

Unlängst untersucht – lange belastet

Die 62 Kilometer lange Schussen gehört zu den am stärksten belasteten Bodenseezuflüssen. Das 790 Quadratkilometer große Einzugsgebiet ist mit 220.000 Einwohnern dicht besiedelt und stark industrialisiert. Große Teile der Landschaft werden durch Ackerbau, Viehzucht und Obstkulturen intensiv genutzt.

Der deutlich sauberere Nachbarfluss Argen dient als Vergleichsgewässer. Die Argen enthält deutlich weniger Chemikalien, und in Vorstudien konnten dort nur halb so viele Spurenstoffe nachgewiesen werden wie in der Schussen (weitere Informationen unter www.schussenaktiv.uni-tuebingen.de).

Forschung für die Praxis

Das Forschungsprojekt hat einen starken Praxisbezug. Als Standorte fungieren bereits bestehende kleine und große Kläranlagen sowie Regenwasserbehandlungsanlagen. Dabei werden verschiedene Reinigungssysteme und ihre Kombinationen parallel untersucht.

In SchussenAktivplus haben sich 19 Partner aus Forschung, Kommunen und freier Wirtschaft zu einem Forschungsverbund zusammengeschlossen, um die Vorsorge für die Schussen und das Badegewässer und Trinkwasserreservoir Bodensee voranzubringen. Letztlich geht es darum, ein bundesweit bedeutendes, ganzheitliches Modell für das Ökosystem Fließgewässer und den Wasserschutz zu entwickeln.

Wo Sie mehr erfahren

Wer sich für das Thema interessiert, kann unsere Infoveranstaltungen und Workshops an der Volkshochschule Ravensburg besuchen. Für Schulklassen gibt es ab 2013 das Angebot, an Projekttagen an Fluss und Kläranlage teilzunehmen. Mehr dazu erfahren Sie unter www.schussenaktivplus.de



Gemeinsam mehr erforschen

Projektpartner

Universität Tübingen (R. Triebkorn)

Projektleitung, Koordination, Limnochemie, toxische und hormonelle Potenziale und Wirkungen

Universität Frankfurt (J. Oehlmann)

Toxische und hormonelle Potenziale und Wirkungen

KIT Karlsruhe (C. Gallert)

Antibiotikaresistenz von Keimen

Universität Stuttgart (B. Kuch)

Östrogene Wirkung in (Ab-)Wasser und Sedimenten

Universität Brno, Tschechien (L. Blaha)

Toxische und hormonelle Potenziale

ISF Langenargen (H. Löffler, H. Güde, H. Hetzenauer)

Logistik, Keimuntersuchungen

TZW Karlsruhe (M. Scheurer, D. Richter)

Chemische Analytik

JuP Stuttgart (K. Jedele)

Ingenieurleistung, Aufbau und Betreuung der Versuchsanlagen

BBW Achberg (M. Weyhmüller)

Betreuung der Bypass-Stationen

GÖL Starzach (K. Wurm)

Zustand der Biozönose (Lebensgemeinschaft)

HYDRA Konstanz (P. Rey)

Fachliche Öffentlichkeitsarbeit

Ökonsult Stuttgart (J. Schneider-Rapp)

Kommunikation

RP Tübingen (H.-J. Vogel)

Kofinanzierung und Beratung

Stadt Ravensburg, AZV Mariatal (R. Jung)

Aufbau Pilotanlage Langwiese

Eriskirch, Tettnang, AV Unteres Schussental (M. Spieth)

Aufbau Pilotanlagen Eriskirch, Betreuung Retentionsfilter Tettnang

Gemeinde Merklingen (S. Kneipp)

Betreuung Langsamsandfilter

Kontakt

Prof. Dr. Rita Triebkorn
Physiologische Ökologie der Tiere
Universität Tübingen
Konrad-Adenauer-Str. 20
72072 Tübingen

Tel. 07071 / 75 73 555
rita.triebhorn@uni-tuebingen.de
www.schussenaktivplus.de

Impressum

Redaktion R. Triebkorn, Universität Tübingen, ;
ÖKONSULT, J. Schneider-Rapp,
www.oekonsult-stuttgart.de

