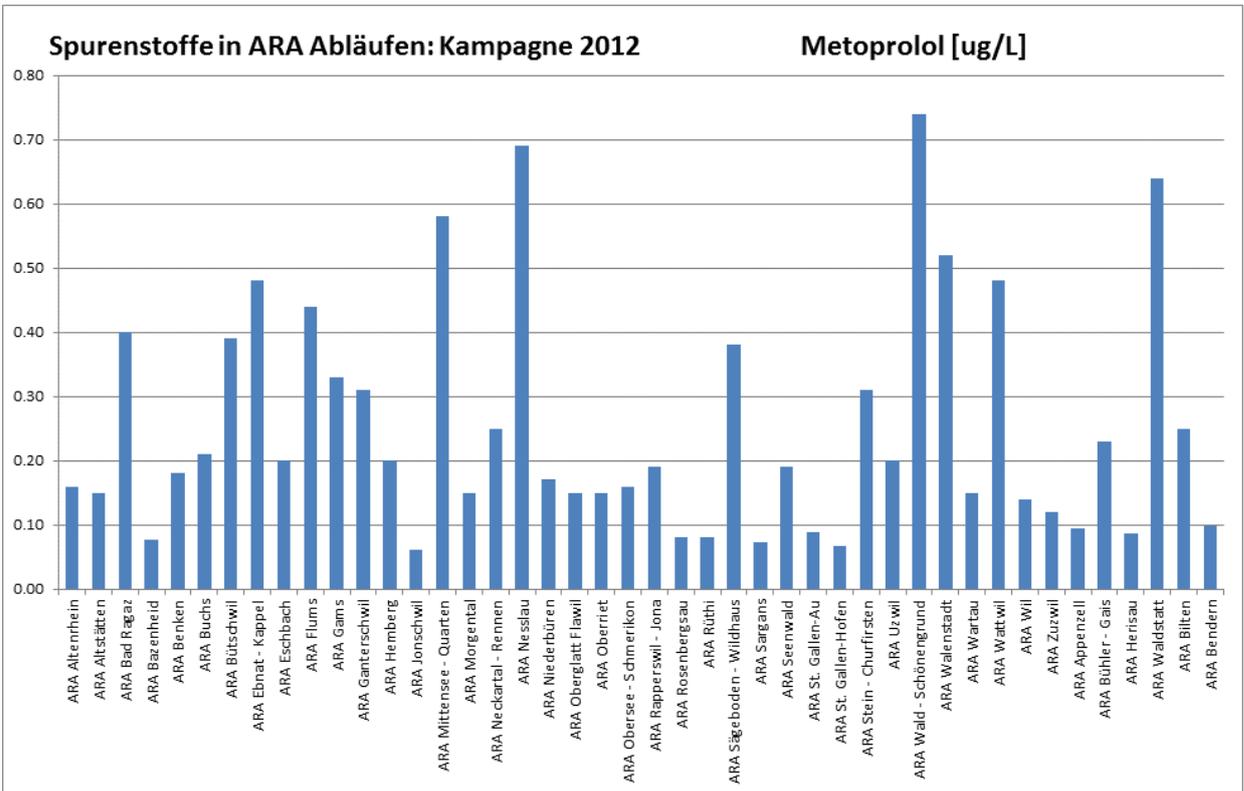
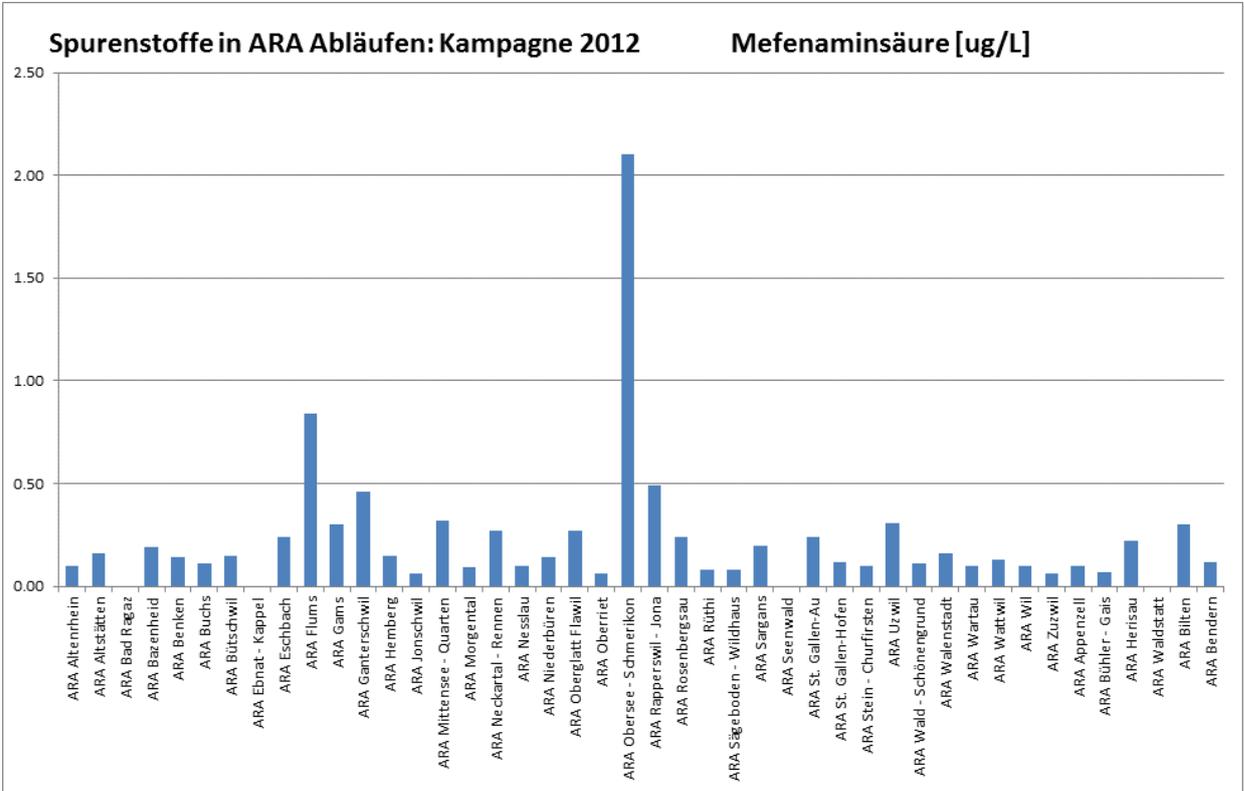


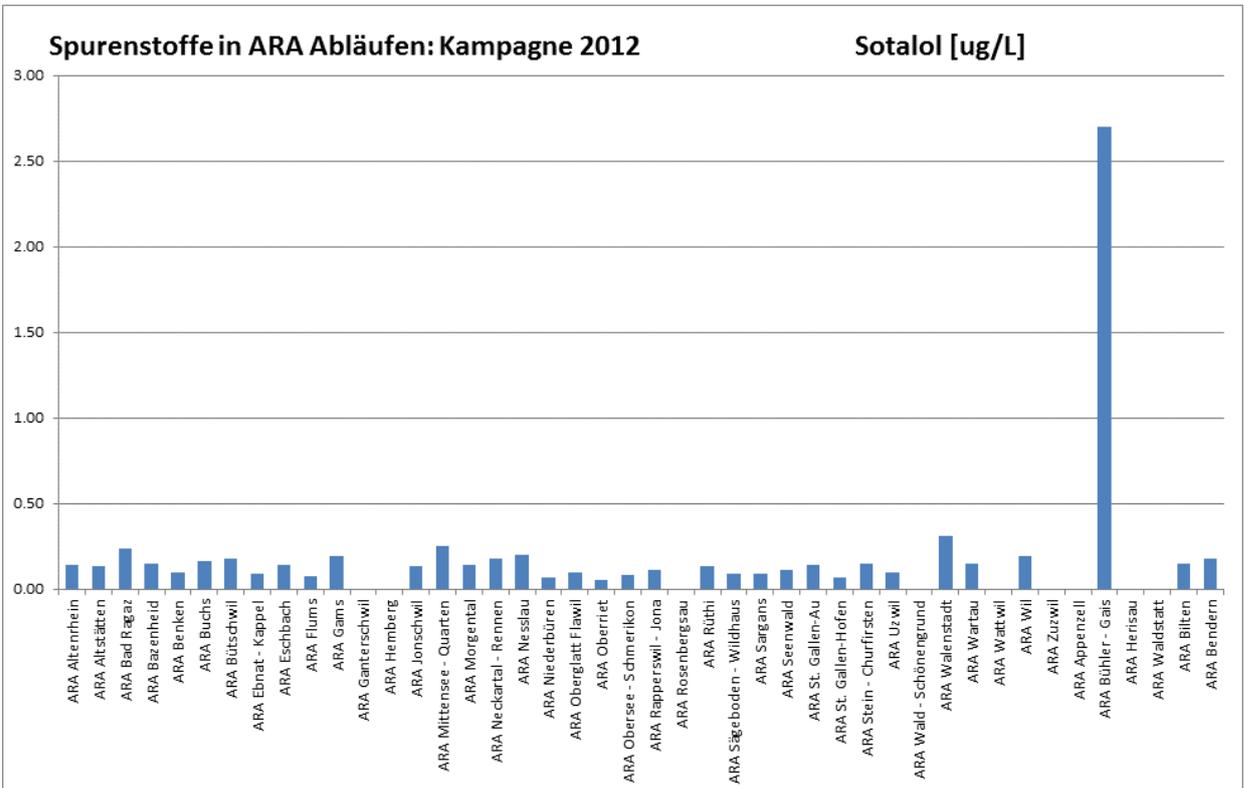
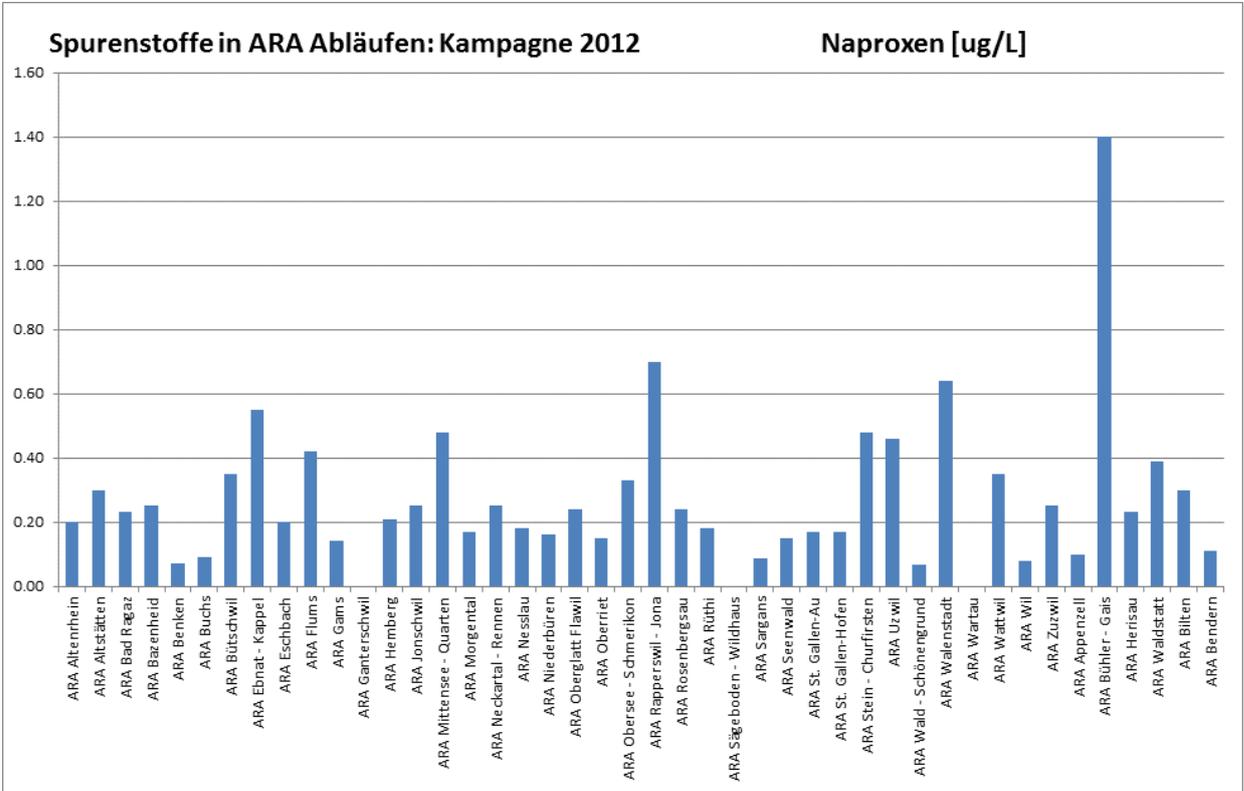


