

---

## **Organische Spurenstoffe in Flüssen und Bächen der Ostschweiz**

**Ergebnisse der gemeinsamen Untersuchungen 2005 und 2007 der Kantone SG, AR, TG und GL**

---

**Bei Untersuchungen in Ostschweizer Flüssen und Bächen konnten in zahlreichen Proben Hormone, Arzneimittel und einzelne Industriechemikalien nachgewiesen werden, meist jedoch nicht in kritischen Konzentrationen. In einigen Proben lagen die Werte für bestimmte Substanzen aber im kritischen Bereich. Am stärksten belastet sind kleinere Flüsse, die einen hohen Anteil gereinigtes Abwasser aus Abwasserreinigungsanlagen mit sich führen. Untersucht wurden auch ARA-Ausläufe.**

### **Nur teilweise Elimination in der ARA**

Über 3'000 chemische Substanzen werden heute als Wirkstoffe in Arzneimitteln für die Humanmedizin verwendet. Die Wirkstoffe werden nach der Einnahme zu einem grossen Teil mit dem Urin ausgeschieden. Das Gleiche gilt für natürliche und synthetische Hormone. Unzählige weitere Chemikalien, die beispielsweise zum Schutz von Materialien, in Körperpflegeprodukten oder in Reinigungsmitteln verwendet werden, gelangen ebenfalls grösstenteils ins Abwasser. Für einzelne dieser Substanzen sind hormonelle oder andere schädliche Wirkungen bekannt. In der Abwasserreinigungsanlage (ARA) können viele von ihnen nicht oder nur teilweise biologisch abgebaut oder an den Klärschlamm gebunden werden und landen schliesslich in den Gewässern.

### **Chronische Wirkungen in der Umwelt nicht auszuschliessen**

Dank verbesserter chemischer Analytik ist es heute möglich, derartige Inhaltsstoffe im Wasser bereits in sehr tiefen Konzentrationen, das heisst im Bereich von Nanogramm pro Liter, nachzuweisen (1 Nanogramm = 1 milliardstel Gramm). In diesen tiefen Konzentrationen haben die Substanzen keine akute Wirkung auf die Wasserlebewesen. Hingegen kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Stoffe bei chronischer Einwirkung schädliche Folgen auf einen Organismus haben. Im Gespräch sind beispielsweise die Verweiblichung von Fischen oder die Resistenzbildung von Bakterien gegen Antibiotika. Erst wenig weiss man über die Wirkung von Stoffgemischen.

Zur Beurteilung der ökologischen Relevanz einer gemessenen Konzentration muss diese mit einem Beurteilungswert verglichen werden. In der Regel wird als Beurteilungswert für eine Substanz der sogenannte PNEC-Wert (PNEC = predicted no effect concentration) verwendet. PNEC-Werte werden für ausgewählte Organismen anhand von Versuchsreihen ermittelt. Wenn die gemessene Konzentration eines Wirkstoffes unter diesem Wert liegt, kann davon ausgegangen werden, dass beim getesteten Organismus aufgrund der Stoffeinwirkung keine Effekte auftreten. Ist die im Gewässer gemessene Konzentration eines Stoffes grösser als der PNEC-Wert, sind Effekte möglich. Zur Berechnung des PNEC-Werts werden akute und chronische Ökotoxizitätsdaten von Expositionstests mit Bakterien, Algen, Wasserflöhen und Fischen verwendet. Je nach Umfang und Qualität der Testdaten wird die niedrigste ermittelte Wirkkonzentration durch einen Sicherheitsfaktor zwischen 1 und 1000 dividiert. Für gewisse Substanzen

existieren auch – beispielsweise in der EU – bereits festgelegte oder vorgeschlagene Qualitätsnormen. Diese basieren in der Regel ebenfalls auf PNEC-Werten.

### **Gemeinsame Messkampagnen**

Um sich ein Bild über die Situation in den Flüssen und Bächen der Region zu machen, haben die Umweltämter der Kantone St.Gallen, Thurgau, Appenzell Ausserrhoden und Glarus erstmals 2005 in einer gemeinsamen Kampagne an 20 Messstellen die Konzentrationen von insgesamt 84 Wirkstoffen aus den Gruppen der synthetischen und natürlichen Hormone, der Schmerzmittel und Entzündungshemmer, der Antibiotika, der Antiepileptika, der Beta-Blocker, der Chemotherapeutika, der Lipidsenker und der Röntgenkontrastmittel geprüft. In 7 Prozent aller Fälle (118 Nachweise) konnten damals Substanzen belegt werden. Zur Untersuchung gelangten 24-Stunden-Sammelproben.