Gestaltung, Layout, Grafiken
VIVA IDEEA, M. Steinberger,
www.vivaidea.de

Kartographie HYDRA-Institute,
P. Rey, www.hydra-institute.com

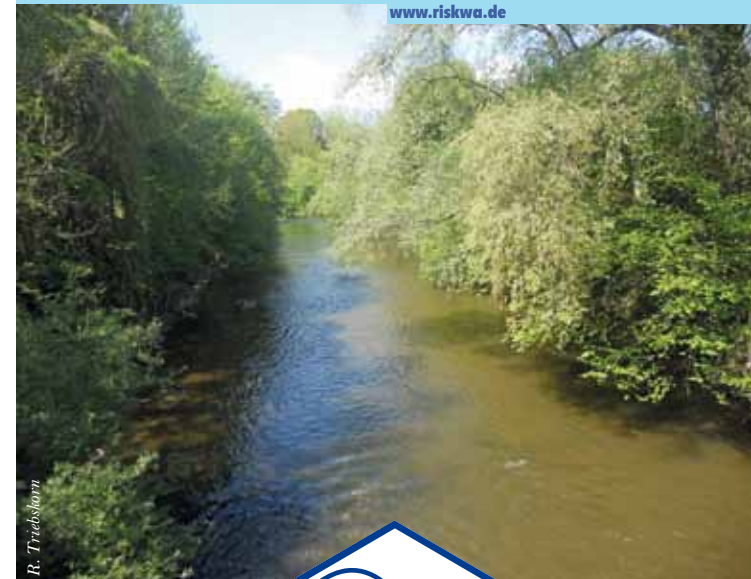
Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier, Juli 2012

NaWaM
Nachhaltiges Wassermanagement



RiSKWa

Risikomanagement von neuen Schadstoffen und
Krankheitserregern im Wasserkreislauf
www.riskwa.de



R. Triebkorn



R. Triebkorn



P. Rey

SchussenAktivplus

Reduktion von Mikro- Verunreinigungen und Keimen im Bodenseezufluss Schussen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Aktiv für eine saubere Schussen

Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Um es nachhaltig sauber zu halten, ist im Januar 2012 das von Bundesforschungsministerium und Land geförderte Projekt SchussenAktivplus gestartet.

Drei Jahre lang untersuchen Wissenschaftler/innen, welche und wie viele Keime und Mikroverunreinigungen über das Abwasser in die Schussen gelangen, und wie dieser „Schadstoffcocktail“ auf Fische und Gewässerorganismen wirkt. Erforscht wird auch, wie effektiv neue, zusätzliche Reinigungsstufen in den Kläranlagen Langwiese (Ravensburg), Merklingen und Eriskirch und in zwei Regenwasserbehandlungsanlagen sind.

Mikroverunreinigungen im Blick

Gut ausgebaute Kläranlagen entziehen dem Abwasser 70–90 Prozent aller Schadstoffe und Nährstoffe. Zurück bleiben Mikroverunreinigungen oder Spurenstoffe wie Pestizide, Schwermetalle, Arzneimittelrückstände, Süßstoffe oder Industriechemikalien. Insgesamt untersucht SchussenAktivplus rund 150 Spurenstoffe!

Viel Chemie für Fisch, Flohkrebs und Wasserschnecke

Diese Stoffe wirken bereits in geringen Konzentrationen auf die Umwelt. Drei Beispiele:

- Hormonartig wirkende Stoffe, z. B. Reste der Anti-Baby-Pille, können in den weiblichen und männlichen Hormonhaushalt von Fischen und wirbellosen Gewässerorganismen eingreifen.
- Arzneimittel wie der in Schmerzmitteln enthaltene Wirkstoff Diclofenac, der mit dem Urin ins Gewässer gelangt, können Leber und Nieren der Fische schädigen.
- Industriechemikalien wie Phenylbenzotriazole, die in vielen Haushaltschemikalien enthalten sind, lagern sich an Schwebstoffe und Sedimente in Gewässern an und reichern sich stark in Organismen an. Einzelne Phenylbenzotriazole stuft das Umweltbundesamt als giftig oder (potenziell) schädlich für Wasserorganismen ein.

Keine Keime mehr?

Über gereinigtes Abwasser können Fäkalkeime, darunter antibiotikaresistente Keime, in die Schussen gelangen und schließlich im Bodensee landen. Das Institut für Seenforschung in Langenargen und das KIT Karlsruhe überprüfen, wie stark die neuen technischen Maßnahmen solche Keime herausfiltern und damit die Wasserqualität des Bodensees noch verbessern können.



Kläranlage Langwiese: Die große Kläranlage des Abwasserzweckverbandes Mariatal, Ravensburg mit 184.000 Einwohnerwerten verfügt ab Anfang 2013 über eine weitergehende Reinigungsstufe mit pulverisierter Aktivkohle. Die Kohle bindet Spurenstoffe.

Was passiert wo?

In der **Kläranlage Merklingen** wird die oxidative Wirkung von Ozon in Kombination mit einem vorhandenen Langsandsfilter exemplarisch für kleine Kläranlagen untersucht.