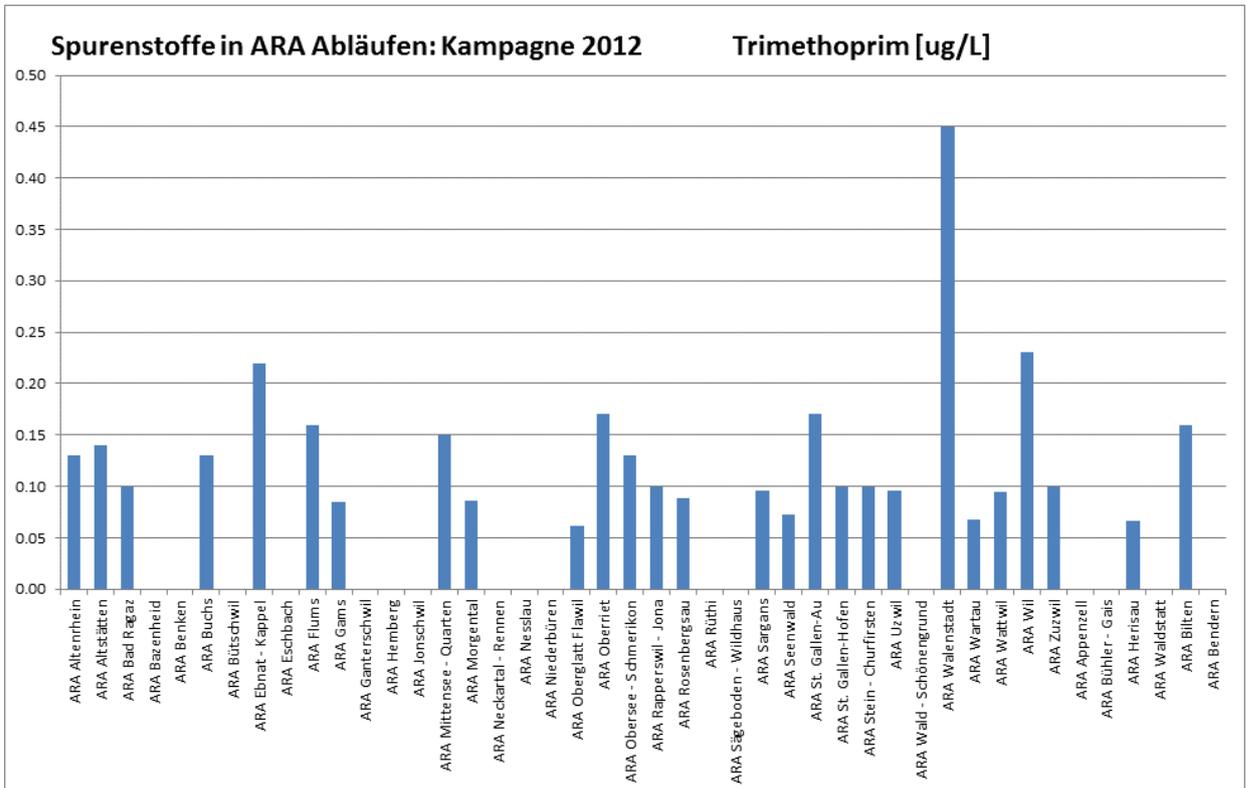
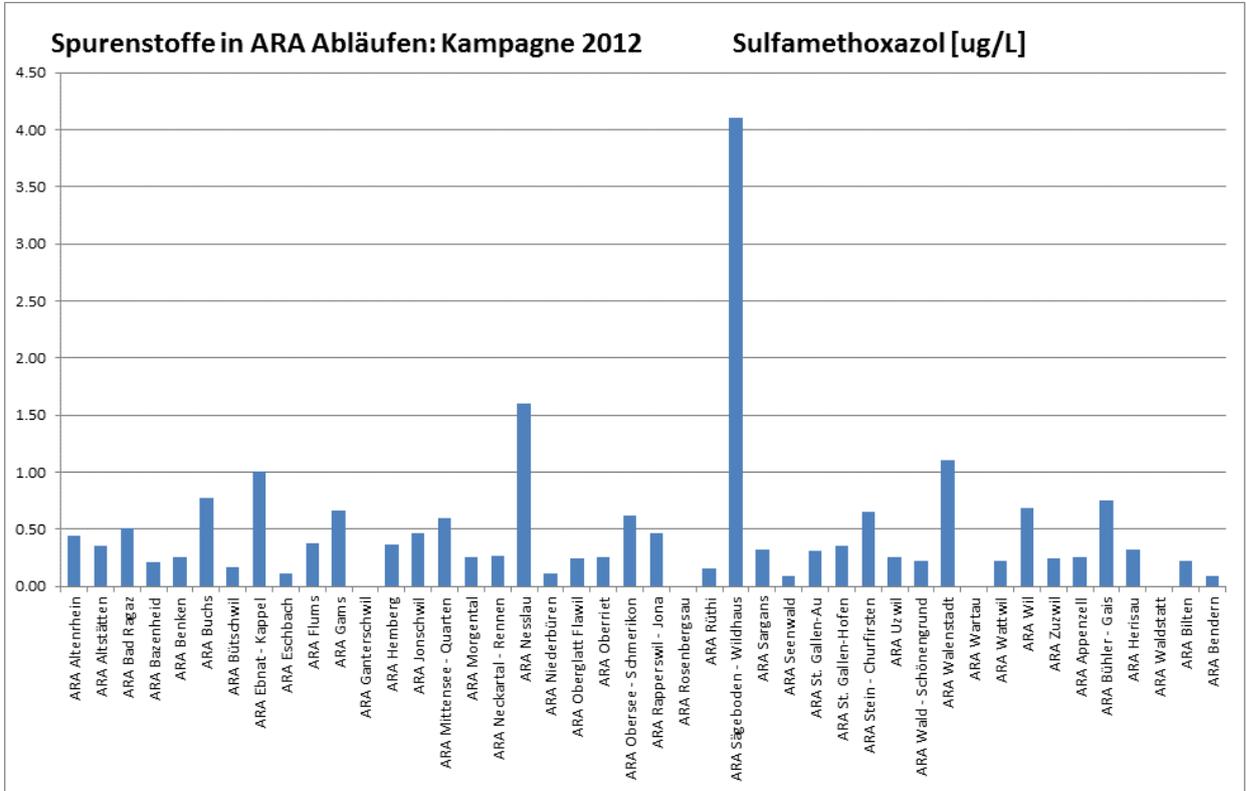














## **Anhang 3: Datenblätter der einzelnen Kläranlagen**





## Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

### Übersicht ARA - Anhang 3

ARA	Kanton	ARA Nr.	Anhang Seite	Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter
Altenrhein	SG	323700	Seite A3-4	Abklärungen wünschenswert
Altstätten	SG	325100	Seite A3-6	-
Bad Ragaz	SG	329100	Seite A3-8	Abklärungen wünschenswert
Bazenheid	SG	339200	Seite A3-10	Abklärungen wünschenswert
Benken	SG	331200	Seite A3-12	Abklärungen wünschenswert
Buchs	SG	327100	Seite A3-14	Weitere Abklärungen nötig
Bütschwil	SG	339100	Seite A3-16	Abklärungen wünschenswert
Ebnat - Kappel	SG	335200	Seite A3-18	Abklärungen wünschenswert
Eschenbach	SG	333201	Seite A3-20	Abklärungen wünschenswert
Flums	SG	329200	Seite A3-22	Abklärungen wünschenswert
Gams	SG	327200	Seite A3-24	-
Ganterschwil	SG	340301	Seite A3-26	Abklärungen wünschenswert
Hemberg	SG	337200	Seite A3-28	-
Jonschwil	SG	340500	Seite A3-30	Abklärungen wünschenswert
Mittensee - Quarten	SG	329501	Seite A3-32	Abklärungen wünschenswert
Morgental	SG	321700	Seite A3-34	Abklärungen wünschenswert
Neckertal - Rennen	SG	340603	Seite A3-36	-
Nesslau	SG	335400	Seite A3-38	Weitere Abklärungen nötig
Niederbüren	SG	342200	Seite A3-40	Abklärungen wünschenswert
Oberglatt Flawil	SG	340200	Seite A3-42	Weitere Abklärungen nötig
Oberriet	SG	325400	Seite A3-44	Abklärungen wünschenswert
Obersee - Schmerikon	SG	333800	Seite A3-46	Weitere Abklärungen nötig
Rapperswil - Jona	SG	333500	Seite A3-48	-
Rosenbergsau	SG	323100	Seite A3-50	Weitere Abklärungen nötig
Rüthi	SG	325600	Seite A3-52	-
Sägeboden - Wildhaus	SG	335702	Seite A3-54	Abklärungen wünschenswert
Sargans	SG	329600	Seite A3-56	-
Sennwald	SG	327400	Seite A3-58	-
St.Gallen - Au	SG	320302	Seite A3-60	-
St.Gallen - Hofen	SG	320401	Seite A3-62	Abklärungen wünschenswert
Stein - Churfürsten	SG	335601	Seite A3-64	-
Uzwil	SG	340802	Seite A3-66	Abklärungen wünschenswert
Wald - Schönengrund	SG	337600	Seite A3-68	Weitere Abklärungen nötig
Walenstadt	SG	329800	Seite A3-70	Abklärungen wünschenswert
Wartau	SG	327600	Seite A3-72	-
Wattwil	SG	337700	Seite A3-74	-
Wil	SG	342500	Seite A3-76	Weitere Abklärungen nötig
Zuzwil	SG	342600	Seite A3-78	Abklärungen wünschenswert
Appenzell	AI	310100	Seite A3-80	-
Bühler - Gais	AR	302100	Seite A3-82	Abklärungen wünschenswert
Herisau	AR	300102	Seite A3-84	Weitere Abklärungen nötig
Waldstatt	AR	300700	Seite A3-86	Abklärungen wünschenswert
Bilten	GL	160200	Seite A3-88	Weitere Abklärungen nötig
Bendern	FL		Seite A3-90	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Altenrhein

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20554
Vorfluter: Alter Rhein
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 18 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0017	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.09	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.005	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.06	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.003	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.03	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.002	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	17	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.93	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	3.2	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.18	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.06	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.6	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.03	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	0.32	-	-	10	0.27	0.42	480	0.018	-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.24	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.01	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.3	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.07	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.64	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.04	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.10	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.006	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.32	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.018	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.15	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.008	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.64	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.036	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.007	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.2	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.07	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.10	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.006	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.16	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.009	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.20	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.011	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.14	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.008	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.4	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.024	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.007	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	17	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.96	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.04	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.002	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.14	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.008	-		
Chlorid		0.5	mg/L	76	-	-	44	41	94	428	4.2	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.6	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.03	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Altenrhein

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20554

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	2.0	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	2.2	19'000	14	0.2	1.6	21
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.3	632	13	0.1	0.2	0.7
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.2	-	40	0.2	0.5	4.4
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	4.0	-	27	0.2	0.4	219
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.1	-	21	0.1	0.2	1.2
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	1.3
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.2	-	18	0.1	0.2	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.7	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Benzotriazol



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Altstätten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20557
Vorfluter: Rietaach, Rheintaler Binnenkanal
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 4.6 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.004	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.09	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.020	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.03	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.01	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.01	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.002	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.01	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.003	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	9.4	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	2.0	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.41	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.20	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.73	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.2	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.24	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.05	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	2.2	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.48	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.43	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.09	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.15	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.03	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.43	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.09	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.06	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.01	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.68	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.15	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.19	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.04	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.7	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.37	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.05	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.01	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.16	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.03	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.03	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.30	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.07	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.13	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.03	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.35	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.08	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.14	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.03	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	30	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	6.5	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.13	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.03	-		
Chlorid		0.5	mg/L	74	-	-	44	41	94	428	16	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.55	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.1	0.4		

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

  = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

  = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Altstätten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20557

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
Furan, tetrahydro-2,5-dimethoxy-	Ind.Chem.	696-59-3	8.0	µg/L	0.2	-	2	0.2	0.3	0.4	
Di-sec-butyl ether	Lösungsmittel	6863-58-7	11.4	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2	
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.2	632	13	0.1	0.2	0.7	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.5	-	40	0.2	0.5	4.4	
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.1	-	11	0.1	0.1	0.2	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	6.2	-	27	0.2	0.4	219.0	
1H-Benzotriazole	Ind.Chem.	95-14-7	24.4	µg/L	0.1	-	3	0.1	0.1	1.8	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4	
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.2	37	17	0.1	0.2	9.8	
Cycluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	0.2	-	8	0.1	0.2	1.3	
1H-Benzotriazole, 5-methyl-	Ind.Chem.	136-85-6	26.2	µg/L	0.1	-	5	0.1	0.2	0.2	
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.4	65	25	0.1	0.3	1.5	
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.3	-	14	0.1	0.2	1.7	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.6	120	44	0.5	1.4	7.4	
Diazinon	Pestizid	333-41-5	32.0	µg/L	0.3	0.015*	3	0.3	0.5	1.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.0	-	40	0.8	1.5	13	
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.1	-	10	0.1	0.2	1.0	
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6	
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.7	0.5*	35	0.2	0.5	3.4	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bad Ragaz

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20560
Vorfluter: Rhein
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 1'000 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.05	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.00005	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	1.44	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0014	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.04	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.00004	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.04	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.00004	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.05	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.00005	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	6.9	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.01	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.002	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.8	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.001	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.9	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.001	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.16	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.0002	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.3	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.001	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.29	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.0003	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.03	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.00003	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.56	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.0006	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.18	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.0002	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.32	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.0003	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.30	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.0003	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.6	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.001	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L		40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1		4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.40	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0004	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.23	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.0002	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.24	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.0002	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.5	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.0005	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.0001	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	45	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.04	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.05	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.00005	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.22	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.0002	-		
Chlorid		0.5	mg/L	83	-	-	44	41	94	428	0.1	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	1.7	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.002	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bad Ragaz