In einer zweiten Messkampagne im Jahr 2007 wurden an 14 Fliessgewässerstellen in den Kantonen SG, AR und GL wiederum Hormone und zahlreiche Arzneimittelwirkstoffe untersucht. Zusätzlich suchte man diesmal auch nach Industriechemikalien aus den Gruppen der Perfluor-tenside und der Benzotriazole sowie nach einzelnen hormonell wirkenden Substanzen. Bei der Kampagne 2007 wurden Stichproben entnommen. 12 Prozent der Nachweise fielen positiv aus, wobei sich ein ähnliches Bild wie im Jahr 2005 zeigte. Auch 2007 stellte man – wie schon 2005 – fest, dass Gewässer mit einem hohen Anteil an gereinigtem Abwasser deutlich mehr Verbindungen und dies in erhöhten Konzentrationen enthalten.

Die Kampagne 2007 umfasste auch die Untersuchung des gereinigten Abwassers aus drei ausgewählten ARA-Abläufen. Hier wurden total 69 Verbindungen aus den Stoffklassen der Perfluortenside, der aromatischen Sulfonate und der Nitrosamine geprüft. Dabei waren 28 Prozent aller Nachweise positiv.

Analysiert wurden die Proben beider Messkampagnen im Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe (D).

### **Schmerzmittel am häufigsten nachgewiesen**

Am Häufigsten wies man in den Fliessgewässerproben den Wirkstoff *Diclofenac*, der in Schmerzmitteln und Entzündungshemmern verwendet wird, nach. Relativ häufig nachgewiesen wurden auch das Antiepileptikum *Carbamazepin* und die Antibiotika *Ciprofloxacin*, *Clarithromycin*, *Clindamycin* und *Sulfamethoxazol*. Ebenfalls relativ häufig, aber in deutlich tieferen Konzentrationen wurden die Schmerzmittel *Ibuprofen*, *Indomethacin* und *Naproxen* gefunden.

### **Mehrheitlich geringe Belastungen**

In 15 von 23 untersuchten Gewässern gab es weniger als fünf Prozent positive Nachweise und es wurden nie kritische Werte gemessen (vgl. Tabelle 1). Am besten schneiden die Aach bei Hefenhofen, der Hegibach bei Arbon, die Goldach bei Goldach und der Necker bei Lütisburg ab.

In der Thur bei Niederbüren, der Sitter bei Wittenbach, der Jona bei Rapperswil, der Aach bei Salmsach und im rechtsseitigen Hintergraben der Linth bei Schmerikon lag jeweils einmal eine Substanz in kritischer Konzentration vor. Es handelte sich dabei immer um Antibiotika-Wirkstoffe.

An den verschiedenen Stellen der Thur, in deren Einzugsgebiet immerhin 41 ARA mit insgesamt 780'000 Einwohnergleichwerten das gereinigte Abwasser einleiten, fand man verhältnismässig wenige Substanzen. Dies ist von besonderer Bedeutung, da die Thur über weite Strecken ins Grundwasser infiltriert, das zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. Die die meisten positiven Nachweise ergaben sich an der Stelle bei Niederbüren, was auf die wenig flussaufwärts gelegene Mündung der belasteten Glatt zurückzuführen ist. Im weiteren Verlauf der Thur wird diese Belastung zunehmend wieder verdünnt.