Kläranlagen werden aus wirtschaftlichen Gründen auf eine bestimmte Wassermenge ausgelegt. Bei stärkeren Regen füllen sich die Kanäle und das Abwasser wird in den Regenüberlaufbecken (RÜB) zwischengespeichert. Läuft das RÜB über, gelangt der Überlauf direkt in das Gewässer. Am **RÜB Mariatal** der Stadt Ravensburg wird ein Teil des Überlaufes versuchsweise über einen Lamellenklärer geleitet, um den Feststoffrückhalt zu verbessern.



Die **Kläranlage Eriskirch** des Abwasserverbandes Unteres Schussental (AUS) erhält versuchsweise eine Ozonbehandlung vor dem vorhandenen Sandfilter und danach eine Aktivkohlebehandlung mit Kornkohle. Mit dieser Kombination lassen sich Keime und Spurenschadstoffe entfernen.



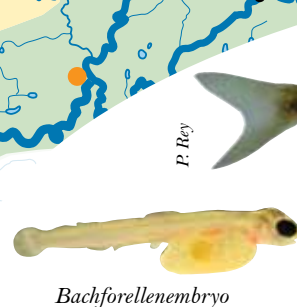
Retentionsbodenfilter reinigen verschmutztes Regenwasser durch die Filterwirkung des Bodenkörpers und die Abbautätigkeit der darin vorhandenen Fauna und Flora. Am **Retentionsbodenfilter Tettang** wird untersucht, wie viele Mikroverunreinigungen und Keime dieser Filter entnehmen kann.



Freilandprobestellen: An fünf Stellen an Schussen und Argen werden Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und andere physikalische und chemische Parameter bestimmt. Außerdem werden Fische (Döbel und Schneider) sowie Wasser- und Sedimentproben für weitere Analysen entnommen.



In den **Bypass-Systemen** wird Flusswasser per Rohrleitungen durch Aquarien gepumpt. Darin werden Bachforellen, Forelleneier und Flohkrebse unter kontrollierten Bedingungen in Schussen- und Argenwasser gehalten.



P. Rey

A. Henneberg



Döbel



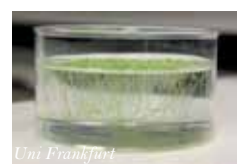
P. Rey



K. Peschke
Flohkreb mit Eiern



P. Rey
Wasserschnecke



Uni Frankfurt
Wasserlinsen

Tiere und Pflanzen verraten viel

Das Besondere an SchussenAktivplus ist nicht nur die große Zahl der untersuchten Stoffe, sondern auch die vielfältigen Untersuchungsmethoden.

Labortests mit Abwasser, Wasser- und Sedimentproben

Mit Hilfe einer großen Palette an Organismen und Testsystemen (Wasserlinsen, Schnecken, Würmer, Fischeier, Brustkrebszellen, verschiedene Zellkultursysteme) wird die giftige oder hormonelle Wirkung der Proben im Labor untersucht.

Passives Monitoring im Freiland

Organismen im Freiland werden als Bioindikatoren genutzt, weil sie anzeigen können, wie die Wasserqualität vor und nach Einbau der neuen Abwassertechnik ist.

Dazu fangen Wissenschaftler/-innen per Elektrofischfang typische regionale Fische wie Döbel und Schneider aus Schussen und Argen und untersuchen den Gesundheitszustand ihrer Leber, Nieren, Kiemen und Geschlechtsorgane. Auch Kleinlebewesen wie Flohkrebse sind im Visier der Forscher.

Aktives Monitoring im Bypass

Andere Testtiere werden gezielt in Schussen- und Argenwasser eingesetzt (aktives Monitoring). Dazu entnimmt man den Flüssen über Rohrleitungen Wasser und leitet es durch Aquarien (Bypass). Für die Aquarienversuche haben Tübinger Wissenschaftler/-innen die empfindlichen Bachforellen, ihre Eier und frisch geschlüpften Brütlinge als Testorganismen ausgewählt. Damit lassen sich die Effekte von Mikroverunreinigungen auf Fische und Fischeier unter kontrollierten Bedingungen beobachten.

Wer lebt im und am Fluss?

Die Wissenschaftler/-innen überprüfen, wie sich die verbesserte Wasserqualität in der Lebensgemeinschaft widerspiegelt: Wie ändert sich beispielsweise die Artenzusammensetzung bei den Gewässerorganismen?

Zellen geben Alarm

Bei In-vitro-Tests (in Schale oder Reagenzglas) werden Zellkulturen in Wasserproben aus Schussen, Argen und aus den Testsystemen gehalten. Aus den Reaktionen der Zellen lassen sich Rückschlüsse über das toxische Potenzial und die hormonelle Wirksamkeit des Flusswassers ziehen.