



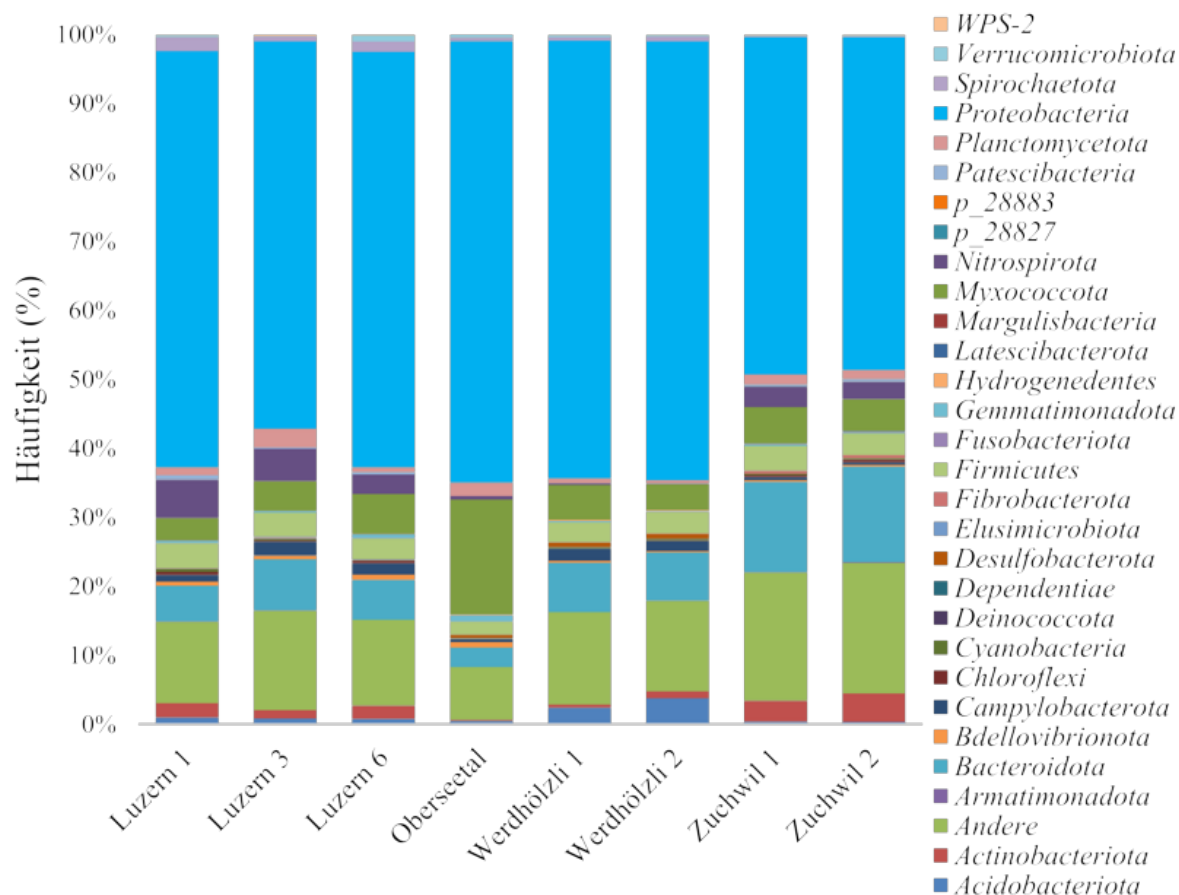
Frühwarnsystem für Kläranlagen

7. September 2023 | Claudia Carle
Themen: Abwasser

In der biologischen Reinigungsstufe von Kläranlagen bauen Bakterien Nährstoffe im Abwasser ab. Die Zusammensetzung dieser Bakterien-Gemeinschaft kann sich jedoch ungünstig verändern und dadurch zum Beispiel die Reinigungsleistung der Kläranlage beeinträchtigen. Dank neuer Geräte können Eawag-Forschende solche Veränderungen schnell und vor Ort mittels DNA-Analyse feststellen, so dass entsprechende Gegenmassnahmen ergriffen werden können.

Es ist eine vielfältige Gemeinschaft verschiedener Bakterien, die im Belebtschlamm der biologischen Reinigungsstufe von Kläranlagen einen Grossteil der Arbeit zur Reinigung des Abwassers verrichtet. Welche Bakterienarten in welcher Menge in diesem so genannten Mikrobiom vertreten sind, kann sich verändern, beispielsweise durch den Wechsel der Jahreszeiten und andere Umwelteinflüsse. Unter Umständen können solche Veränderungen dazu führen, dass der Reinigungsprozess nicht mehr optimal funktioniert.

Durch die Entschlüsselung der Erbsubstanz mittels DNA-Sequenzierung lässt sich die Zusammensetzung des Mikrobioms bestimmen. Allerdings brauchten solche Analysen bis vor kurzem einige Zeit, hochspezialisierte Labors und teure Ausrüstung. Ein Team von Forschenden des Wasserforschungsinstituts Eawag konnte nun aber dank neuer, viel kleinerer Sequenziergeräte DNA-Analysen direkt vor Ort in verschiedenen Kläranlagen durchführen und die Ergebnisse bereits einige Stunden später vorlegen. Das macht es möglich, Gegenmassnahmen zu ergreifen, noch bevor sich unerwünschte Veränderungen des Mikrobioms negativ auf den Reinigungsprozess auswirken. In einem Artikel, der soeben in der Zeitschrift Aqua & Gas erschienen ist, erläutern die Forschenden die Methodik, die sie in verschiedenen Kläranlagen getestet haben.



