

# Zollkontrolle für Abwasser

Wie gut arbeiten die Schweizer Abwasserreinigungsanlagen? – Die Rheinüberwachungsstation knapp ennet der Landesgrenze liefert Aufschlüsse. Dort wird seit über 20 Jahren täglich analysiert, welche problematischen Stoffe «made in Switzerland» nach Deutschland fließen. Beeinträchtigten früher Phosphate und Fäkalien die Wasserqualität, registriert man heute vor allem die zunehmenden Mikroverunreinigungen mit Sorge. Von Alexandra von Ascheraden

Is in die achtziger Jahre war der Rhein die Kloake Europas. 20 Prozent aller kommunalen und industriellen Schweizer Abwässer flossen damals ohne jede Klärung in die Flüsse. 1986, nach dem Unglück von Schweizerhalle, als mit dem Löschwasser 500 Tonnen Chemikalien in den Rhein gelangten und alles Leben im Rhein bis nach Mainz auslöschten, setzte ein radikales Umdenken ein.

Damals entstand auch die Idee, eine Überwachungsstation einzurichten, die messen sollte, welche Schadstoffe im Rheinwasser die Schweiz verlassen. Die aus diesen Überlegungen entstandene Rheinüberwachungsstation (RÜS) bei Basel ist mittlerweile seit zwanzig Jahren in

Betrieb – mit stetig verbesserter Analytik. Weitere sieben solcher Stationen entlang des Rheins bis in die Niederlande messen ebenfalls kontinuierlich zahlreiche Parameter. Stellt eine der Stationen erhöhte Werte fest, informiert sie die Rheinunterlieger, sodass diese ihre Rohwasserentnahmen schützen können, aus denen sie ihr Trinkwasser aufbereiten. Eine Meldung erfolgt, sobald ein Stoff den Wert von einem Mikrogramm pro Liter und Tag überschreitet.

Die Rheinüberwachung hat noch eine weitere wichtige Aufgabe: «Wir machen im Grunde auch Trendüberwachung für den Gesetzgeber. Er muss wissen, wie viel von welchem Stoff überhaupt im Rhein ist, um gegebenenfalls Mass-

nahmen treffen zu können», so Reto Dolf, der als Leiter der Rheinüberwachungsstation für deren Betrieb zuständig ist.

## Deutschland finanziert mit

Die RÜS dient so als Qualitätskontrolle der Abwasserreinigung in der Schweiz. Denn bei Niedrigwasser enthält der Rhein etwa 5 Prozent geklärte Abwässer. In der Schweiz fallen jährlich rund 1450 Millionen Kubikmeter kommunales Abwasser an. Angesichts der Tatsache, dass immerhin 68 Prozent der Fläche der Schweiz in den Rhein entwässert werden und ein Grossteil der Flächen landwirtschaftlich intensiv genutzt wird, lässt sich an der Qualität des Rheinwas-

Aus Haushalten, Industrie und Landwirtschaft gelangen Mikroverunreinigungen in den Rhein (Im Bild: Industrie Grenzach, D, im Hintergrund Pratteln).

ers ablesen, wie weit die Umweltschutzmassnahmen greifen und wie gut die Schweizer Abwasserreinigungsanlagen (ARA) arbeiten.

Die Rheinüberwachungsstation steht am Rheinkilometer 171,37 auf dem Grund von Baden-Württemberg und somit strategisch geschickt knapp jenseits jener Stelle, an welcher der Rhein die Schweiz verlässt. Sie wird gemeinsam mit Baden-Württemberg betrieben und finanziert. Die Analytik betreibt das Amt für Umwelt und Energie (AUE) des Kantons Basel-Stadt.

Die Überwachungsstation zieht täglich Proben aus fünf Entnahmestellen, die über 205 Meter Rheinquerschnitt verteilt und am Flussgrund verankert sind. Dank umfangreichen Messprogrammen können Trends in der Wasserqualität aufgezeigt und problematische Fehleinleitungen rechtzeitig aufgedeckt werden. Überschreitet eine problematische Substanz die nationalen und internationalen Grenzwerte, führt dies umgehend zur Meldung an oder gar Alarmierung der anderen internationalen Hauptwarnzentralen entlang des Rheinufer.