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20560

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.4	-	40	0.2	0.5	4.4	
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.2	-	11	0.1	0.1	0.2	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.1	-	26	0.1	0.2	2.4	
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.3	-	21	0.1	0.2	1.2	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.1	-	18	0.1	0.2	0.7	
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4	
Carbofurane	Insektizid	1563-66-2	30.8	µg/L	0.1	0.02	2	0.1	0.2	0.2	
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.2	-	14	0.1	0.2	1.7	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.0	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8	
SPIROXAMINE-1	Fungizid	118134-30-8	33.9	µg/L	0.8	-	1	0.8	0.8	0.8	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	0.9	-	40	0.8	1.5	13	
SPIROXAMINE-2	Fungizid	118134308	34.9	µg/L	0.9	-	1	0.9	0.9	0.9	
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.3	-	16	0.2	0.4	43	
Benzenesulfonamidide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.1	-	10	0.1	0.2	1.0	
Cyprodinil	Fungizid	121552-61-2	36.8	µg/L	1.5	0.026	2	1.5	2.4	3.3	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.4	-	30	0.1	0.3	1.4	
Fludioxonil	Fungizid	131341-86-1	39.1	µg/L	1.1	0.5	2	0.6	0.9	1.1	
IPROVALICARB-1	Fungizid	140923-17-7	39.6	µg/L	0.5	-	1	0.5	0.5	0.5	
IPROVALICARB-2	Fungizid	140923-17-7	39.9	µg/L	0.4	-	1	0.4	0.4	0.4	
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.4	1.1	18	0.1	0.1	2.6	
Fenhexamide	Fungizid	126833-17-8	42.2	µg/L	9.0	-	1	9.0	9.0	9.0	
Azoxystrobin	Pestizid	131860-33-8	52.9	µg/L	0.1	0.1	1	0.1	0.1	0.1	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.5	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 7 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Diuron, Fungizide



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bazenheid

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20555
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 39 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0004	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.11	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.003	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.40	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.010	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0005	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	16	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.4	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	5.7	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.15	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.2	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.03	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.7	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.02	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.22	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.006	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	2.4	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.06	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.88	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.02	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	1.2	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.03	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.05	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.001	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.08	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.002	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.002	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.70	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.02	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.12	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.003	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.4	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.01	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.19	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.005	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.08	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.002	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.25	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.006	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.004	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.2	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.005	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	44	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.14	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.41	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.01	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.17	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.004	-		
Chlorid		0.5	mg/L	428	-	-	44	41	94	428	11.0	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.8	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.02	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bazenheid

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20555

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
Diethyl carbitol	Lösungsmittel	112-36-7	13.5	µg/L	0.5	-	3	0.3	1.2	1.8	
Triethyl phosphale	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.5	632	13	0.1	0.2	0.7	
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.4	-	14	0.1	0.1	0.4	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.3	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	1.1	-	27	0.2	0.4	219	
Tetraglyme	Lösungsmittel	143-24-8	25.2	µg/L	0.9	-	2	0.2	0.6	0.9	
Tributyl phosphale	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2	
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	1.3	
Gabapentlin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.1	-	18	0.1	0.2	0.7	
Pentobarbital	Arzneimittel	76-74-4	31.5	µg/L	1.0	-	2	1.0	16.5	32.0	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	2.0	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.1	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	0.8	-	40	0.8	1.5	13	
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.5	1.1	18	0.1	0.1	2.6	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	1.1	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: Keine Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 6 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Chlorid, Korrosionsschutzmittel



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Benken

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20545
Vorfluter: Rotlengraben
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : keine Angaben

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Biozide (und Pestizide)</b>										
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.04	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)				
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)				
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.003	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.11	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)				
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.05	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1
<b>Korrosionsschutz</b>										
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	4.3	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.7	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>										
<b>Aliphatische Amine</b>										
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.8	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>										
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.33	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.6	-	-	44	0.74	1.4	4.3
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0			
<b>Andere Industriechemikalien</b>										
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.12	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51
<b>Arzneimittel</b>										
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.20	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.6	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.4	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.06	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.1	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.18	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.07	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.10	-	-	35	0.05	0.14	2.7
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.26	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>										
AOX		10	µg/L	29	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75
Fluorid		0.25	mg/L	0.06	-	-	44	0.04	0.13	1.1
Chlorid		0.5	mg/L	104	-	-	44	41	94	428
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>										
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	1.6	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.   = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

-: Kein Beurteilungswert vorhanden   = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Benken

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20545

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	0.5	19'000	12	0.2	0.7	19
Diethyl carbitol	Lösungsmittel	112-36-7	13.5	µg/L	0.3	-	3	0.3	1.2	1.8
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.8	-	40	0.2	0.5	4.4
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	1.3
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.2	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.3	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.6	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.1	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Benzensulfonamidide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.1	-	10	0.1	0.2	1.0
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	0.8
Octocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.1	-	9	0.1	0.2	0.2
Unbekannte Verbindung mit m/z 160			48.0	µg/L	26	-	1	26.0	26.0	26.0
Meslerolone	Hormon	1424-00-6	48.4	µg/L	0.4	-	1	0.4	0.4	0.4
Nandrolone	Hormon	434-22-0	50.4	µg/L	3.0	-	1	3.0	3.0	3.0
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	1.3	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Unbekannter Stoff aus Screening



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Buchs

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20567
Vorfluter: Rhein
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 1000 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	2.2	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.002	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	15	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.01	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.015	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.00001	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.03	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.00003	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.02	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.00002	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.08	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.35	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.0004	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.8	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.01	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.3	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.002	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.001	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.6	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.001	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	0.27	-	-	10	0.27	0.42	480	0.0003	-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.27	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.0003	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.2	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.001	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.36	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.0004	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.2	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.0002	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.05	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.0001	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L	0.14	0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14	0.0001	0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.33	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.0003	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.20	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.0002	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.84	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.001	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.27	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.0003	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.2	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.001	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.11	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0001	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.21	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0002	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.09	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.0001	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.16	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.0002	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.77	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.001	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.0001	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	35	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.03	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.75	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.001	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.30	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.0003	-		
Chlorid		0.5	mg/L	208	-	-	44	41	94	428	0.2	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.3	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.0003	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Buchs

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20567

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	0.6	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	1.7	19'000	14	0.2	1.6	21
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.6	-	40	0.2	0.5	4.4
Formamide, N,N-dibutyl-	Ind.Chem.	761-65-9	20.0	µg/L	0.1	-	6	0.1	0.1	0.2
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphat	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.2	-	18	0.1	0.2	0.7
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.8	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4
Benadryl	Arzneimittel	58-73-1	33.9	µg/L	0.1	-	3	0.1	0.1	0.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	0.8	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.1	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.2	-	16	0.2	0.4	43
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.3	-	30	0.1	0.3	1.4
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Triphenylphosphine oxide	Flammschutzmittel	791-28-6	45.1	µg/L	0.4	-	2	0.4	0.4	0.4

:- Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 5 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Pestizide (insbesondere Diuron)
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Flammschutzmittel im Scr. (Triphenylphosphine oxide)



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bütschwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20556
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 44 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0008	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.07	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.002	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.04	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.0009	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.46	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.010	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.09	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.002	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	2.7	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.06	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.03	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.01	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.6	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.01	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.23	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.005	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.9	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.02	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.26	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.006	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.22	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.005	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.08	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.002	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.67	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.02	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.5	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.03	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.15	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.003	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.39	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.009	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.35	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.008	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.18	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.004	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.2	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.004	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	61	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.4	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.07	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.002	-		
Chlorid		0.5	mg/L	176	-	-	44	41	94	428	4.0	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	1.0	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.02	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bütschwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20556

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.3	-	40	0.2	0.5	4.4
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	1.3	-	27	0.2	0.4	219
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.4	-	18	0.1	0.2	0.7
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.1	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.3	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.1	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.3	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	3.0	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.1	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.3	-	9	0.1	0.3	0.7
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	0.8
Tebuconazol	Pestizid	107534963	42.8	µg/L	0.4	1.2*	1	0.4	0.4	0.4

--: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Tebuconazol



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Ebnat-Kappel

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20548
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 45 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0006	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.003	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01	0.0001	0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.07	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.002	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.01	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0003	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.8	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.1	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.3	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.03	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.8	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.02	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.4	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.01	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.18	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.004	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.6	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.04	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.37	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.008	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.06	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.001	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.33	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.007	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.20	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.004	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.05	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3	0.001	0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.64	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.014	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	3.2	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.07	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L		40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1		4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.48	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.011	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.55	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.012	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.09	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.002	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	1.0	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.022	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.22	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.005	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	42	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.9	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.10	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.002	-		
Chlorid		0.5	mg/L	55	-	-	44	41	94	428	1.2	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.3	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.01	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Ebnat-Kappel

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20548

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	1.9	-	40	0.2	0.5	4.4	
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.1	-	11	0.1	0.1	0.2	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	2.0	-	27	0.2	0.4	219	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.1	-	26	0.1	0.2	2.4	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-d	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.1	-	18	0.1	0.2	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.9	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4	
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6	
Escitalopram	Arzneimittel	128196-01-0	44.0	µg/L	0.2	-	2	0.1	0.2	0.2	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.1	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Arzneimittel



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Eschenbach

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20540
Vorfluter: Zürichsee (Obersee)
Einleitung direkt in See

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Biozide (und Pestizide)</b>										
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.05	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)				
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)				
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.10	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.003	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)				
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.03	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.10	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.76	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1
<b>Korrosionsschutz</b>										
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.9	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>										
<b>Aliphatische Amine</b>										
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.4	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>										
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.31	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	2.7	-	-	44	0.74	1.4	4.3
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0			
<b>Andere Industriechemikalien</b>										
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L	0.15	370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	1.1	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.08	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51
<b>Arzneimittel</b>										
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.3	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.38	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.6	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.1	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.24	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.20	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.20	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.14	-	-	35	0.05	0.14	2.7
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.11	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>										
AOX		10	µg/L	33	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75
Fluorid		0.25	mg/L	0.12	-	-	44	0.04	0.13	1.1
Chlorid		0.5	mg/L	116	-	-	44	41	94	428
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>										
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.56	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.   = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Eschenbach

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20540

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.7	632	13	0.1	0.2	0.7
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.7	-	40	0.2	0.5	4.4
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.1	-	11	0.1	0.1	0.2
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.4	-	27	0.2	0.4	219.0
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.1	-	21	0.1	0.2	1.2
Chloroneb	Pestizid	2675-77-6	26.8	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.4	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.4	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	2.0	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.5	-	44	0.2	0.4	1.8
Pirimicarb	Pestizid	23103-98-2	32.9	µg/L	0.5	0.09*	1	0.5	0.5	0.5
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.1	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.7	-	40	0.8	1.5	13
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.3	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.3	-	15	0.1	0.6	1.3

:- Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums
- Quantitative Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Triethylphosphat



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Flums

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20535
Vorfluter: Seez
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 20 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.05	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.003	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.13	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.006	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.14	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.007	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.07	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.004	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	1.1	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.06	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	8.1	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.4	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.12	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	3.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.16	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.6	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.03	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.20	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.010	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.4	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.07	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L	0.16	370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2	0.008	37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.15	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.008	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.35	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.018	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L	0.51	0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51	0.03	0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.91	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.046	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.22	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.011	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.81	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.04	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.42	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.021	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.5	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.08	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.59	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.030	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.84	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.042	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.44	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.022	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.42	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.021	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.07	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.004	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.38	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.019	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.16	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.008	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	31	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.5	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.22	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.01	-		
Chlorid		0.5	mg/L	79	-	-	44	41	94	428	4.0	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	4.6	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.23	0.4		

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Flums

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20535

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	1.0	19'000	14	0.2	1.6	21
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.1	632	13	0.1	0.2	0.7
Benzeneethanol, ä,ä-dimethyl-	Ind.Chem.	100-86-7	15.9	µg/L	0.3	-	2	0.3	0.5	0.7
Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)-	Lösungsmittel	112-34-5	16.8	µg/L	2.2	1'000	4	1.0	1.8	5.2
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	1.0	-	40	0.2	0.5	4.4
Benzothiazol	Ind.Chem.	95-16-9	17.8	µg/L	0.3	238*	2	0.3	0.3	0.3
2-Propanol, 1-(2-butoxy-1-methylethoxy)-	Glycolether	29911-28-2	18.3	µg/L	0.3	-	1	0.3	0.3	0.3
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.2	-	11	0.1	0.1	0.2
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.5	-	27	0.2	0.4	219.0
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.6	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.2	37	17	0.1	0.2	9.8
Benzophenone	Ind.Chem.	119-61-9	28.3	µg/L	0.3	-	6	0.1	0.6	0.9
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	1.0	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.2	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.0	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.2	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.7	-	16	0.2	0.4	43
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.1	-	30	0.1	0.3	1.4
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.9	0.5*	35	0.2	0.5	3.4
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	1.0	-	15	0.1	0.6	1.3
Escitalopram	Arzneimittel	128196-01-0	44.0	µg/L	0.1	-	2	0.1	0.2	0.2
Cholestan-3-one, (5α)-	Hormon	601-53-6	53.6	µg/L	0.1	-	3	0.1	0.4	0.8

--: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 4 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 3 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 8 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Verschiedene hormonaktive Stoffe



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Gams

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20569
Vorfluter: Simmi
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 11 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.002	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.05	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.005	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.08	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.007	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.03	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.003	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	6.3	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.57	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.2	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.20	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.2	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.10	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.4	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.04	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.27	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.02	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.5	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.14	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.26	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.02	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.1	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.01	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.21	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.02	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4		0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.46	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.04	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.6	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.15	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.30	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.03	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.33	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.03	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.14	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.01	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.19	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.02	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.7	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.06	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.09	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.008	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	26	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	2.3	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.04	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.003	-		
Chlorid		0.5	mg/L	95	-	-	44	41	94	428	8.6	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.9	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.08	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Gams

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20569

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.5	-	40	0.2	0.5	4.4
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.2	37	17	0.1	0.2	9.8
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-d	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2
1H-Benzotriazole, 5-methyl-	Ind.Chem.	136-85-6	26.2	µg/L	0.1	-	5	0.1	0.2	0.2
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.1	-	35	0.1	0.3	1.4
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.9	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.4	-	40	0.8	1.5	13
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4
Moclobemide	Arzneimittel	71320-77-9	41.3	µg/L	0.1	-	1	0.1	0.1	0.1
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.2	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Ganterschwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20537
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 500 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L		3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20		0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.004	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01	0.00001	0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.04	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0001	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.018	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.00004	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.00003	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.2	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.01	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.8	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.004	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.002	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.4	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.001	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.18	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.0004	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.6	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.003	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L		1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1		150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.18	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.0004	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	1.9	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.004	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.38	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.001	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.6	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.003	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.12	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.0002	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.46	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0009	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.31	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0006	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L		17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4		2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L		6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1		0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	26	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.1	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.06	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.0001	-		
Chlorid		0.5	mg/L	101	-	-	44	41	94	428	0.2	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	8.1	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.02	0.4		