Tabelle 1: Untersuchte Gewässer und Klassierungen

Gewässer	Probenahmestelle	Kanton	Klassierung 2007	Klassierung 2005	2007			2005			2005 / 2007 gemittelt			
					% pos. Nachweise	Anzahl Werte 0.1 ... 1 * BW	Anzahl Werte > BW	% pos. Nachweise	Anzahl Werte 0.1 ... 1 * BW	Anzahl Werte > BW	% pos. Nachweise	Anzahl Werte 0.1 ... 1 * BW	Anzahl Werte > BW	Klassierung Mittel
Hegibach	Arbon	TG						0.0	0	0	0.0	0	0	
Aach	Hefenhofen	TG						0.0	0	0	0.0	0	0	
Goldach	Goldach-Bleiche	SG						1.2	0	0	1.0	0	0	
Necker	Lütisburg - Letzi	SG			2.5	0	0	0.0	0	0	1.3	0	0	
Thur	Weinfeldern	TG						2.4	0	0	2.4	0	0	
Kemmenbach	Wigoltingen	TG						3.6	1	0	3.6	1	0	
Linth	Uznach - Grinau	SG			5.0	0	0	2.4	0	0	3.7	0	0	
Werdenb. Binnenkanal	Altstätten - Schluch ob Rhein	SG			6.3	0	0	1.2	0	0	3.7	0	0	
Seez	Walenstadt - Ziegelhütte	SG			3.8	0	0				4.0	0	0	
Murg	Frauenfeld	TG						4.8	1	0	4.8	1	0	
Thur	Kantonsgrenze TG/ZH	TG						4.8	1	0	4.8	1	0	
Thur	Jonschwil - Schwarzenbach	SG			5.0	0	0				5.0	0	0	
Sitter	Stein-Kubel ob Urnäsch	AR						4.8	1	0	5.0	1	0	
Lützelermurg	Matzingen	TG						7.1	1	0	7.1	1	0	
Rheintaler Binnenkanal	St. Margrethen - Bruggerhorn	SG			10.0	1	0	6.0	1	0	8.0	1	0	
Thur	Niederbüren - Golfplatz	SG			12.5	3	1	6.0	1	0	9.2	2	1	
Sitter	Wittenbach - Leebrugg	SG			15.0	4	1	3.6	1	0	9.3	3	1	
Jona	Rapperswil-Jona - Blaubrunnen	SG			13.8	3	1	9.5	1	0	11.6	2	1	
Aach	Salmsach	TG						11.9	1	1	11.9	1	1	
rechtseitiger Hintergraben	Schmerikon - Gross Allmeind	SG			15.0	3	1				15.0	3	1	
Glatt	Oberbüren - Buechetal	SG			25.0	5	2	20.2	1	4	22.6	3	3	
Glatt	Herisau - nach ARA	AR			30.0	5	3	23.8	1	5	27.0	3	4	
Steinach	Steinach - Mattenhof	SG			28.8	4	3	29.8	2	3	29.3	3	3	

## Legende:

- bei weniger als 5 % aller Befunde ein Wirkstoff nachgewiesen; kein Wirkstoff in relevanter Konzentration (<<BW)
  - bei 5 bis 10 % aller Befunde ein Wirkstoff nachgewiesen; kein Wirkstoff in kritischer Konzentration (<BW)
  - bei 11 bis 15 % aller Befunde ein Wirkstoff nachgewiesen; kein Wirkstoff in kritischer Konzentration (<BW)
  - bei 16 bis 20 % aller Befunde ein Wirkstoff nachgewiesen; 1 Wirkstoff in kritischer Konzentration (>BW)
  - bei mehr als 20% aller Befunde ein Wirkstoff nachgewiesen; 2 oder mehrere Wirkstoffe in kritischer Konzentration (>BW)
- BW** = Beurteilungswert

## Flüsse mit viel Abwasser sind belastet

Mit Abstand die meisten positive Nachweise wurden in der Steinach und in der Glatt bei Herisau bzw. bei Oberbüren gemacht. Die Steinach nimmt das gereinigte Abwasser der östlichen Hälfte der Stadt St.Gallen sowie jenes aus Wittenbach und Teilen der Gemeinde Speicher auf, die Glatt das gereinigte Abwasser der Region Herisau-Flawil-Degersheim-Gossau. Die Verdünnung des Abwassers mit Flusswasser ist insbesondere in der Steinach, aber auch in der Glatt schlecht.

In beiden Flüssen waren die Beurteilungswerte für das Schmerzmittel Diclofenac und für einzelne Antibiotikasubstanzen sowohl 2005 als auch 2007 überschritten. Ebenfalls überschritten war 2007 in der Steinach der Beurteilungswert für das Antiepileptikum Carbamazepin.