Da das Rheinwasser auf Höhe der RÜS im Querprofil nicht durchmischt ist, kann durch die gleichzeitige Probenentnahme an fünf Stellen sogar die Herkunft eingeleiteter Stoffe ermittelt werden. «Mittels Färbeversuchen wissen wir, wie sich das Abwasser der Einleiter in Basel-Stadt auf die fünf Dükerleitungen verteilt. So können wir feststellen, woher ein Stoff wahrscheinlich stammt», so Reto Dolf. Ist der Stoff hingegen gleichmässig über den Querschnitt verteilt, lässt sich lediglich sagen, dass er oberhalb von Birsfelden eingeleitet wurde. Denn im Kraftwerk Birsfelden wird das Wasser durchmischt.

Nicht immer kann der Verursacher ermittelt werden. Dennoch hat die RÜS auch eine wichtige Funktion in der Prävention. Jan Mazacek, Laborleiter am AUE, formuliert es so: «Wir sind ein wenig wie eine Radarkontrolle. Sobald die Leute wissen, dass sie da ist, achten sie besser auf ihre Geschwindigkeit.»

In den vergangenen 20 Jahren seien die Einleitungen problematischer Stoffe aus Industrie und Gewerbe wesentlich vermindert worden. In besonderem Masse habe die Industrie dazu beigetragen, indem sie zahlreiche Vorkehrungen getroffen habe, um unbeabsichtigte Einleitungen zu unterbinden und Havarien zu vermeiden.

## Radarkontrolle funktioniert

Die Rheinüberwachungsstation als «Radarkontrolle» kann dank enger Zusammenarbeit mit der Eawag etwas, das ihr so schnell keiner nachmacht: Sie kann in den Wasserproben auch Stoffe erkennen, nach denen sie in ihren umfangreichen täglichen Analysen eigentlich gar nicht sucht (siehe Kasten Seite 56). Leiten Industriebetriebe versehentlich oder absichtlich schädliche Stoffe ein, wäre das vorher nicht selten von den Kontrolleuren gar nicht bemerkt worden, sofern die Analyseraster nicht bereits auf die Detektion dieser Stoffe ausgelegt waren. «Finden wir Auffälliges, dann suchen wir rheinaufwärts, indem wir von den benachbarten Abwasserreinigungsanlagen und in Frage kommenden Industriebetrieben Rückstellproben für den betreffenden Zeitpunkt anfordern», so Reto Dolf. So kann ermittelt werden, an welchem Punkt der Stoff noch nicht im Rhein war oder ob er beispielsweise via Aare in den Rhein gelangte. Mittlerweile melden viele Industriebetriebe von selbst, wenn es zu Einleitungen gekommen ist. Die «Radarkontrolle» funktioniert also tatsächlich.

Kann der Einleiter nicht ermittelt werden, helfen die Vollzugsstellen in den Kantonen mit ihrem Hintergrundwissen. Sie kennen sowohl Firmen als auch umgeschlagene Verbindungen. Mazacek schildert einen weiteren Erfolg der regelmässigen Überwachung: «Die Industriebetriebe fahren ihre Prozesse mit möglichst wenig Abwasser. So fällt es so hoch konzentriert an, dass es sich lohnt, es zu verbrennen, statt es in die Kläranlage zu bringen.» Bakterien in biologischen Klärstufen brauchen eine



Unscheinbar: In diesem Häuschen wird die Wasserqualität des Rheins permanent überwacht.

Bild: Mathias Ruff, Eawag



Flaschen, Schläuche, Geräte: So sieht es im Inneren der Rheinüberwachungsstation aus.