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Ganterschwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20537

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.6	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.7	-	27	0.2	0.4	219.0	
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.3	-	8	0.1	0.3	0.4	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.1	-	26	0.1	0.2	2.4	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.5	-	18	0.1	0.2	0.7	
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.1	-	35	0.1	0.3	1.4	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	2.1	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.5	-	44	0.2	0.4	1.8	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.3	-	40	0.8	1.5	13	
Benzensulfonanilide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.2	-	10	0.1	0.2	1.0	
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.2	-	15	0.1	0.6	1.3	
Oxcarbazepine	Arzneimittel	2872-107-5	43.8	µg/L	0.3	-	3	0.3	0.3	0.4	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.8	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, Keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	YES-Test (Estradiolequivalente)



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Hemberg

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20551
Vorfluter: Necker
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 50 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0003	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.02	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0004	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.02	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.0004	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.003	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.6	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.1	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.03	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.01	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	1.1	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.02	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.37	-	-	9	0.26	0.37	2	0.01	-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.25	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.005	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	2.7	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.05	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.62	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.012	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.10	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.002	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.003	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.74	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.015	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.2	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.02	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.09	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.002	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.15	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.003	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.20	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.004	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.21	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.004	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.4	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.007	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	17	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.3	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.09	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.002	-		
Chlorid		0.5	mg/L	48	-	-	44	41	94	428	1.0	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.7	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.01	0.4		

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

     = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

     = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Hemberg

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20551

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.5	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219	
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.1	-	8	0.1	0.3	0.4	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-d	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.1	-	21	0.1	0.2	1.2	
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	1.3	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.3	65	25	0.1	0.3	1.5	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.8	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.2	-	40	0.8	1.5	13	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	1.0	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Jonschwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20536
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 167 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.23	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.001	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.02	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.0001	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.09	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.6	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.003	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	31	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.2	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.01	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.2	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.01	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42		40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.47	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.003	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.2	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.01	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.36	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.002	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.21	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.001	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.12	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.001	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.09	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.001	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.11	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3	0.001	0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.43	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.003	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.19	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.001	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.0	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.01	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.06	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0004	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.06	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0004	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.25	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.001	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.13	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.001	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.46	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.003	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	38	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.2	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.04	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.0003	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.09	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.001	-		
Chlorid		0.5	mg/L	137	-	-	44	41	94	428	0.8	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	1.0	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.01	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Jonschwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20536

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	0.2	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	0.2	19'000	14	0.2	1.6	21
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.1	632	13	0.1	0.2	0.7
Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)-	Lösungsmittel	112-34-5	16.8	µg/L	1.0	1'000	4	1.0	1.8	5.2
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.4	-	14	0.1	0.1	0.4
Benzothiazol	Ind.Chem.	95-16-9	17.8	µg/L	0.3	238*	2	0.3	0.3	0.3
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.4	-	27	0.2	0.4	219.0
1H-Benzotriazole	Ind.Chem.	95-14-7	24.4	µg/L	1.8	-	3	0.1	0.1	1.8
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.3	-	21	0.1	0.2	1.2
Benzophenone	Ind.Chem.	119-61-9	28.3	µg/L	0.1	-	6	0.1	0.6	0.9
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.7	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.1	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.1	-	40	0.8	1.5	13
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	0.8
Oclocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.2	-	9	0.1	0.2	0.2
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	2.4	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Benzotriazol



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Mittensee-Quarten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20534
Vorfluter: Walensee
Einleitung direkt in See

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Biozide (und Pestizide)</b>										
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.01	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)				
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)				
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.004	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.04	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)				
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.08	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.01	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.07	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.53	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1
<b>Korrosionsschutz</b>										
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	7.7	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>										
<b>Aliphatische Amine</b>										
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.7	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.41	-	-	9	0.26	0.37	2
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>										
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.25	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.1	-	-	44	0.74	1.4	4.3
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0			
<b>Andere Industriechemikalien</b>										
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.17	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51
<b>Arzneimittel</b>										
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	1.1	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.25	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.28	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.66	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.28	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	2.30	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.2	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.32	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.58	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.48	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.25	-	-	35	0.05	0.14	2.7
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.60	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.15	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>										
AOX		10	µg/L	17	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75
Fluorid		0.25	mg/L	0.12	-	-	44	0.04	0.13	1.1
Chlorid		0.5	mg/L	89	-	-	44	41	94	428
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>										
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	5.36	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.   = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

<sup>2</sup> 10-facher Beurteilungswert: Beurteilung des Abwassers mit der pauschalen Annahme, dass der Vorfluter 10% Abwasseranteil hat.   = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Mittensee-Quarten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20534

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	0.4	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	0.5	19'000	14	0.2	1.6	21
Benzeneethanol, ä-ä-dimethyl-	Ind.Chem.	100-86-7	15.9	µg/L	0.7	-	2	0.3	0.5	0.7
Methane, tert-butoxyisopropoxy-	Lösungsmittel	4346-01-4	16.1	µg/L	0.4	-	1	0.4	0.4	0.4
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4
n-Decanoic acid	Fettsäure	334-48-5	18.5	µg/L	1.4	-	1	1.4	1.4	1.4
1,3-Propanediol, 2-butyl-2-ethyl-	Ind.Chem.	115-84-4	19.5	µg/L	3.0	-	1	3.0	3.0	3.0
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.5	-	26	0.1	0.2	2.4
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	1.3	-	35	0.1	0.3	1.4
Benzensulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.4	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.9	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.3	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.8	-	40	0.8	1.5	13
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.5	-	16	0.2	0.4	43
Benzensulfonanilide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.1	-	10	0.1	0.2	1.0
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.4	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	0.8
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	1.0	-	15	0.1	0.6	1.3
Octocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.1	-	9	0.1	0.2	0.2
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	1.3	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums
- Quantitative Befunde: 8 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 5 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Arzneimittel, YES-Test



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Morgental

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20564
Vorfluter: Bodensee
Einleitung direkt in See

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Biozide (und Pestizide)</b>										
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.04	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)				
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)				
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.09	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)				
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.04	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1
<b>Korrosionsschutz</b>										
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.0	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>										
<b>Aliphatische Amine</b>										
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.7	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>										
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.19	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.2	-	-	44	0.74	1.4	4.3
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0			
<b>Andere Industriechemikalien</b>										
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L	0.21	370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.15	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.09	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L	0.08	-	-	1	0.08	0.08	0.08
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51
<b>Arzneimittel</b>										
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.36	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.32	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.1	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.09	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.17	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.14	-	-	35	0.05	0.14	2.7
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.25	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.09	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>										
AOX		10	µg/L	53	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71
Bromid		0.25	mg/L	0.47	-	-	16	0.04	0.07	0.75
Fluorid		0.25	mg/L	0.12	-	-	44	0.04	0.13	1.1
Chlorid		0.5	mg/L	87	-	-	44	41	94	428
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>										
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.42	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.   = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

<sup>2</sup> 10-facher Beurteilungswert: Beurteilung des Abwassers mit der pauschalen Annahme, dass der Vorfluter 10% Abwasseranteil hat.   = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Morgental

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20564

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Propane, 1,2-bis(2-methoxy-2-methylethoxy)-	Lösungsmittel	4276-92-11	10.7	µg/L	0.8	-	1	0.8	0.8	0.8
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	19	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	21	19'000	14	0.2	1.6	21
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.4	-	40	0.2	0.5	4.4
Tetraglyme	Lösungsmittel	143-24-8	25.2	µg/L	0.2	-	2	0.2	0.6	0.9
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.2	37	17	0.1	0.2	9.8
1H-Benzotriazole, 5-methyl-	Ind.Chem.	136-85-6	26.2	µg/L	0.2	-	5	0.1	0.2	0.2
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.1	-	18	0.1	0.2	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.0	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.3	-	40	0.8	1.5	13
Benzenesulfonanilide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.2	-	10	0.1	0.2	1.0
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	1.0	-	15	0.1	0.6	1.3

--: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums
- Quantitative Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Lösungsmittel



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Neckertal-Rennen

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20550
Vorfluter: Necker
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 36 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.08	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.002	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.35	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.010	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.3	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.1	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.04	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.01	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	1.0	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.0	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.26	-	-	9	0.26	0.37	2	0.01	-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.4	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.01	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.2	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.03	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.4	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.01	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.28	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.01	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L	0.22	0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51	0.006	0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.24	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.01	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.21	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.01	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.78	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.02	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.7	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.05	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.27	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.008	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.25	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.007	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.25	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.007	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.18	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.005	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.27	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.008	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	49	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.4	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.05	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.001	-		
Chlorid		0.5	mg/L	106	-	-	44	41	94	428	2.9	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.65	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.02	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Neckertal-Rennen

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20550

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.1	632	13	0.1	0.2	0.7
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.4	-	40	0.2	0.5	4.4
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.3	-	27	0.2	0.4	219.0
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.4	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.8	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.4	-	30	0.1	0.3	1.4
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.2	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.6	0.5*	35	0.2	0.5	3.4
Oxcarbazepine	Arzneimittel	2872-107-5	43.8	µg/L	0.4	-	3	0.3	0.3	0.4

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Nesslau-Krummenau

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20552
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 22 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0007	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.74	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.034	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.01	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.0006	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0009	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	6.2	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.3	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.8	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.08	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.7	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.03	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.3	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.01	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	2.0	-	-	9	0.26	0.37	2	0.09	-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	0.27	-	-	10	0.27	0.42	480	0.012	-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.17	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.008	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	4.3	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.20	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.31	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.014	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.08	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.004	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.12	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.005	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.86	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.039	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.6	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.07	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.10	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.005	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.69	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.031	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.18	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.008	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.20	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.009	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	1.6	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.073	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	21	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.9	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.11	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.005	-		
Chlorid		0.5	mg/L	65	-	-	44	41	94	428	3.0	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	1.1	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.05	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Nesslau-Krummenau

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20552

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.2	-	14	0.1	0.1	0.4	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.4	-	40	0.2	0.5	4.4	
Formamide, N,N-dibutyl-	Ind.Chem.	761-65-9	20.0	µg/L	0.1	-	6	0.1	0.1	0.2	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219	
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.1	-	8	0.1	0.3	0.4	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.3	-	21	0.1	0.2	1.2	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.3	-	18	0.1	0.2	0.7	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.4	65	25	0.1	0.3	1.5	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	3.2	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	1.0	-	44	0.2	0.4	1.8	
Tris(3-chloropropyl) phosphate	Flammschutzmittel	1067-98-7	32.5	µg/L	0.1	-	7	0.1	0.2	0.2	
<b>Caffeine</b>		58-08-2	32.8	µg/L	0.2	87	2	0.1	0.2	0.2	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.0	-	40	0.8	1.5	13	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.6	-	30	0.1	0.3	1.4	
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.1	-	9	0.1	0.3	0.7	
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	0.8	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.9	-	24	0.1	0.9	2.9	
<b>Sulpiride</b>	Arzneimittel	15676-16-1	57.3	µg/L	0.6	-	3	0.2	0.4	0.6	

:- Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 2 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 5 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Diuron
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Niederbüren

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20530
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 48 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0005	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.004	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01	0.0001	0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.12	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0026	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.07	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.0014	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.04	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0008	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	8.6	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.18	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.2	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.03	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.7	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.02	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.3	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.005	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.20	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.004	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.4	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.03	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.26	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.01	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.50	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.01	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.03	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.0006	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.35	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.007	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.17	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.004	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.06	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3	0.001	0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.65	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.01	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.001	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.8	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.02	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.14	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.003	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.17	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.004	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.16	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.003	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.07	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.001	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.11	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.002	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	44	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.9	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.05	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.001	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.19	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.004	-		
Chlorid		0.5	mg/L	224	-	-	44	41	94	428	4.7	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.32	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.007	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Niederbüren

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20530

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	1.7	19'000	12	0.2	0.7	19	
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	2.0	19'000	14	0.2	1.6	21	
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.3	632	13	0.1	0.2	0.7	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	2.6	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	9.2	-	27	0.2	0.4	219.0	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.3	-	26	0.1	0.2	2.4	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.7	-	18	0.1	0.2	0.7	
Benzophenone	Ind.Chem.	119-61-9	28.3	µg/L	0.7	-	6	0.1	0.6	0.9	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.8	-	35	0.1	0.3	1.4	
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	1.7	-	14	0.1	0.2	1.7	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	7.4	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	1.6	-	44	0.2	0.4	1.8	
Tris(3-chloropropyl) phosphate	Flammschutzmittel	1067-98-7	32.5	µg/L	0.2	-	7	0.1	0.2	0.2	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	1.0	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	12	-	40	0.8	1.5	13	
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.2	0.065*	11	0.1	0.2	1.0	
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	1.3	-	16	0.2	0.4	43	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.4	-	30	0.1	0.3	1.4	
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.8	-	17	0.1	0.2	0.8	
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.3	-	15	0.1	0.6	1.3	
Octocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.2	-	9	0.1	0.2	0.2	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	1.5	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 9 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Diverse Stoffe Screening



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Oberglatt Flawil

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

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.63	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.18	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	2.2	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.61	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.004	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.0010	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.22	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.06	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.43	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.12	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	7.0	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	1.9	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.32	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.32	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.5	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.14	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.48	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.133	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.7	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.47	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.46	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.13	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.27	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.08	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	3.8	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	1.06	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.29	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.08	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.20	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.06	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.56	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.16	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.02	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.8	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.23	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.06	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.02	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.27	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.08	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.04	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.24	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.07	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.10	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.03	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.24	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.07	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.06	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.02	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	30	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	8.3	-		
Bromid		0.25	µg/L	0.48	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.132	-		
Fluorid		0.25	µg/L	0.15	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.04	-		
Chlorid		0.5	µg/L	166	-	-	44	41	94	428	46	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.63	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.18	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Oberglatt Flawil