Zudem waren in der Kampagne 2005 in den Sammelproben aus beiden Flüssen für *Estron* (natürliches weibliches Hormon) und für *Ethinylestradiol* (synthetisches Hormon, Wirkstoff in Anti-Baby-Pillen) Werte gemessen worden, bei denen bei Fischen bereits Effekte auftreten können. Untersuchungen an Forellen aus der Steinach im Jahr 2005 ergaben denn auch, dass alle untersuchten männlichen Tiere erhebliche Mengen eines Eidotterproteins produzierten, wie dies sonst nur weibliche Fische tun. In den Stichproben der Kampagne 2007 konnte man allerdings weder in der Glatt noch in der Steinach Hormone nachweisen.

### **Viel Röntgenkontrastmittel in der Steinach**

In der Steinach fallen zudem die hohen Gehalte an Röntgenkontrastmitteln auf. Beinahe 30 Mikrogramm pro Liter konnte man im Flusswasser messen, verteilt auf sechs verschiedene Substanzen. Damit sind die Konzentrationen dieser Stoffe in der Steinach bis zu tausendmal höher als diejenigen der übrigen untersuchten Substanzen. Hochgerechnet fließen an einem Werktag rund 1,2 Kilogramm Röntgenkontrastmittel über die Steinach in den Bodensee. Die meist iodierten Verbindungen werden den Patienten in Dosen von einigen hundert Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht verabreicht. Die Röntgenkontrastmittel sind sehr stabil und verbleiben über lange Zeiträume in der Umwelt. Nachteilige Wirkungen auf Tiere oder Pflanzen sind bisher nicht bekannt.

### **Industriechemikalien in fast allen Gewässern**

Die Substanzen der Gruppe der *Benzotriazole* werden heute sehr vielfältig eingesetzt (z.B. in Frostschutzmitteln, Geschirrspülmitteln, u.a.). Sie wurden in der Kampagne 2007 gemessen und konnten ausser in der Linth in allen Gewässern festgestellt werden. Ihre ökotoxikologische Relevanz ist verhältnismässig gering. Es gilt, vor allem die Belastung des Grundwassers hinsichtlich der Trinkwasserproduktion zu überwachen.

*Perfluortenside (PFT)* finden vorallem in der Papier- und in der Textilindustrie Anwendung, um Papier, Leder oder Textilien wasserabweisend auszurüsten. Sie können beispielsweise beim Waschen von Textilien, aber auch in Produktions- oder Veredelungsprozessen ins Abwasser gelangen. Ebenfalls enthalten sind sie in Feuerlöschschäumen. Die Verbreitung von PFT in der Umwelt und in den Nahrungsketten hat in der jüngsten Vergangenheit grosse Aufmerksamkeit erlangt. Die Verbindungen sind sehr persistent, einige von ihnen auch bioakkumulierbar und toxisch. In der Umwelt und in biologischen Proben am häufigsten nachgewiesen werden *Perfluoroctylsulfonate (PFOS)* und *Perfluoroctylcarboxylate (PFOA)*. PFOS sind in der EU ab Juli 2008 verboten. Sie stehen im Verdacht, krebserregend zu sein. Ein entsprechendes Verbot in der Schweiz ist für Juli 2009 vorgesehen. Für PFOA sind die Abklärungen zur Risikobeurteilung noch im Gang.

Die Substanzgruppe der PFT wurde ebenfalls in der Kampagne 2007 untersucht. Lediglich in drei von 14 Probenahmestellen konnten keine PFT gefunden werden. Die höchsten Werte wurden wiederum in abwasserbelasteten Flüssen festgestellt. In Deutschland wird aktuell ein Zielwert für Perfluortenside in Gewässern und Abwassereinleitungen von 0.3 µg/l diskutiert. An keiner der 2007 untersuchten Stellen erreichte das Total der 18 geprüften Fluortenside jedoch auch nur annähernd diesen Wert. Dass PFT-Verbindungen in vielen Gewässern nachweisbar

sind, muss wegen ihrer Persistenz und Bioakkumulierbarkeit kritisch bewertet werden. Zudem können sie mit den in der Trinkwasseraufbereitung üblichen Verfahren nicht eliminiert werden.