Bild: Mathias Ruff, Eawag

gewisse Zeit, um sich auf plötzliche, in grosser Menge zugeführte, neue Stoffe einzustellen. So verbleiben Schadstoffe anfangs fast ungeklärt im Abwasser und der Abbau funktioniert erst nach einigen Tagen Anlaufphase gut. Mazacek kann das dann jeweils an den Schadstoffkonzentrationen ablesen, die einige Tage nach Produktionsbeginn anfallen. Meldet sich dann jedes Mal die RÜS, können solche Hinweise in den Unternehmen einiges bewirken. Oft ist den verursachenden Firmen das Problem gar nicht bewusst. Und manchmal haben sie eine Einlei-

## Die Rheinüberwachungsstation

Der Bau der Rheinüberwachungsstation (RÜS) geht auf die Beschlüsse der Rheinministerkonferenzen von 1986 und 1987 zurück. 1993 wurde die RÜS in Weil am Rhein in Betrieb genommen. Die Nachbarn Deutschland und Schweiz sind von allen Rheinanrainerstaaten die einzigen, die in einer gemeinsamen betriebenen und finanzierten Station den Zustand des Rheins gemeinsam überwachen. Das Regierungspräsidium Freiburg im Breisgau (Baden-Württemberg) kümmert sich um den Unterhalt, das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt um die Analytik. Auf der Grundlage eines Staatsvertrags wurde eine in die Messnetze beider Partner integrier-

te Messstation errichtet. Die Finanzierung teilen sich das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und sein Baden-Württembergisches Pendant LUBW.

Wird eine plötzliche Zunahme unerwünschter Stoffe im Rhein festgestellt, müssen die Rheinunterlieger möglichst rasch und umfassend informiert werden, auch um die Rohwasserentnahme stoppen zu können. Im Rahmen des Warn- und Alarmplans Rhein sind internationale Vereinbarungen über das Meldeprozedere festgelegt. Die Rheinüberwachungsstation ist die erst von insgesamt sieben. Die nördlichste liegt in Arnhem in den Niederlanden. (ava)

tung tatsächlich nicht bemerkt und sind dankbar, wenn die RÜS sie auf das Problem hinweist.

### Spiegel der Gesellschaft

Wie ist es nun, den Messwerten der RÜS nach, um die Qualität der Schweizer ARA bestellt? Jan Mazacek meint anerkennend: «Die Ziele der siebziger und achtziger Jahr hat man mehr als erreicht. Die Fischer am Bodensee haben ja sogar darum gebeten, den See mit Phosphaten zu düngen, damit die Fische besser gedeihen. Die Probleme sind heute völlig andere.» Mit 6,7 Millionen Menschen im Einzugsgebiet des Rheins bis zur RÜS bildeten die im Fluss gefundenen Stoffe einen Spiegel der Gesellschaft. Bleihaltige Antiklopfmittel, Phosphate, Pflanzenschutzmittel, Fäkalien und Dünger, die früher massive Probleme verursachten, sind dank verschärfter Gesetzgebung massiv zurückgegangen.

Andererseits passieren heute jährlich 30 Tonnen des Süsstoffes Acesulfam Basel, dazu 2,2 Tonnen Sucralose. «Es ist erstaunlich, wie

hoch die Konzentration von Süsstoffen heute ist», meint Mazacek. Das Schlankheitsideal zeigt seine Wirkung. Sorgen macht Mazacek aber etwas anderes: die Mikroverunreinigungen, welche die Kläranlagen noch nicht aus dem Abwasser herausfiltern können. Sie stammen aus den vielen kleinen chemischen Zusatzmitteln, die uns den Alltag angenehmer machen. Sie stecken beispielsweise in Putzmitteln, Zahnpasta, Textilien, Baumaterialien.