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

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

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

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

### Zusammenfassung Befunde:

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

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



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Oberriet

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20559
Vorfluter: Tieflöchligraben, Rheintaler Binnenkanal
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 111 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									Berechnungen für den Vorfluter	
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert
<b>Biozide (und Pestizide)</b>												
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.04	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0004	0.34
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.07	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0006	0.020
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.29	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.003	3.7
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.01	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.0001	1.0
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.03	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0003	0.17
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02
<b>Korrosionsschutz</b>												
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.3	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.05	30
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.8	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.017	75
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.62	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.006	75
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>												
<b>Aliphatische Amine</b>												
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	3.2	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.03	40
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.42	-	-	9	0.26	0.37	2	0.004	-
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	0.40	-	-	10	0.27	0.42	480	0.004	-
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>												
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.16	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.001	65
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.9	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.02	-
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.28	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.003	1.1
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74
<b>Andere Industriechemikalien</b>												
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.23	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.002	632
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.05	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.0005	1.5
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013
<b>Arzneimittel</b>												
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.07	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.0006	150
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4		0.09
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.35	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.003	0.5
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.001	0.06
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.3	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.01	0.05
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.06	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0005	4.0
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.001	64
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.15	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.001	2
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.05	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.0005	-
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.26	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.002	0.6
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.17	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.002	60
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>												
AOX		10	µg/L	38	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.3	-
Bromid		0.25	mg/L	0.08	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.001	-
Fluorid		0.25	mg/L	1.1	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.01	-
Chlorid		0.5	mg/L	346	-	-	44	41	94	428	3.1	-
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>												
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.8	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.007	0.4

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Oberriet

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20559

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	<b>0.3</b>	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	<b>0.5</b>	-	27	0.2	0.4	219	
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	<b>0.3</b>	37	17	0.1	0.2	9.8	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	<b>0.2</b>	-	35	0.1	0.3	1.4	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	<b>0.2</b>	65	25	0.1	0.3	1.5	
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	<b>0.1</b>	-	14	0.1	0.2	1.7	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	<b>1.2</b>	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	<b>0.3</b>	-	44	0.2	0.4	1.8	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	<b>0.3</b>	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	<b>1.5</b>	-	40	0.8	1.5	13	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	<b>0.2</b>	-	24	0.1	0.9	2.9	

--: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Fluorid, Chlorid



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Obersee-Schmerikon

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20541
Vorfluter: Linksseitiger Hintergraben (Linth-Nebengraben 2)
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 200 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.009	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01	0.00005	0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.09	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0005	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.02	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.0001	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.08	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0004	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.6	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.003	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	6.4	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.03	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.8	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.009	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.008	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.7	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.003	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	0.45	-	-	10	0.27	0.42	480	0.002	-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.22	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.001	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.5	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.01	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.17	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.001	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.48	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.002	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L	0.5	0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51	0.003	0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.26	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.001	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.26	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.001	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.52	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.003	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.25	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.001	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	7.5	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.04	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.11	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.001	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	2.1	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.011	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.16	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0008	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.33	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.002	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.08	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.000	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.62	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.003	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.001	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	35	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.2	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.08	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.0004	-		
Chlorid		0.5	mg/L	93	-	-	44	41	94	428	0.5	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.5	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.002	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Obersee- Schmerikon

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20541

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	0.3	19'000	14	0.2	1.6	21	
Valpromide	Arzneimittel	2430-27-5	14.8	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2	
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.1	632	13	0.1	0.2	0.7	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.7	-	40	0.2	0.5	4.4	
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.1	-	11	0.1	0.1	0.2	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.3	-	27	0.2	0.4	219	
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.1	-	8	0.1	0.3	0.4	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.3	-	26	0.1	0.2	2.4	
Cycluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	0.1	-	8	0.1	0.2	1.3	
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.3	-	17	0.1	0.2	1.3	
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.7	-	35	0.1	0.3	1.4	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.1	65	25	0.1	0.3	1.5	
Pentobarbital	Arzneimittel	76-74-4	31.5	µg/L	32	-	2	1.0	16.5	32.0	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.8	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.8	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.0	-	40	0.8	1.5	13	
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.3	-	16	0.2	0.4	43	
Metolachlor	Pestizid	51218-45-2	35.6	µg/L	0.1	-	1	0.1	0.1	0.1	
2-Chlorophenazine	Ind.Chem.	1137-69-5	38.9	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2	
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.1	-	9	0.1	0.3	0.7	
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	0.8	
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.5	0.5*	35	0.2	0.5	3.4	
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.2	-	15	0.1	0.6	1.3	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.4	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

  = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 5 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Arzneimittel (Diclofenac)
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Rapperswil-Jona

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20538
Vorfluter: Zürichsee
Einleitung direkt in See

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Biozide (und Pestizide)</b>										
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.01	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)				
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)				
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.05	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)				
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.04	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.81	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1
<b>Korrosionsschutz</b>										
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	6.1	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.0	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>										
<b>Aliphatische Amine</b>										
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.7	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	1.10	-	-	10	0.27	0.42	480
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>										
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.14	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.2	-	-	44	0.74	1.4	4.3
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.3	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0			
<b>Andere Industriechemikalien</b>										
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.06	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L	0.18	0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51
<b>Arzneimittel</b>										
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.2	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.06	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.22	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.36	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.08	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.0	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.2	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.49	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.19	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.70	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.11	-	-	35	0.05	0.14	2.7
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.47	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>										
AOX		10	µg/L	23	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75
Fluorid		0.25	mg/L	0.12	-	-	44	0.04	0.13	1.1
Chlorid		0.5	mg/L	66	-	-	44	41	94	428
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>										
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	3.30	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.   = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts

-: Kein Beurteilungswert vorhanden   = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Rapperswil-Jona

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20538

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	0.3	19'000	12	0.2	0.7	19	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.3	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219.0	
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.2	-	8	0.1	0.3	0.4	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.3	-	26	0.1	0.2	2.4	
Tributyl phosphat	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.1	-	21	0.1	0.2	1.2	
Cyfluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	0.5	-	8	0.1	0.2	1.3	
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	1.3	
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.4	-	35	0.1	0.3	1.4	
Amobarbital	Arzneimittel	57-43-2	30.7	µg/L	0.3	-	1	0.3	0.3	0.3	
Carbofurane	Insektizid	1563-66-2	30.8	µg/L	0.2	0.02	2	0.1	0.2	0.2	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.4	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.3	-	40	0.8	1.5	13	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4	
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6	
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Ind.Chem.	78-51-3	43.3	µg/L	1.3	-	15	0.1	0.6	1.3	
Octocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.2	-	9	0.1	0.2	0.2	
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.3	-	24	0.1	0.9	2.9	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Rosenbergsau

Proben vom : 13.- bis 19.08.2012
Probe-Nr.: 20563
Vorfluter: Rheintaler Binnenkanal
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 15 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.04	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.003	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.07	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.005	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.10	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.007	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0013	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.2		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	10	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.67	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.3	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.09	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.3	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.09	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	1.1	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.07	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.26	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.017	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.9	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.13	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.71	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.047	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.13	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.009	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.29	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.019	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.007	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.40	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.03	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.9	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.06	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.24	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.016	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.08	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.005	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.24	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.016	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L		6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1		0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.09	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.006	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	54	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	3.6	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.04	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.002	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.19	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.012	-		
Chlorid		0.5	mg/L	61	-	-	44	41	94	428	4.1	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.6	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.04	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Rosenbergsau

Proben vom : 13.- bis 19.08.2012
Probe-Nr.: 20563

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.4	632	13	0.1	0.2	0.7
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.5	-	40	0.2	0.5	4.4
Formamide, N,N-dibutyl-	Ind.Chem.	761-65-9	20.0	µg/L	0.1	-	6	0.1	0.1	0.2
1H-Benzotriazole	Ind.Chem.	95-14-7	24.4	µg/L	0.1	-	3	0.1	0.1	1.8
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.1	-	21	0.1	0.2	1.2
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	1.3
N,N,N',N'-Tetra-acetylenethylenediamine	Bleichmittel	10543-57-4	28.3	µg/L	0.1	-	7	0.1	0.6	1.5
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.1	65	25	0.1	0.3	1.5
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.3	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.0	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.1	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.1	-	40	0.8	1.5	13

:- Kein Beurteilungswert vorhanden

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

### Zusammenfassung Befunde:

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

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Irgarol (Cybutryn)
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Rüthi

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20558
Vorfluter: Rheintaler Binnenkanal
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 333 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.01	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0004	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.07	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0002	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.003	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.2		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.6	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.01	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.006	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.001	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.9	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.003	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.4	-	-	9	0.26	0.37	2	0.001	-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	0.34	-	-	10	0.27	0.42	480	0.001	-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.25	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.0008	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	2.0	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.006	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.1	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.0004	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.03	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.0001	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.27	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.0008	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.21	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.0006	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.46	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.001	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.9	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.003	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.08	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0002	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.08	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0002	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.18	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.0005	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.13	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.0004	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.2	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.0005	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	24	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.1	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.34	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.001	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.16	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.0005	-		
Chlorid		0.5	mg/L	83	-	-	44	41	94	428	0.3	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.7	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.002	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Rüthi

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20558

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.4	-	40	0.2	0.5	4.4
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.7	-	27	0.2	0.4	219
Cycluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	0.2	-	8	0.1	0.2	1.3
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.1	-	18	0.1	0.2	0.7
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.3	65	25	0.1	0.3	1.5
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.2	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.6	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.7	-	44	0.2	0.4	1.8
Tris(3-chloropropyl) phosphate	Flammschutzmittel	1067-98-7	32.5	µg/L	0.2	-	7	0.1	0.2	0.2
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	3.6	-	40	0.8	1.5	13
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.3	-	16	0.2	0.4	43
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	0.8
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.2	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Sägenboden- Wildhaus

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20549
Vorfluter: Simmi
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 11 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.01	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.02	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.002	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.01	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	4.7	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.4	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.0	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.18	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.04	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.5	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.04	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.23	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.02	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	3.1	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.28	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	1.3	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.12	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.18	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.02	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.01	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.06	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3	0.01	0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.47	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.04	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	1.2	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.11	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.9	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.08	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.08	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.01	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.38	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.03	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L		17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4		2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.09	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.01	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	4.1	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.37	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	21	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.9	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.11	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.01	-		
Chlorid		0.5	mg/L	59	-	-	44	41	94	428	5.3	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	1.55	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.1	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen  
Beurteilungswerts oder  
Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Sägenboden- Wildhaus

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20549

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.1	-	14	0.1	0.1	0.4	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.5	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219.0	
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.4	-	8	0.1	0.3	0.4	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.6	-	18	0.1	0.2	0.7	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	2.1	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.5	-	44	0.2	0.4	1.8	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.1	-	40	0.8	1.5	13	
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.2	-	16	0.2	0.4	43	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.3	-	30	0.1	0.3	1.4	
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.4	0.5*	35	0.2	0.5	3.4	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 2 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Sulfamethoxazol, Flammschutzmittel



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Sargans

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20561
Vorfluter: Vilters-Wangser-Kanal
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 7.8 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.004	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.11	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.015	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.003	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.0004	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0023	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.2		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.0	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.64	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.3	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.17	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.7	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.09	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.5	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.07	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5		65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.8	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.10	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.1	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.017	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.03	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.004	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.20	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.026	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4		0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.37	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.05	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.06	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.007	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	0.7	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.08	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.20	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.026	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.07	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.009	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.09	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.011	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.09	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.012	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.3	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.04	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.012	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	29	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	3.7	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.24	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.030	-		
Chlorid		0.5	mg/L	61	-	-	44	41	94	428	7.9	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.2	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.03	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Sargans

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20561

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.3	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219	
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	1.3	
N,N,N',N'-Tetra-acetylethylenediamine	Bleichmittel	10543-57-4	28.3	µg/L	0.2	-	7	0.1	0.6	1.5	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.1	65	25	0.1	0.3	1.5	
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.2	-	14	0.1	0.2	1.7	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.5	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.0	-	40	0.8	1.5	13	

--: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Sennwald

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20568
Vorfluter: Werdenberger Binnenkanal
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 167 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.06	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0003	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.20	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.001	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	2.4	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.01	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.0	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.012	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.50	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.003	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.5	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.003	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	2.20	-	-	10	0.27	0.42	480	0.013	-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.21	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.0013	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	2.1	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.013	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.2	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.0014	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.04	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.0002	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.24	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.001	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.16	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.001	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.67	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.004	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.37	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.002	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.8	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.01	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L		40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1		4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.19	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.001	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.15	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.001	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.11	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.0007	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.001	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.07	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.0004	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	29	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.17	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.15	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.001	-		
Chlorid		0.5	mg/L	74	-	-	44	41	94	428	0.45	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.7	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.0044	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Sennwald

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20568

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.2	-	40	0.2	0.5	4.4	
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.1	-	11	0.1	0.1	0.2	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.2	-	27	0.2	0.4	219	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.1	-	26	0.1	0.2	2.4	
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.2	37	17	0.1	0.2	9.8	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.1	-	21	0.1	0.2	1.2	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.1	-	18	0.1	0.2	0.7	
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.4	-	35	0.1	0.3	1.4	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.4	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.3	-	40	0.8	1.5	13	
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.2	-	16	0.2	0.4	43	
Benzenesulfonanilide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	0.3	-	10	0.1	0.2	1.0	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4	
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6	
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.1	-	15	0.1	0.6	1.3	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA St. Gallen Au