Die hormonell wirkenden Stoffe *4-iso-Nonylphenol* und *Bisphenol A* konnten an sieben bzw. sechs Stellen nachgewiesen werden. Die gemessenen Konzentrationen lagen überall deutlich tiefer als die Beurteilungswerte. Nonylphenol gehört zu den prioritären Stoffen der EU und ist seit Dezember 2003 nicht mehr für die industrielle Verwendung zugelassen. Es kann jedoch weiterhin mit Textilien aus Ländern wie China, Indien oder der Türkei hierher importiert werden. Das Vorkommen von Nonylphenol und seinen Abbauprodukten in Oberflächengewässern zeigt allgemein eine abnehmende Tendenz.

### Unterschiede bei ARA-Ausläufen

In der Kampagne 2007 wurden auch Proben von gereinigtem Abwasser aus den ARA Herisau (AR), Flawil (SG) und Bilten (GL) unter die Lupe genommen. Da bei der Qualitätsüberwachung des gereinigten Abwassers üblicherweise nur die Gesamtheit der organischen Substanzen mit einem Summenparameter gemessen wird, sollte für einmal die genauere Zusammensetzung dieses Substanzgemischs untersucht werden. Von speziellem Interesse sind dabei die ARA Herisau und Flawil-Oberglatt. Ihre Ausläufe münden in das kleine Flüsschen Glatt und werden dort nur schlecht mit Flusswasser verdünnt. Sie belasten das Gewässer erheblich mit refraktären organischen Verbindungen. Ein bedeutender Teil davon verursacht die Industrie in ihrem Einzugsgebiet. Genaue Kenntnisse über die Belastung der Glatt mit refraktären Substanzen sind auch aus der Sicht der Trinkwassergewinnung aus den Grundwasservorkommen entlang des Unterlaufs der Thur von Interesse.

Die Stichproben aus den drei ARA wurden auf *Perfluortenside*, *Nitrosamine* und *aromatische Sulfonate* geprüft. In 57 von total 207 Analysen konnten Substanzen detektiert werden. Die ARA-Herisau zeigte mit 44 Prozent positiver Nachweise den grössten Anteil. Auch die Analyse des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) zeigte bei der ARA-Herisau die höchsten Werte (20 mg/l), gefolgt von der ARA Flawil (10 mg/l) und der ARA Bilten (8 mg/l). Im Unterschied zu den beiden anderen Abwasserreinigungsanlagen wird die ARA Flawil mit mehr Schmutzwasser belastet, welches hochmolekulare Substanzen (>20'000 g/mol) wie z.B. Polyvinylalkohol enthält. Um einen Überblick über die Zusammensetzung der Molekülgrössen zu erhalten, wurde das Abwasser mit Hilfe der Grössenausschluss-Chromatographie (Size Exclusion Chromatography, SEC) analysiert. Bei der Unterscheidung nach hochmolekularen Stoffen wurden bei der ARA Flawil ca. 3 mg/l bestimmt, was etwa 30 Prozent des gelösten organischen Kohlenstoffs entspricht. Die Analysen der Anlagen von Herisau und Bilten ergaben rund 8 bzw. 5 Prozent hochmolekulare Anteile des gemessenen DOC. Dies macht deutlich, dass sich die Zusammensetzung des organischen Anteils im gereinigten Abwasser der ARA Flawil deutlich von derjenigen in den ARA Herisau oder Bilten unterscheidet.

Übersichtsanalysen mit Hilfe der Gaschromatographie mit gekoppelter Massenspektrometrie bestätigten die oben beschriebenen Resultate. Im Auslauf der ARA Herisau wurde die grösste Anzahl verschiedener Substanzen beobachtet, gefolgt von der ARA Bilten und der ARA Flawil.

Die Untersuchung auf *Perfluortenside* (PFT) ergab im Abwasser der ARA Herisau 20-fach höhere Konzentrationen als in der ARA Flawil. Der Beurteilungswert wurde aber auch in Herisau nicht erreicht.

Einen unerwarteten positiven Befund ergab die Prüfung auf *Nitrosamine*. Bei allen drei Anlagen fand man N-Nitrosopiperidine, wobei auch hier die Anlage Herisau mit über 0.5 µg/l mit Ab-

stand den höchsten Wert zeigte. Die Herkunft dieses kanzerogenen Stoffes ist bis heute unbekannt. Zur Bestätigung und zur Abklärung der Ursache werden weitere Analysen durchgeführt.