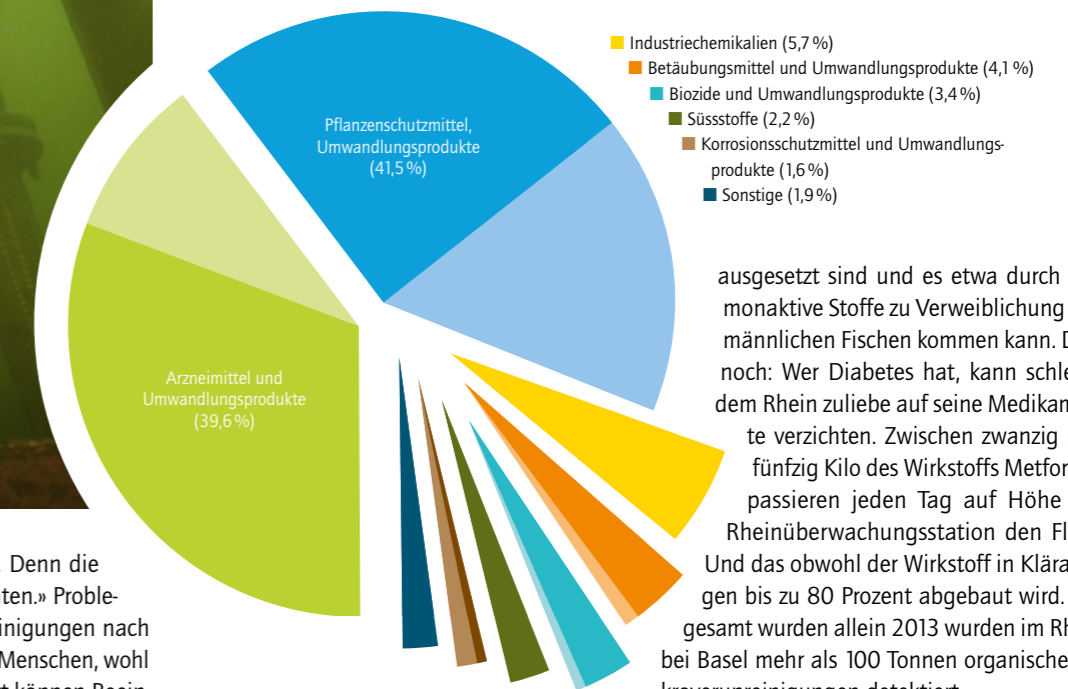
Eine weitere Belastungsquelle sind Medikamente. Die Leute würden heute deutlich mehr Medikamente konsumieren als früher, so Mazacek. Bessere Versorgung, Bevölkerungszunahme und Überalterung greifen hier ineinander. «Pharmazeutika kommen und gehen. Wird ein Patent aufgegeben oder der Produktionsstandort verlegt, können wir das an unseren Messungen ablesen», schildert Reto Dolf seine Beobachtungen. So mancher Wirkstoff oder dessen Abbauprodukte summieren sich trotz der modernen Kläranlagen im Rhein. So flossen nach Berechnungen der Rheinüberwachungs-

Über 205 Meter Rheinquerschnitt verteilt: Die Entnahmestellen am Flussgrund. Bild: AUE Basel Stadt

station allein im Jahr 2011 insgesamt 13 Tonnen Metformin (Diabetesmittel), 12 Tonnen Iomeprol und Iopamidol (Röntgenkontrastmittel) und 3,5 Tonnen Abbauprodukte aus Antidepressiva von Basel aus flussabwärts.

Wirklich beunruhigend findet Mazacek das nicht: «Medikamente sind da, um Leben zu erhalten. Mir würden eher grosse Mengen an

Bioziden Unbehagen bereiten. Denn die sind dazu da, Leben zu vernichten.» Problematisch sind die Mikroverunreinigungen nach heutigem Wissen nicht für den Menschen, wohl aber für Wasserlebewesen. Dort können Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden, da sie einem ganzen Mix aus verschiedensten Stoffen mit unterschiedlichsten Wirkungen



Die Rheinüberwachungsstation analysiert täglich über 300 bekannte Mikroverunreinigungen. Der grösste Teil davon stammt aus Pflanzenschutz- und Arzneimitteln. Grafik: Eawag

ausgesetzt sind und es etwa durch hormonaktive Stoffe zu Verweiblichung von männlichen Fischen kommen kann. Dennoch: Wer Diabetes hat, kann schlecht dem Rhein zuliebe auf seine Medikamente verzichten. Zwischen zwanzig und fünfzig Kilo des Wirkstoffs Metformin passieren jeden Tag auf Höhe der Rheinüberwachungsstation den Fluss. Und das obwohl der Wirkstoff in Kläranlagen bis zu 80 Prozent abgebaut wird. Insgesamt wurden allein 2013 wurden im Rhein bei Basel mehr als 100 Tonnen organische Mikroverunreinigungen detektiert.