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20566
Vorfluter: Sitter
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 7.5 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.003	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.13	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.02	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.002	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.0003	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.03	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.005	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.2		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.5	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.7	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.4	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.1	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	1.20	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.2	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.29	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.04	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.1	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.1	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.17	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.02	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.04	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.005	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.18	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.02	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.14	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.02	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.61	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.08	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.15	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.02	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.1	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.15	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.24	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.03	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.09	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.01	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.17	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.02	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.14	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.02	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.31	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.04	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.17	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.02	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	42	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	5.6	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.21	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.03	-		
Chlorid		0.5	mg/L	139	-	-	44	41	94	428	19	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.85	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.1	0.4		

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

ARA St. Gallen Au

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20566

**GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)**

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.4	-	40	0.2	0.5	4.4	
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.2	37	17	0.1	0.2	9.8	
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.3	65	25	0.1	0.3	1.5	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.0	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8	
Caffeine		58-08-2	32.8	µg/L	0.1	87	2	0.1	0.2	0.2	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.1	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.1	-	40	0.8	1.5	13	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4	
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.3	0.5*	35	0.2	0.5	3.4	
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.2	-	15	0.1	0.6	1.3	
Isophthalic acid, 3,5-difluorophenyl undecyl ester	Weichma.	EPA-344378	47.4	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

**Zusammenfassung Befunde:**

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA St. Gallen Hofen

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20565
Vorfluter: Steinach
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 1.2 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.03	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.10	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.08	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.01	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.01	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.05	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.044	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.5	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	2.9	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	4.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	3.8	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	1.4	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.44	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.4	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.18	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.15	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.3	-	-	44	0.74	1.4	4.3	1.1	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.4	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.29	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.16	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.13	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.05	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.04	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.20	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.17	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.17	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.14	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.51	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.43	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.20	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.17	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	4.5	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	3.8	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.15	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.13	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.12	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.10	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.07	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.06	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.17	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.14	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.07	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.06	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.36	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.30	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.08	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	40	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	33	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.15	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.13	-		
Chlorid		0.5	mg/L	73	-	-	44	41	94	428	61	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.79	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.7	0.4		

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA St. Gallen Hofen

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20565

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	0.5	19'000	14	0.2	1.6	21
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.4	-	40	0.2	0.5	4.4
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.1	-	11	0.1	0.1	0.2
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4
1H-Benzotriazole, 5-methyl-	Ind.Chem.	136-85-6	26.2	µg/L	0.2	-	5	0.1	0.2	0.2
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.1	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	0.8	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.2	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.5	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.1	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	0.8

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 6 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Arzneimittel (Diclofenac)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Stein-Churfirsten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20547
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 18 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0011	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.04	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.002	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.08	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.005	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	6.9	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.4	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	2.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.14	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.03	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.5	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.03	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.22	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.012	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.0	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.06	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.25	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.014	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.25	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.014	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.19	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.011	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.38	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.021	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.06	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.004	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.7	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.09	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.10	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.006	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.31	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.017	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.48	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.027	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.008	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.65	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.036	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.006	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	31	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.7	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.09	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.005	-		
Chlorid		0.5	mg/L	55	-	-	44	41	94	428	3.0	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.2	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.01	0.4		

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Stein-Churfirsten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20547

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	<b>0.3</b>	-	40	0.2	0.5	4.4
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	<b>0.1</b>	-	11	0.1	0.1	0.2
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	<b>0.2</b>	-	18	0.1	0.2	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	<b>0.1</b>	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	<b>0.2</b>	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	<b>0.9</b>	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	<b>0.3</b>	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	<b>0.2</b>	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	<b>1.1</b>	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	<b>0.2</b>	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	<b>0.5</b>	-	16	0.2	0.4	43
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	<b>0.2</b>	-	30	0.1	0.3	1.4
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	<b>0.1</b>	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	<b>0.5</b>	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Uzwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20528
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 26 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.004	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01	0.0002	0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.12	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.005	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.054	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.0021	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.05	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.002	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.46	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.018	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	4.2	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.16	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.4	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.05	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.06	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.6	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.02	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.16	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.006	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.2	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.05	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.68	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.03	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.11	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.004	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.52	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.02	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.19	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.007	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.46	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.02	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.11	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.004	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.3	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.050	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.10	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.004	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.31	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.012	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.20	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.008	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.46	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.018	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.10	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.004	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.25	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.010	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.004	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	33	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.3	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.07	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.003	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.14	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.006	-		
Chlorid		0.5	mg/L	106	-	-	44	41	94	428	4.1	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.27	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.01	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Uzwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20528

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Cyclohexanol, 2-(1,1-dimethylethyl)-	Duftstoff	13491-79-7	16.4	µg/L	0.7	-	3	0.3	0.4	0.7
Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)-	Lösungsmittel	112-34-5	16.8	µg/L	5.2	1'000	4	1.0	1.8	5.2
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	4.4	-	40	0.2	0.5	4.4
1,2-Cyclohexanediol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-	Duftstoff	1946-00-5	20.8	µg/L	2.5	-	1	2.5	2.5	2.5
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	2.4	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.3	37	17	0.1	0.2	9.8
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	1.3	-	17	0.1	0.2	1.3
Benzophenone	Ind.Chem.	119-61-9	28.3	µg/L	0.9	-	6	0.1	0.6	0.9
N,N,N',N'-Tetra-acetylenediamine	Bleichmittel	10543-57-4	28.3	µg/L	1.0	-	7	0.1	0.6	1.5
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.5	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	1.3	-	35	0.1	0.3	1.4
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	6.6	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	1.8	-	44	0.2	0.4	1.8
Tris(3-chloropropyl) phosphate	Flammschutzmittel	1067-98-7	32.5	µg/L	0.2	-	7	0.1	0.2	0.2
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	1.4	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	11	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.8	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	1.3	-	30	0.1	0.3	1.4
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.3	-	9	0.1	0.3	0.7
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	2.6	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Triphenyl phosphate	Flammschutzmittel	115-86-6	43.1	µg/L	0.3	0.74	4	0.1	0.2	0.3
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	2.9	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 11 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Cybutryn (Irgarol 1051), diverse Stoffe Screening



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wald-Schönengrund

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20553
Vorfluter: Tüfenbach
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 8.8 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.01	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.002	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.08	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.009	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.02	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.003	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.01	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	1.2	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.1	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.18	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.07	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	2.0	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.2	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.49	-	-	9	0.26	0.37	2	0.1	-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L	480	-	-	10	0.27	0.42	480	55	-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.24	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.03	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	2.9	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.33	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.4	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.05	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.16	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.02	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.18	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.02	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	1.3	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.15	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.9	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.22	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.11	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.01	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.7	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.08	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.07	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.01	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.2	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.03	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	24	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	2.8	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.05	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.01	-		
Chlorid		0.5	mg/L	103	-	-	44	41	94	428	12	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.74	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.1	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wald-Schönengrund

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012  
Probe-Nr.: 20553

GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.5	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.4	-	27	0.2	0.4	219.0	
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.3	-	8	0.1	0.3	0.4	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2	
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	1.3	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.6	-	18	0.1	0.2	0.7	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.5	65	25	0.1	0.3	1.5	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.8	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.5	-	44	0.2	0.4	1.8	
Benadryl	Arzneimittel	58-73-1	33.9	µg/L	0.1	-	3	0.1	0.1	0.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.5	-	40	0.8	1.5	13	
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.2	-	16	0.2	0.4	43	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.1	-	30	0.1	0.3	1.4	
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.1	-	9	0.1	0.3	0.7	
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	0.8	
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	1.0	0.5*	35	0.2	0.5	3.4	

--: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 1 Überschreitung des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 5 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Morpholin
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Walenstadt

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20533
Vorfluter: Walensee
Einleitung direkt in See

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Biozide (und Pestizide)</b>										
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.08	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)				
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)				
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.52	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.006	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)				
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.02	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.19	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.44	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1
<b>Korrosionsschutz</b>										
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	10	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	3.2	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>										
<b>Aliphatische Amine</b>										
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.8	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>										
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.7	-	-	44	0.74	1.4	4.3
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	1.2	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0			
<b>Andere Industriechemikalien</b>										
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.27	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51
<b>Arzneimittel</b>										
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.40	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.17	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.80	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.5	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	1.0	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.16	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.52	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.64	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.31	-	-	35	0.05	0.14	2.7
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	1.1	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.45	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>										
AOX		10	µg/L	38	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75
Fluorid		0.25	mg/L	0.14	-	-	44	0.04	0.13	1.1
Chlorid		0.5	mg/L	46	-	-	44	41	94	428
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>										
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.71	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.   = Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

<sup>2</sup> 10-facher Beurteilungswert: Beurteilung des Abwassers mit der pauschalen Annahme, dass der Vorfluter 10% Abwasseranteil hat.   = Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Walenstadt

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20533

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Diethyl carbitol	Lösungsmittel	112-36-7	13.5	µg/L	1.8	-	3	0.3	1.2	1.8
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.1	632	13	0.1	0.2	0.7
Cyclohexanol, 2-(1,1-dimethylethyl)-	Duftstoff	13491-79-7	16.4	µg/L	0.4	-	3	0.3	0.4	0.7
Formamide, N,N-dibutyl-	Ind.Chem.	761-65-9	20.0	µg/L	0.2	-	6	0.1	0.1	0.2
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.5	-	26	0.1	0.2	2.4
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.2	-	21	0.1	0.2	1.2
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	1.0	-	17	0.1	0.2	1.3
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.2	65	25	0.1	0.3	1.5
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.6	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.7	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.5	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.4	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.1	-	40	0.8	1.5	13
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.7	0.065*	11	0.1	0.2	1.0
Cyprodinil	Fungizid	121552-61-2	36.8	µg/L	3.3	0.026	2	1.5	2.4	3.3
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.6	-	30	0.1	0.3	1.4
Fludioxonil	Fungizid	131341-86-1	39.1	µg/L	0.6	0.5	2	0.6	0.9	1.1
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.1	-	9	0.1	0.3	0.7
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.7	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	0.5	0.5*	35	0.2	0.5	3.4
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Ind. Chem	78-51-3	43.3	µg/L	1.1	-	15	0.1	0.6	1.3
Codeine	Arzneimittel	76-57-3	43.7	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2
Triphenylphosphine oxide	Flammschutzmittel	791-28-6	45.1	µg/L	0.4	-	2	0.4	0.4	0.4
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	1.8	-	24	0.1	0.9	2.9

--: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums
- Quantitative Befunde: 13 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 6 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Diverse Stoffe erhöht (biologischer Abbau ev. reduziert)



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wartau

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20562
Vorfluter: Mühlbach
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 22 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	<b>0.02</b>	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	<b>0.03</b>	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.001	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	<b>0.01</b>	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.0005	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	<b>0.003</b>	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	<b>2.3</b>	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.11	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	<b>0.9</b>	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.04	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	<b>0.6</b>	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.03	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	<b>0.4</b>	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.02	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	<b>0.14</b>	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.006	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	<b>3.1</b>	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.14	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	<b>0.34</b>	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.02	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	<b>0.2</b>	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.008	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	<b>0.05</b>	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.002	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	<b>0.41</b>	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.02	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	<b>0.23</b>	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.01	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	<b>0.76</b>	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.03	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	<b>0.64</b>	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.03	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	<b>0.59</b>	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.03	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	<b>0.10</b>	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.005	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	<b>0.15</b>	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.007	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L		17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4		2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	<b>0.15</b>	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.007	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L		6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1		0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	<b>0.07</b>	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.003	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	<b>26</b>	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.2	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	<b>0.22</b>	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.01	-		
Chlorid		0.5	mg/L	<b>122</b>	-	-	44	41	94	428	5.5	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	<b>0.4</b>	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.02	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wartau

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20562

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.1	632	13	0.1	0.2	0.7
Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)-	Lösungsmittel	112-34-5	16.8	µg/L	1.3	1'000	4	1.0	1.8	5.2
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.3	-	40	0.2	0.5	4.4
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.2	-	11	0.1	0.1	0.2
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.1	-	26	0.1	0.2	2.4
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.1	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.1	65	25	0.1	0.3	1.5
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.2	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	2.2	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.7	-	44	0.2	0.4	1.8
Tris(3-chloropropyl) phosphate	Flammschutzmittel	1067-98-7	32.5	µg/L	0.1	-	7	0.1	0.2	0.2
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.1	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.4	-	40	0.8	1.5	13
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.3	-	16	0.2	0.4	43
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.1	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.3	-	17	0.1	0.2	0.8

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 3 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wattwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20546
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 27 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0009	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.201	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.007	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.06	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.0022	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.02	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.0009	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.03	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0009	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	6.4	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.2	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.8	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.07	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.0	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.04	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.3	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.01	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.23	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.009	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.4	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.05	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.32	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.012	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.31	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.011	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.04	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.001	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.52	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.019	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.005	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.65	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.024	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.4	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.052	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.07	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.003	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.13	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.005	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.48	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.018	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.35	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.013	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.22	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.008	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.09	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.003	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	42	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.5	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.07	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.003	-		
Chlorid		0.5	mg/L	55	-	-	44	41	94	428	2.0	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.6	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.02	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wattwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20546

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.6	-	40	0.2	0.5	4.4	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.2	-	26	0.1	0.2	2.4	
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.1	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.2	-	44	0.2	0.4	1.8	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.4	-	40	0.8	1.5	13	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.3	-	30	0.1	0.3	1.4	
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	0.8	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
 \*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20527
Vorfluter: Alpbach
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 1.9 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.03	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.018	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.15	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.077	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.08	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.042	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.04	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.020	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.42	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.22	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.2	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	2.7	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	1.0	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.55	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	1.0	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.53	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.30	-	-	9	0.26	0.37	2	0.16	-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.16	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.08	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.5	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.79	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.28	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.15	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.14	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.07	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.07	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.04	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.45	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.24	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.13	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.07	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.80	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.42	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.06	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.03	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.7	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.89	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.10	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.05	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.14	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.07	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.08	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.04	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.19	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.10	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.68	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.36	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.23	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.12	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	41	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	21	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.04	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.024	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.56	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.30	-		
Chlorid		0.5	mg/L	185	-	-	44	41	94	428	97	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.97	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.5	0.4		