*Aromatische Sulfonate* werden in verschiedensten Anwendungen eingesetzt und kommen in anthropogen beeinflussten Gewässern häufig vor. Auch für diese Stoffgruppe zeigte das gereinigte Abwasser von Herisau die höchsten Konzentrationen.

### **Generell unerwünscht**

Auch Stoffe, die in unbedenklichen Konzentrationen nachgewiesen werden, sind in den Gewässern generell unerwünscht und insbesondere vom Trinkwasser möglichst fernzuhalten.

Als wichtigster Trinkwasserspeicher der Region verdient der Bodensee besondere Beachtung. Bereits 1998 wurden im See neben anderen Arzneimitteln auch Spuren von Röntgenkontrastmitteln über die ganze Seetiefe gefunden, und der See dürfte insgesamt eine bis mehrere Tonnen dieser Stoffe enthalten. Die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) klärt derzeit in einem Messprogramm das Vorkommen von über 300 Substanzen im See ab.

### **Noch keine Grenzwerte**

Dem Vorsorgeprinzip folgend hält die schweizerische Gewässerschutzverordnung als ökologisches Ziel für die Gewässer fest, dass im Wasser und in den Sedimenten keine künstlichen langlebigen Stoffe enthalten sein sollen. Andere Stoffe, die natürlicherweise nicht im Gewässer vorkommen und die durch den Menschen eingetragen werden, sollen im Fluss- oder Seewasser nur in Konzentrationen nahe Null vorhanden sein. Konkrete Grenzwerte für kritische organische Spurenstoffe in Gewässern gibt es – mit Ausnahme einer Anforderung für Pestizide – in der Schweiz zur Zeit noch nicht. In der EU wird eine Aufnahme in die Liste prioritärer Stoffe innerhalb der Wasserrahmenrichtlinie diskutiert.

### **Eintrag ins Abwasser verringern oder vermeiden**

Eine wirksame Massnahme zur Minimierung des Eintrags ist die Vermeidung. Dies bedeutet, dass zum Beispiel der Gebrauch von Arzneimitteln auf das Notwendige beschränkt werden soll. Altmedikamente sind bei den Verkaufsstellen zurückzugeben und dürfen keinesfalls über die Toilette entsorgt werden. Die Umweltämter ihrerseits sind im Dialog mit der Industrie bestrebt, die Produktionsprozesse laufend so zu verbessern, dass möglichst keine unerwünschten oder problematischen Stoffe ins Abwasser gelangen. Auf diese Art wird versucht, die Belastungen an ihrem Ursprung zu verringern.

Darüber hinaus wäre es wünschenswert, dass vermehrt Wirkstoffe entwickelt und eingesetzt werden, die auf der zentralen ARA abgebaut werden können. Dies gilt generell für alle synthetischen Chemikalien, die ins Abwasser gelangen. Es wird jedoch nie möglich sein, alle problematischen Substanzen vom Abwasser fernzuhalten, sodass auch der Einsatz von technischen Massnahmen auf ARA – insbesondere bei empfindlichen oder stark belasteten Gewässern – in Betracht gezogen werden muss.

## **Gezielte technische Massnahmen für Glatt und Steinach**

Für beide ARA an der **Glatt** sind zur Zeit Massnahmen in Vorbereitung. In Herisau soll die ARA mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe mit Pulveraktivkohle ausgerüstet werden. Mit dieser Massnahme wird die Restfärbigkeit des Abwassers aus der Textilindustrie eliminiert werden können. Gleichzeitig kann mit der Pulveraktivkohle die im Herisauer Abwasser festgestellte grosse Anzahl an verschiedensten refraktären Substanzen erheblich reduziert werden. In Flawil ist vorgesehen, das hochbelastete Abwasser aus einem Industriebetrieb auf der kommunalen ARA separat in speziellen Verfahren zu behandeln, um dadurch die bestehenden Reinigungsstrassen und damit die Glatt zu entlasten.