Die mikrobielle Gemeinschaft im Belebtschlamm setzt sich nicht nur von Kläranlage zu Kläranlage anders zusammen, sondern auch zwischen verschiedenen Reinigungsstrassen der gleichen Kläranlage wie hier zu sehen bei den Kläranlagen Luzern, Werdhölzli (Zürich) und Zuchwil. Die Farben kennzeichnen in der Grafik unterschiedlichen Bakterienstämme (Grafik: Robert Niederdorfer/Eawag).

Gegensteuer geben bevor Probleme entstehen

«Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass sich das Mikrobiom nicht nur von Kläranlage zu Kläranlage unterscheidet, sondern auch zwischen verschiedenen Reinigungsstrassen innerhalb derselben Kläranlage», erläutert Robert Niederdorfer von der Abteilung Oberflächengewässer der Eawag. Die Aussagekraft einer einzelnen Momentaufnahme sei daher begrenzt. Erst wenn man dank eines regelmässigen Monitorings weiss, wie sich das Mikrobiom der jeweiligen Kläranlage zusammensetzt und typischerweise zeitlich verändert, lassen sich untypische Veränderungen erkennen. So stellten die Forschenden beispielsweise fest, dass Probleme beim Absetzen des Belebtschlammes in einer der untersuchten Anlagen mit der Menge des Bakteriums *Ca. Microthrix* korrelierten. Wird nun beim regelmässigen Biomonitoring eine übermässige Zunahme dieses Bakteriums festgestellt, können die Kläranlagenbetreiber durch die Zugabe von Aluminium das Wachstum frühzeitig stoppen und damit Absetzprobleme verhindern bevor sie entstehen.

In bestimmten Fällen können aber auch bereits einzelne Momentaufnahmen des aktuellen Mikrobioms hilfreiche Informationen liefern. So konnte beispielsweise dank DNA-Analyse in


```

debugger-center strong{font-size:12px;font-weight:400;font-family:monospace;line-
height:20px;color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center pre{background-color:transparent;margin:
0;padding:0;border:0;word-wrap:break-word;color:#999}.extbase-debugger-center .extbase-
debug-string{color:#ce9178;white-space:normal}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
type{color:#569CD6;padding-right:4px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
unregistered{background-color:#dce1e8}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered,.extbase-debugger-center .extbase-debug-proxy,.extbase-debugger-center .extbase-
debug-ptype,.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility,.extbase-debugger-center
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-
right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
ptype{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
dirty{background-color:#FFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-
decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(3 items) publications => '31840' (5
chars) libraryUrl => '' (0 chars) layout => '0' (1 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0
=> Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=31840,
pid=124) originalId => protected31840 (integer) authors => protected'Niederdorfer,&nbsp;R.;
Gruber,&nbsp;W.; Joss,&nbsp;A.; Bürgmann,&nbsp;H.' (73 chars) title =>
protected'MicROcensus: zeitnahe Mikrobiom-Analysen auf ARA' (48 chars) journal =>
protected'Aqua & Gas' (10 chars) year => protected2023 (integer) volume => protected103
(integer) issue => protected'9' (1 chars) startpage => protected'54' (2 chars) otherpage =>
protected'59' (2 chars) categories => protected'' (0 chars) description => protected'Ein
zeitnahes Biomonitoring mit Nanopore-Sequenzierung gewährt neue Einblic
ke in die biologischen Prozesse einer Abwasserreinigungsanlage (ARA). Im Rah
men des Projekts «MicROcensus» wurde an verschiedenen ARA die Einsatzfähi
gkeit solcher Mikrobiom-Analysen als Diagnoseinstrument evaluiert. So unters
tützen Momentaufnahmemessungen die Ursachenfindung von Prozessinstabilität

```

```

en und praxisrelevante Daten für den ARA-Betrieb liefern können.' (598 chars)
serialnumber => protected'2235-5197' (9 chars) doi => protected'' (0 chars) uid =>
protected31840 (integer) _localizedUid => protected31840 (integer)modified _languageUid =>
protectedNULL _versionedUid => protected31840 (integer)modified pid => protected124
(integer) Niederdorfer, R.; Gruber, W.; Joss, A.; Bürgmann, H. (2023) MicROcensus: zeitnahe
Mikrobiom-Analysen auf ARA, Aqua & Gas, 103(9), 54-59, Institutional Repository

```

Finanzierung / Kooperationen

Eawag

Links

Das neue gegründete Eawag Spin-off [Upwater](#) bietet Mikrobiomanalysen für Kläranlagen an.

Kontakt



Robert Niederdorfer

Tel. +41 58 765 2215

robert.niederdorfer@eawag.ch



Wenzel Gruber

Tel. +41 58 765 6773

wenzel.gruber@eawag.ch



Claudia Carle

Wissenschaftsredaktorin

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/fruehwarnsystem-fuer-klaeranlagen>