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Wil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20527

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>											
Propane, 1-(1-ethoxyethoxy)-	Lösungsmittel	20680-10-8	5.2	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2	
Furan, tetrahydro-2,5-dimethoxy-	Ind.Chem.	696-59-3	8.0	µg/L	0.4	-	2	0.2	0.3	0.4	
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	9.6	19'000	12	0.2	0.7	19	
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	4.4	19'000	14	0.2	1.6	21	
Pyridine, 5-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	104-90-5	12.1	µg/L	1.0	310	1	1.0	1.0	1.0	
Hexanoic acid, 3,5,5-trimethyl-	Ind.Chem.	3302-10-1	15.2	µg/L	3.0	-	1	3.0	3.0	3.0	
2H-Benzotriazole, 2-methyl-	Ind.Chem.	16584-00-2	17.0	µg/L	0.3	-	14	0.1	0.1	0.4	
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	4.1	-	40	0.2	0.5	4.4	
Pyridine, 4-methyl-2-(2-methyl-1-propenyl)-	Ind.Chem.	104188-16-1	19.6	µg/L	0.8	-	1	0.8	0.8	0.8	
Propofol	Arzneimittel	2078-54-8	21.5	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2	
Benzenamine, N,N-diethyl-3-methyl-	Ind.Chem.	91-67-8	22.8	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2	
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	2.1	-	26	0.1	0.2	2.4	
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.5	-	21	0.1	0.2	1.2	
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.4	-	17	0.1	0.2	1.3	
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.4	-	18	0.1	0.2	0.7	
Benzophenone	Ind.Chem.	119-61-9	28.3	µg/L	0.7	-	6	0.1	0.6	0.9	
N,N,N',N'-Tetra-acetylenediamine	Bleichmittel	10543-57-4	28.3	µg/L	0.6	-	7	0.1	0.6	1.5	
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.7	-	23	0.1	0.1	0.7	
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	1.4	-	35	0.1	0.3	1.4	
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.7	65	25	0.1	0.3	1.5	
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	5.9	120	44	0.5	1.4	7.4	
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	1.7	-	44	0.2	0.4	1.8	
Tris(3-chloropropyl) phosphate	Flammschutzmittel	1067-98-7	32.5	µg/L	0.2	-	7	0.1	0.2	0.2	
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	1.2	-	31	0.1	0.2	1.4	
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	13	-	40	0.8	1.5	13	
Terbutryn	Pestizid	886-50-0	34.9	µg/L	0.2	0.065*	11	0.1	0.2	1.0	
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.8	-	16	0.2	0.4	43	
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	1.4	-	30	0.1	0.3	1.4	
Napropamide	Arzneimittel	15299-99-7	38.8	µg/L	0.5	-	1	0.5	0.5	0.5	
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.7	-	9	0.1	0.3	0.7	
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.5	-	17	0.1	0.2	0.8	
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	3.4	0.5*	35	0.2	0.5	3.4	
Triphenyl phosphate	Flammschutzmittel	115-86-6	43.1	µg/L	0.2	0.74	4	0.1	0.2	0.3	
Oxcarbazepine	Arzneimittel	2872-107-5	43.8	µg/L	0.3	-	3	0.3	0.3	0.4	
Octocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.2	-	9	0.1	0.2	0.2	
Clozapine	Arzneimittel	5786-21-0	51.2	µg/L	0.3	-	1	0.3	0.3	0.3	
Cholestan-3-one, (5a)-	Hormon	601-53-6	53.6	µg/L	0.4	-	3	0.1	0.4	0.8	
Sulpiride	Arzneimittel	15676-16-1	57.3	µg/L	0.4	-	3	0.2	0.4	0.6	

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 4 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 11 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

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



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Zuzwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20529
Vorfluter: Thur
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 67 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.04	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0007	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.12	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0019	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L	0.009	0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10	0.0001	0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.18	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.0027	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.01	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0002	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.37	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.006	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.1	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.05	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.9	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.014	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.009	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.5	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.007	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5		65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.4	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.02	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.03	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.0004	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.19	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.003	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.08	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.0012	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.51	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.008	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.09	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.0013	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.1	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.016	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.06	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0009	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.12	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0018	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.25	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.004	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.24	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.004	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.0015	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	33	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.5	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.12	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.002	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.13	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.002	-		
Chlorid		0.5	mg/L	156	-	-	44	41	94	428	2.3	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.30	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.004	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Zuzwil

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20529

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Cyclohexanol, 2-(1,1-dimethylethyl)-	Duftstoff	13491-79-7	16.4	µg/L	0.3	-	3	0.3	0.4	0.7
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	2.6	-	40	0.2	0.5	4.4
Diphenyl ether	Ind.Chem.	101-84-8	22.7	µg/L	0.4	-	1	0.4	0.4	0.4
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.5	-	26	0.1	0.2	2.4
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.6	-	21	0.1	0.2	1.2
Cycluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	1.3	-	8	0.1	0.2	1.3
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.4	-	17	0.1	0.2	1.3
Benzophenone	Ind.Chem.	119-61-9	28.3	µg/L	0.5	-	6	0.1	0.6	0.9
N,N,N',N'-Tetra-acetylenediamine	Bleichmittel	10543-57-4	28.3	µg/L	0.6	-	7	0.1	0.6	1.5
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.5	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	1.3	-	35	0.1	0.3	1.4
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	5.8	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	1.6	-	44	0.2	0.4	1.8
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	7.6	-	40	0.8	1.5	13
Benzenesulfonanilide	Ind.Chem.	1678-25-7	36.6	µg/L	1.0	-	10	0.1	0.2	1.0
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.9	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.6	-	17	0.1	0.2	0.8
Triphenyl phosphate	Flammschutzmittel	115-86-6	43.1	µg/L	0.1	0.74	4	0.1	0.2	0.3
Ociocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.2	-	9	0.1	0.2	0.2
Cholestan-3-one, (5α)-	Hormon	601-53-6	53.6	µg/L	0.8	-	3	0.1	0.4	0.8
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	1.0	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 6 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Diverse Stoffe Screening



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Appenzell

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20532
Vorfluter: Sitter
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 15 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.01	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.04	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.003	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.004	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0003	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	1.4	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.1	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.37	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.02	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.41	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.03	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.7	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.04	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.13	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.009	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.0	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.06	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.32	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.02	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.03	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.002	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L	0.16	0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51	0.01	0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.08	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.005	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.11	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.007	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.93	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.06	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.16	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.011	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.0	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.06	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.10	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.007	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.09	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.006	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.10	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.006	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.25	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.017	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	19	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	1.2	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.09	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.01	-		
Chlorid		0.5	mg/L	54	-	-	44	41	94	428	3.6	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.24	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.02	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Appenzell

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20532

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	<b>0.3</b>	-	40	0.2	0.5	4.4
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	<b>0.1</b>	-	18	0.1	0.2	0.7
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	<b>0.2</b>	65	25	0.1	0.3	1.5
Benzensulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	<b>0.1</b>	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	<b>0.7</b>	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	<b>0.2</b>	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	<b>0.2</b>	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	<b>1.8</b>	-	40	0.8	1.5	13
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	<b>0.2</b>	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	<b>0.1</b>	-	17	0.1	0.2	0.8

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: Kein Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bühler-Gais

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20544
Vorfluter: Rotbach
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 6.7 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L		3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20		0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.05	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.01	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.01	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	5.9	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.9	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.6	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.24	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	0.7	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.11	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.7	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.11	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.39	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.06	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.9	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.28	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.84	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.13	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.18	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.03	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L	0.31	0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51	0.05	0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.02	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.35	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.05	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.05	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3	0.01	0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	1.6	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.24	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.09	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.01	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.7	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.25	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.08	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.01	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.07	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.01	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.23	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.03	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	1.4	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.21	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	2.7	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.40	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.75	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.11	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	52	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	8	-		
Bromid		0.25	mg/L	0.06	-	-	16	0.04	0.07	0.75	0.009	-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.09	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.01	-		
Chlorid		0.5	mg/L	129	-	-	44	41	94	428	19	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.73	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.1	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bühler-Gais

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20544

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Propane, 1,3-dimethoxy-	Lösungsmittel	17081-21-9	5.3	µg/L	0.3	-	1	0.3	0.3	0.3
2-(2-Bromoethyl)-1,3-dioxolane	Ind.Chem.	18742-02-4	11.4	µg/L	6.4	-	1	6.4	6.4	6.4
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	5.0	19'000	14	0.2	1.6	21
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.8	-	40	0.2	0.5	4.4
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.3	-	26	0.1	0.2	2.4
2,5,5,8a-Tetramethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-1-ol	Tensid	108619-37-0	25.5	µg/L	0.3	-	21	0.1	0.2	1.2
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.1	-	17	0.1	0.2	1.3
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.3	-	35	0.1	0.3	1.4
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.5	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.4	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.5	-	40	0.8	1.5	13
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	0.8	-	16	0.2	0.4	43
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.3	-	30	0.1	0.3	1.4
Chlorfenapyr	Insektizid	122453-73-0	40.0	µg/L	0.1	-	1	0.1	0.1	0.1
Lupanine	Arzneimittel	550-90-3	40.4	µg/L	0.3	-	1	0.3	0.3	0.3
Mirtazapine	Arzneimittel	85650-52-8	41.3	µg/L	0.3	-	9	0.1	0.3	0.7
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.6	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	1.0	-	15	0.1	0.6	1.3
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.9	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Verdünnungskriterium im Vorfluter (höchstens 10% Abwasser) nicht erfüllt
- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 2 Überschreitungen im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 5 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 5 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Arzneimittel, Chlorfenapyr



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Herisau

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

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

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Herisau

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

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

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

--: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

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

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



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Waldstatt AR

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20543
Vorfluter: Sitter
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 125 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012									Berechnungen für den Vorfluter	
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert
<b>Biozide (und Pestizide)</b>												
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.02	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.0001	0.34
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L	0.005	0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01	0.00004	0.015
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.06	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0004	0.020
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.02	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.0002	3.7
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L		1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22		0.17
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02
<b>Korrosionsschutz</b>												
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.5	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.03	30
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	11	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.09	75
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.01	75
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>												
<b>Aliphatische Amine</b>												
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	1.4	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.01	40
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.26	-	-	9	0.26	0.37	2	0.002	-
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>												
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.42	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.003	65
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.9	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.02	-
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L		11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3		1.1
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74
<b>Andere Industriechemikalien</b>												
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.06	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.0005	1.5
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L	0.14	0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51	0.001	0.013
<b>Arzneimittel</b>												
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.29	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.002	150
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.21	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.002	0.09
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	1.8	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.014	0.5
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L		0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2		0.06
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	2.3	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.018	0.05
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L		40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1		4.0
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.64	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.005	64
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.39	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.003	2
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L		-	-	35	0.05	0.14	2.7		-
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L		6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1		0.6
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>												
AOX		10	µg/L	45	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.36	-
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-
Fluorid		0.25	mg/L	0.07	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.0005	-
Chlorid		0.5	mg/L	154	-	-	44	41	94	428	1.2	-
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>												
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.3	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.002	0.4

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Waldstatt AR

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20543

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentrationsangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1-Ethyl-2-pyrrolidinone	Lösungsmittel	2687-91-4	14.4	µg/L	1.3	-	1	1.3	1.3	1.3
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.9	-	40	0.2	0.5	4.4
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	219	-	27	0.2	0.4	219
Pyridine, 2-nitro-	Ind.Chem.	15009-91-3	23.4	µg/L	0.3	-	8	0.1	0.3	0.4
12-Crown-4	Glycolether	294-93-9	25.2	µg/L	0.2	-	1	0.2	0.2	0.2
Cycluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	0.2	-	8	0.1	0.2	1.3
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.3	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	4.4	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	1.0	-	44	0.2	0.4	1.8
Tris(3-chloropropyl) phosphate	Flammschutzmittel	1067-98-7	32.5	µg/L	0.1	-	7	0.1	0.2	0.2
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	2.0	-	40	0.8	1.5	13
Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate	Flammschutzmittel	13674-87-8	41.8	µg/L	0.1	1.1	18	0.1	0.1	2.6
Carbamazepin	Arzneimittel	298-46-4	42.4	µg/L	1.0	0.5*	35	0.2	0.5	3.4
Triphenyl phosphate	Flammschutzmittel	115-86-6	43.1	µg/L	0.1	0.74	4	0.1	0.2	0.3
Octocrylene	UV-Filter	6197-30-4	47.1	µg/L	0.1	-	9	0.1	0.2	0.2

--: Kein Beurteilungswert vorhanden

\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums
- Quantitative Befunde: 6 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Korrosionsschutzmittel, Tensid (Schaumhemmer)



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bilten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20539
Vorfluter: Linth-Nebengraben 2
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 77 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	1.6	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.021	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	6.1	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.079	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L	0.02	37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40	0.0003	3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L	0.01	10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46	0.0001	1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.04	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.000	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L	0.5	0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1	0.007	0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	7.4	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.1	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	5.7	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.07	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	6.5	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.08	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	8.8	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.11	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.27	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.004	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.1	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.01	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.38	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.005	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L	0.16	370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2	0.002	37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L		6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2		632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L	0.24	15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8	0.003	1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.60	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.008	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.18	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.002	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L	0.27	4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3	0.004	0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.52	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.007	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.08	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.001	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.5	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.02	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.19	3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0	0.002	0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.30	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0039	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.25	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0032	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.30	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.004	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.15	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.002	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.22	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.003	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.16	600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5	0.002	60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	30	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.4	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.15	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.002	-		
Chlorid		0.5	mg/L	41	-	-	44	41	94	428	0.5	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	1.0	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.01	0.4		

Alle Parameter wurden gemessen. Ein leeres Feld bedeutet, dass die Konzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen.