Die **Steinach** soll gänzlich vom gereinigten Abwasser befreit werden. Hier ist eine Ableitung ab der ARA St.Gallen-Hofen direkt zum Bodensee geplant. Diese Massnahme ist angesichts der völlig ungenügenden Verdünnung des gereinigten Abwassers im Bach sinnvoll. Mit sehr aufwändigen zusätzlichen Verfahrensstufen auf der ARA könnte zwar die chemische Wasserqualität der Steinach in einen akzeptablen, kaum aber in einen guten Bereich verbessert werden. Ausserdem würden die Probleme mit Schaum und Abwassergeruch in der Steinach nicht beseitigt. Eine Ableitung zum See bietet darüber hinaus die Möglichkeit, die 190 Meter Höhendifferenz zu nutzen und mit einem Abwasserkraftwerk Strom zu produzieren. Ebenso zweckmässig ist es hier, langfristig die Option eines Zusammenschlusses der ARA Morgental und der ARA St.Gallen-Hofen zu verfolgen.

## **Bund erarbeitet Strategie**

Im Jahr 2006 startete das Bundesamt für Umwelt (BAFU) das Projekt "Strategie MicroPoll". Das Projekt hat zum Ziel, den Eintrag von Mikroverunreinigungen in die Gewässer langfristig zu verringern. Beteiligt sind Hochschulen, Kantone, Verbände, private Unternehmen und andere. Bis Ende 2009 werden Ergebnisse erwartet, aufgrund derer eine Strategie für die Siedlungs-entwässerung entworfen werden kann. Im Projekt werden die Belastungslage in der Schweiz analysiert, ein Beurteilungskonzept für Mikroverunreinigungen im Wasser entwickelt und technische Grundlagen durch Pilotversuche auf ARA bereitgestellt. Durch das Projekt wird auch die Vernetzung mit vergleichbaren Arbeiten im Ausland sichergestellt. Der Kanton St.Gallen ist als einer von fünf Kantonen durch einen Mitarbeiter des Amtes für Umwelt und Energie in der Projektgruppe vertreten. Beim BAFU sind zudem Abgeltungen an Massnahmen zur Verminderung des Eintrags von Mikroverunreinigungen an besonders belasteten Gewässern in Diskussion.

Eine eigene Arbeitsgruppe befasst sich mit der Elimination von Mikroverunreinigungen aus dem Spitalabwasser. In dieser Arbeitsgruppe werden verschiedene Projekte koordiniert, die sich mit der Problematik der Einträge von Arznei- und Desinfektionsmitteln aus den Spitälern und mit der separaten Behandlung von Spitalabwasser befassen. Es werden Pilotversuche mit technischen Verfahren zur Behandlung von Spitalabwasser durchgeführt.

## **Am Ball bleiben**

Die bisherigen Messungen ergeben einen guten Überblick über die Belastungssituation. Für die am stärksten belasteten Gewässer Steinach und Glatt sind abwassertechnische Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität eingeleitet. An den übrigen Gewässern liegen keine übermässigen Belastungen vor. Mit weiteren Messungen in ARA-Ausläufen sollen jedoch auch an diesen Gewässern aussergewöhnliche Einträge von kritischen Spurenstoffen gesucht werden.

Sofern ein Eintrag aus einer einzelnen Quelle, z.B. aus einem Industriebetrieb stammt, werden im Gespräch mit den Verantwortlichen Massnahmen gesucht.

Grundsätzlich könnten technische Massnahmen unter dem Aspekt der Vorsorge auch für wenig belastete Gewässer in Betracht gezogen werden, beispielsweise für Gewässer, die für die Trinkwassergewinnung von Bedeutung sind. Bevor die Ergebnisse der vom Bund gestarteten Projekte vorliegen, eine Strategie des Bundes bekannt und die Bundesgesetzgebung gegebenenfalls angepasst ist, ist es nicht jedoch zweckmässig, eine Strategie für den Kanton, für eine Region oder für ein spezielles Einzugsgebiet zu entwerfen.

St.Gallen, 8. Mai 2008

Adresse der Verfasser:

**Michael Eugster**

Amt für Umwelt und Energie des Kantons St.Gallen  
Abteilung Abwasser und Gewässerqualität  
Abteilungsleiter  
michael.eugster@sg.ch  
071 229 44 31

**Sergio Rezzonico**

Amt für Umwelt und Energie des Kantons St.Gallen  
Abteilung Abwasser und Gewässerqualität  
Sektion Analytik und Gewässerzustand  
sergio.rezzonico@sg.ch  
071 229 42 61