Auch auf Basis der RÜS-Messungen haben der Schweizer Bundesrat und das Parlament im Frühjahr 2014 eine Aufrüstung der 100 wich-

INSERAT

47401

## Öffentliche Betriebe · Handwerk · Baubranche · Industrie · Facility-Management · Hallenbau · Gartenbau

**UP GROUP**  
ZÜRICH · BERN · GENÈVE  
Für jeden Einsatz die passende Arbeitsbühne

«Für kommunale Arbeitsbühnen ist die UP AG unsere erste Wahl.»

Nicole Illy,  
Kommunale Einsatzleiterin

PALFINGER



«Bei Reparatur oder Reinigung nutzen wir die Arbeitsbühnen der UP AG.»  
Simon Lötscher, Facility Manager

**SUISSE PUBLIC**  
Bern, 16.-19. Juni 2015  
Stand 604, Freigelände Zone 3



**Verkauf  
Vermietung  
Service  
Ausbildung**

## Auch unbekannte Stoffe werden analysiert

Über fünf quer übers Rheinprofil verteilte Dückerleitungen werden laufend Proben entnommen. Jede Entnahmestelle hat zwei Rohre, eines aus Kunststoff, das die Proben auf metallische Stoffe liefert und eines aus Stahl für die organischen Schadstoffe und die allgemeine Analytik.

Die Rheinüberwachung bei Basel ist die modernste entlang des Flusses und hat weltweit Vorzeigecharakter. Unter dem Einsatz neuester Analysetechniken wird seit 2012 ein bisher einmaliger Datensatz generiert. Die täglich gemessenen Mischproben werden auf über 300 relevante Mikroverunreinigungen getestet, wovon etwa 70 Substanzen täglich detektiert und quantifiziert werden. Weitere 80 Substanzen gehen den Mitarbeitern saisonal ins Netz, sodass im Jahre 2013 mehr als 150 Stoffe aufgezeichnet wurden. Ein Grossteil dieser Stoffe wird im winzigen Konzentrationsbereich zwischen 1 und 100 Nanogramm pro Liter gemessen, das ist der milliardste Teil eines Gramms.

Eine Besonderheit der Analytik an der Rheinüberwachungsstation ist die Fähigkeit, auch unbekannte Stoffe, etwa aus Fehleinleitungen der Industrie, sichtbar zu machen. Dafür wurden in den letzten Jahren an der Eawag Methoden entwickelt. «Dabei haben wir modernstes Know-how aus der Forschung direkt in die Anwendung gebracht», so Matthias Ruff von der Eawag.

Die Analysegeräte erfassen für diesen Zweck Massen bis in den Bereich einzelner Elektronen. Daraus kann die molekulare Zusammensetzung einer Substanz berechnet werden. Die Resultate werden dann mit internationalen Datenbanken abgeglichen. Eine eigens an der Eawag entwickelte Software erlaubt es, die tagesaktuellen Ergebnisse zeitnah zu interpretieren und mögliche Fehleinleitungen der Industrie zu erkennen. Anschliessend wird versucht, die Eintragsquelle über das eindeutige Konzentrationsprofil des Rheinquerschnitts ausfindig zu machen und den Verursacher zu ermitteln, um weitere Frachteinträge zu verhindern. (ava)



Entnahmestrange in der Rheinüberwachungsstation. Bild: Alexandra von Ascheraden

tigsten Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe beschlossen, die auf die Elimination dieser Mikroverunreinigungen abzielt. Die erste ist bereits in der ARA Neugut in Dübendorf in Betrieb.