-: Kein Beurteilungswert vorhanden

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bilten

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20539

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
1-Propanol, 2-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13588-28-8	11.6	µg/L	0.8	19'000	12	0.2	0.7	19
2-Propanol, 1-(2-methoxypropoxy)-	Lösungsmittel	13429-07-7	12.0	µg/L	1.5	19'000	14	0.2	1.6	21
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.7	-	40	0.2	0.5	4.4
Pregabalin	Arzneimittel	148553-50-8	22.7	µg/L	0.1	-	11	0.1	0.1	0.2
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.4	-	27	0.2	0.4	219
2,2,2-Trichloro-1-phenylethanol	Duftstoff	2000-43-3	25.3	µg/L	0.3	-	26	0.1	0.2	2.4
Tributyl phosphate	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	0.1	37	17	0.1	0.2	9.8
1H-Benzotriazole, 5-methyl-	Ind.Chem.	136-85-6	26.2	µg/L	0.2	-	5	0.1	0.2	0.2
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	1.3
N,N,N',N'-Tetra-acetylenediamine	Bleichmittel	10543-57-4	28.3	µg/L	1.5	-	7	0.1	0.6	1.5
Benzensulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Triethyl citrate	Zusatzstoff	77-93-0	28.9	µg/L	0.2	-	35	0.1	0.3	1.4
Tri(2-chloroethyl) phosphate	Flammschutzmittel	115-96-8	31.2	µg/L	0.4	65	25	0.1	0.3	1.5
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.3	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.3	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.7	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.5	-	40	0.8	1.5	13
Tramadol	Arzneimittel	27203-92-5	35.5	µg/L	43	-	16	0.2	0.4	43
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.3	-	17	0.1	0.2	0.8
Ethanol, 2-butoxy-, phosphate (3:1)	Fungizid	78-51-3	43.3	µg/L	0.6	-	15	0.1	0.6	1.3
Didecan-2-yl phthalate	Weichma.	28029-89-2	49.7	µg/L	0.5	-	1	0.5	0.5	0.5
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.3	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxzentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 3 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, 1 Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 6 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 2 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	Diuron, Tramadol
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	Korrosionsschutzmittel, Dimethylamin



# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bendern (FL)

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20570
Vorfluter: Rhein
Verdünnung im Vorfluter bei Trockenwetter (Q <sub>347</sub> ) <sup>1</sup> : 250 -fach

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

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012										Berechnungen für den Vorfluter		
		Bestimmungsgrenze	Einheit	Ergebnis	10-facher Beurteilungswert <sup>2</sup>	Quelle Beurteilungswert	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA	Konzentration im Vorfluter (extrapoliert über Verdünnung bei Q <sub>347</sub> )	Beurteilungswert		
<b>Biozide (und Pestizide)</b>														
Carbendazim	Fungizid	0.01	µg/L	0.14	3.4	Oekotoxzentrum	42	0.01	0.03	2.20	0.001	0.34		
Chlorpyrifos	Insektizid	0.26	µg/L		0.33	INERIS (2004)						0.033		
Cypermethrin	Insektizid	0.45	µg/L		0.001	andere (2008)						0.0001		
Diazinon	Insektizid	0.0034	µg/L		0.15	Oekotoxzentrum	9	0.003	0.004	0.01		0.015		
Diuron	Herbizid	0.01	µg/L	0.09	0.2	Oekotoxzentrum	44	0.02	0.09	15	0.0004	0.020		
Cybutryn (Irgarol 1051)	Algizid / Herbizid	0.0022	µg/L		0.023	Oekotoxzentrum	11	0.002	0.01	0.10		0.0023		
Permethrin	Insektizid	0.14	µg/L		0.018	andere (2007)						0.0018		
Propiconazol	Fungizid	0.02	µg/L		37	andere (2007)	18	0.02	0.05	0.40		3.7		
Tebuconazol	Fungizid	0.011	µg/L		10	INERIS (2008)	14	0.01	0.02	0.46		1.0		
Terbutryn	Herbizid	0.0025	µg/L	0.02	1.7	andere (2007)	43	0.003	0.03	0.22	0.0001	0.17		
Triclosan	Mikrobizid	0.35	µg/L		0.2	Oekotoxzentrum	15	0.35	0.53	1.1		0.02		
<b>Korrosionsschutz</b>														
Benzotriazol	Korrosionsschutz	0.06	µg/L	3.2	300	Oekotoxzentrum	44	1.2	5.4	31	0.01	30		
4-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.0	750	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.8	11	0.00	75		
5-Methyl-1H-benzotriazol	Korrosionsschutz	0.05	µg/L	1.1	750	Oekotoxzentrum	44	0.39	0.92	6.5	0.00	75		
<b>Industriechemikalien (ohne Biozide)</b>														
<b>Aliphatische Amine</b>														
Dimethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L	0.3	400	INERIS (2006)	43	0.26	0.65	42	0.001	40		
Diethylamin	Additiv (aliph. Amin)	0.25	µg/L		-	-	9	0.26	0.37	2		-		
Morpholin	heterocyclisches Amin	0.25	µg/L		-	-	10	0.27	0.42	480		-		
<b>Flammenschutzmittel - Organophosphate</b>														
Tris-(2-chlorethyl)-phosphat / TCEP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	0.21	650	INERIS (2006)	41	0.13	0.23	0.5	0.001	65		
Tris-(2-chlorpropyl)-phosphat / TCPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L	1.3	-	-	44	0.74	1.4	4.3	0.005	-		
Tris(1,3-dichlor-2-propyl)phosphat / TDCP	Flammschutzm.	0.25	µg/L	0.42	11	INERIS (2003)	28	0.25	0.4	1.3	0.002	1.1		
Triphenylphosphat / TPP	Flammschutzm.	0.13	µg/L		7.4	INERIS (2006)	0					0.74		
<b>Andere Industriechemikalien</b>														
Tributylphosphat	Lsm. / Entschäumer	0.13	µg/L		370	INERIS (2004)	4	0.15	0.16	0.2		37		
Triethylphosphat	Additiv	0.13	µg/L	0.61	6320	OECD SIDS	25	0.13	0.21	1.2	0.002	632		
Bisphenol A (BPA)	Additiv	0.025	µg/L		15	Oekotoxzentrum	33	0.03	0.06	3.8		1.5		
Bisphenol F	Additiv	0.025	µg/L		-	-	1	0.08	0.08	0.08		-		
Oktylphenol (4-tert.)	Additiv	0.025	µg/L		0.61	INERIS (2004)	1	0.14	0.14	0.14		0.061		
Nonylphenol (4-iso)	Additiv	0.13	µg/L		0.13	Oekotoxzentrum	7	0.14	0.22	0.51		0.013		
<b>Arzneimittel</b>														
Atenolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.23	1500	Oekotoxzentrum	43	0.07	0.26	1.1	0.0009	150		
Azithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.18	0.9	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.2	0.4	0.0007	0.09		
Bezafibrat	Lipidsenker	0.05	µg/L		4.6	Oekotoxzentrum	8	0.05	0.08	0.3		0.46		
Carbamazepin	Antiepileptikum	0.05	µg/L	0.33	5	Oekotoxzentrum	44	0.32	0.63	1.9	0.001	0.5		
Clarithromycin	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.68	0.6	Oekotoxzentrum	29	0.06	0.15	1.2	0.003	0.06		
Diclofenac	Analgetikum	0.05	µg/L	1.0	0.5	Oekotoxzentrum	44	0.37	1.40	7.5	0.004	0.05		
Ibuprofen	Analgetikum	0.05	µg/L		3	Oekotoxzentrum	17	0.05	0.11	1.0		0.3		
Mefenaminsäure	Analgetikum	0.05	µg/L	0.12	40	Oekotoxzentrum	40	0.06	0.15	2.1	0.0005	4.0		
Metoprolol	Betablocker	0.05	µg/L	0.10	640	Oekotoxzentrum	44	0.06	0.19	0.7	0.0004	64		
Naproxen	Analgetikum	0.05	µg/L	0.11	17	Oekotoxzentrum	41	0.07	0.23	1.4	0.0004	2		
Sotalol	Betablocker	0.05	µg/L	0.18	-	-	35	0.05	0.14	2.7	0.0007	-		
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	0.05	µg/L	0.10	6	Oekotoxzentrum	40	0.10	0.32	4.1	0.0004	0.6		
Trimethoprim	Antibiotikum	0.05	µg/L		600	Oekotoxzentrum	27	0.06	0.10	0.5		60		
<b>Chemische Summenparameter / Halogene</b>														
AOX		10	µg/L	71	80 <sup>3</sup>	GSchV <sup>3</sup>	44	17	33	71	0.3	-		
Bromid		0.25	mg/L		-	-	16	0.04	0.07	0.75		-		
Fluorid		0.25	mg/L	0.3	-	-	44	0.04	0.13	1.1	0.001	-		
Chlorid		0.5	mg/L	113	-	-	44	41	94	428	0.5	-		
<b>Bioanalytik (YES-Test)</b>														
Estradiolequivalente (EEQ)		0.04	ng EEQ/L	0.5	4	Oekotoxzentrum	44	0.20	0.73	8.1	0.002	0.4		

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

<sup>1</sup> Die Vorbelastung durch Oberlieger wurde für diese Umrechnung nicht mitberücksichtigt

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

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

Überschreitung des 10-fachen Beurteilungswerts oder Überschreitung im Vorfluter

Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)



Amt für Umwelt und Energie

# Messkampagne 2012 Analyse ARA-Abläufe

## ARA Bendern (FL)

Proben vom : 14.- bis 20.08.2012
Probe-Nr.: 20570

### GC-MS Screening - Positivbefunde (Semiquantitativ)

Wirkstoff	Stoffgruppe/ Anwendung	Ergebnisse der Messkampagne 2012								
		CAS-Nummer	Retentionszeit (RT, in min)	Einheit	Semiquantitative Konzentration-sangabe	Beurteilungswert (PNEC) INERIS-Datenbank	Anzahl positiver Nachweise	Minimum aller positiven Nachweise über alle 44 untersuchten ARA	Median über alle 44 untersuchten ARA	Maximum über alle 44 untersuchten ARA
<b>Halbquantitatives Substanzscreening (GC-MS) - Positivbefunde</b>										
Triethyl phosphate	Flammschutzmittel	78-40-0	15.3	µg/L	0.2	632	13	0.1	0.2	0.7
1,3-Dimethylbutyl butyrate	Duftstoff	5332-88-7	17.7	µg/L	0.3	-	40	0.2	0.5	4.4
Formamide, N,N-dibutyl-	Ind.Chem.	761-65-9	20.0	µg/L	0.1	-	6	0.1	0.1	0.2
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	Tensid	126-86-3	22.9	µg/L	0.3	-	27	0.2	0.4	219
Tributyl phosphate Derivat (ähnliche Verbindung)	Flammschutzmittel	126-73-8	25.4	µg/L	9.8	37	17	0.1	0.2	9.8
Cycluron	Pestizid	2163-69-1	25.7	µg/L	0.1	-	8	0.1	0.2	1.3
Diethyltoluamide	Insektizid	134-62-3	27.0	µg/L	0.2	-	17	0.1	0.2	1.3
Gabapentin	Arzneimittel	60142-96-3	27.3	µg/L	0.2	-	18	0.1	0.2	0.7
N,N,N',N'-Tetra-acetylethylenediamine	Bleichmittel	10543-57-4	28.3	µg/L	0.1	-	7	0.1	0.6	1.5
Benzenesulfonamide, N-ethyl-2-methyl-	Ind.Chem.	1077-56-1	28.8	µg/L	0.1	-	23	0.1	0.1	0.7
Benzenesulfonamide, N-butyl-	Ind.Chem.	3622-84-2	31.6	µg/L	0.2	-	14	0.1	0.2	1.7
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	13674-84-5	31.9	µg/L	1.6	120	44	0.5	1.4	7.4
Bis(3-chloro-1-propyl)(1-chloro-2-propyl)phosphate	Flammschutzmittel	137888-35-8	32.2	µg/L	0.4	-	44	0.2	0.4	1.8
Lidocaine	Arzneimittel	3686-58-6	33.9	µg/L	0.1	-	31	0.1	0.2	1.4
Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylpropyl)-	Ind.Chem.	120-95-6	34.6	µg/L	1.0	-	40	0.8	1.5	13
Venlafaxine	Arzneimittel	93413-44-6	38.3	µg/L	0.2	-	30	0.1	0.3	1.4
1-Propanol, 2,3-dichloro-, phosphate (3:1)	Flammschutzmittel	78-43-3	41.8	µg/L	0.3	-	17	0.1	0.2	0.8
Cholesterol	Hormon	57-88-5	53.6	µg/L	0.2	-	24	0.1	0.9	2.9

-: Kein Beurteilungswert vorhanden  
\*: Beurteilungswert Ökotoxizentrum

= Erhöhte Konzentration (90% Perzentil)

### Zusammenfassung Befunde:

- Quantitative Befunde: 2 Überschreitungen des 10-fachen Qualitätskriteriums, keine Überschreitung im Vorfluter
- Quantitative Befunde: 4 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90%-Perzentil)
- Screening-Befunde: 1 Parameter mit erhöhter Konzentration (>90% Perzentil)

Beurteilung Handlungsbedarf betreffend Punktquellen / Indirekteinleiter	
Problematische Befunde / weitere Abklärungen nötig:	-
Auffällige Befunde / weitere Abklärungen wünschenswert:	-