Auch die Landwirtschaft hinterlässt Spuren. So finden die Kontrolleure selbst heute noch Atrazin, früher ein gängiges Herbizid. 2008 wurde ein Verkaufsstopp verhängt. Seit 2012 darf Atrazin nicht mehr eingesetzt werden. Der Stoff ist aber noch immer im System und wird noch lange dort bleiben, selbst wenn er von den Bauern nicht mehr ausgebracht wird. «Während früher nach starken Regenfällen Ausschwemmungen aus den Feldern zu melderlevanten Konzentrationen im Rhein geführt haben, so detektieren wir nun ganzjährig nur noch

einen Bruchteil davon. Was wir noch sehen, sind Auswaschungen aus dem Boden, Reste der langjährig in der Schweiz ausgebrachten ehemals 40 Tonnen pro Jahr», sagt Dolf. Die Messdaten der RÜS bestätigen, dass das Anwendungsverbot fruchtet.

### Aale darf man wieder essen

Seit die RÜS 1993 eröffnet wurde, können die Betreiber «kontinuierlich den absteigenden Ast der Rheinverschmutzung messen», wie es Reto Dolf ausdrückt. «Nach der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung entspricht das Rheinwasser heute den chemischen Anforderungen an die Trinkwasserqualität. Wegen der Belastung mit Mikroorganismen muss es jedoch wie jedes Oberflächengewässer abgekocht wer-

den», fasst Mazacek zusammen. Wer hätte das in den sechziger Jahren für möglich gehalten, als der Fluss noch in allen Farben schillerte? 1965 waren gerade 14 Prozent der Schweizer Wohnbevölkerung an eine Kläranlage angeschlossen. Heute ist das kaum mehr vorstellbar. «Die Spitzen aus den Zeiten vor dem zunehmenden Ausbau der Abwasserreinigungsanlagen in den achtziger Jahren haben wir in unseren Verläufen natürlich nicht drin. Anhand unserer Messungen können wir jedoch zum Beispiel nachvollziehen, wie gut das Phosphatverbot bei den Waschmitteln oder eben das Verbot des Herbizids Atrazin umgesetzt wurden», so Dolf.

Auf den ersten Blick sind die gemeinschaftlichen Bemühungen der ARA sehr erfolgreich gedeutet. Heute sind fast alle heimischen Fischarten wieder zurück im Rhein und ausser dem Aal darf man sie auch längst wieder essen. Und Mazacek berichtet auch, dass es schon lange her sei, dass er zum letzten Mal wegen eines Fischsterbens um Analysen gebeten worden sei. Bei Fischen stimmen die Werte längst wieder. Mazacek ergänzt trocken: «Weiter oben an der Nahrungskette, bei den Möwen, sieht es schon anders aus – dort sind die Belastungen mit Schadstoffen um eine Zehnerpotenz höher. Möwen überschreiten nach wie vor in einigen Anforderungen die Grenzwerte der EU-Verordnung für Fleisch. Es bleibt weiterhin nicht ratsam, sich eine Möwe am Spiess zu braten.» ■

### Info

Mehr Infos zur Rheinüberwachungsstation:  
www.aue-bs.ch/rheinberichte  
Website der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR): www.iksr.org

# Conducta

Raumsysteme

## Heute anrufen, morgen einziehen.

Flexible und kostengünstige Raumlösungen nach Mass:

- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Schulen, Kindergärten, Wohnheime
- Hallen- und Meisterbüros, Sanitäräume

45521  
www.conducta.ch

### Videüberwachen

Mehr Übersicht im Alltag

Mit modernen Videolösungen stehen Hilfsmittel für mehr Übersicht und Sicherheit zur Verfügung. Sie erhalten die neueste Videüberwachungstechnik, als eigenständige Anlage oder in Kombination mit einem Intercom-, Zutritts- oder Türsprechsystem. Selbstverständlich gehört ein umfassender Support auch zu unseren Diensten. Wir bieten das Optimum für:

- Objektüberwachung
- Personenkontrolle
- Personenzählung
- Autonummernererkennung

- Marktanalyse
- Warensicherung
- Schnittstellen
- Gesichtserkennung

CCTV

René Koch AG  
8804 Au/Wädenswil  
044 782 6000  
info@kochag.ch  
www.kochag.ch

Pour la Suisse romande  
021 906 6767