



Mit Schlammverdichtung die Kläranlagen für die Zukunft rüsten

3. März 2026 | Claudia Carle

Themen: Abwasser

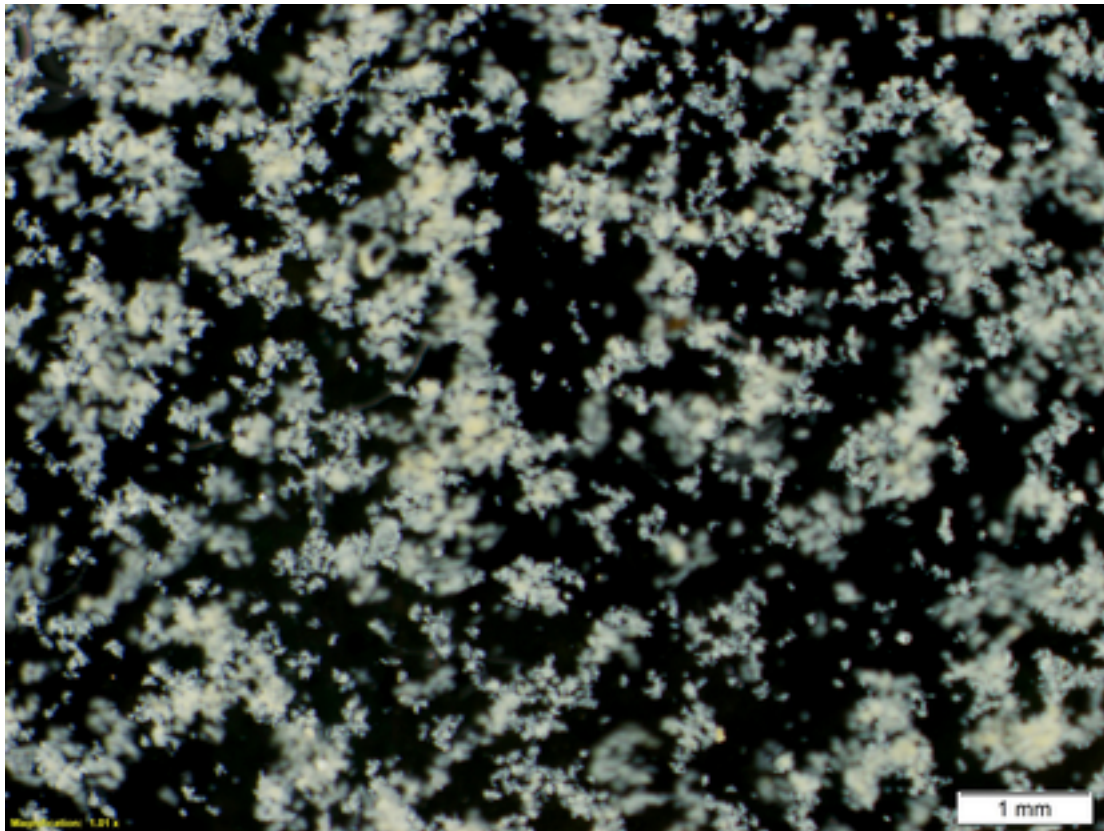
Vor rund 10 Jahren haben die ersten Kläranlagen in der Schweiz begonnen, in der biologischen Reinigungsstufe ein neues Verfahren mit verdichtetem Belebtschlamm einzuführen. Sie wollen damit ihre Kapazität steigern, ohne die Klärbecken ausbauen zu müssen. Eine Bestandesaufnahme der Eawag in 10 Kläranlagen hat nun gezeigt, dass das Verfahren wirksam ist, sein Potenzial aber häufig noch nicht ausgeschöpft wird. Die Schlammverdichtung könnte auch dazu beitragen, die geplanten gesetzlichen Vorgaben für die Stickstoffentfernung zu erreichen.

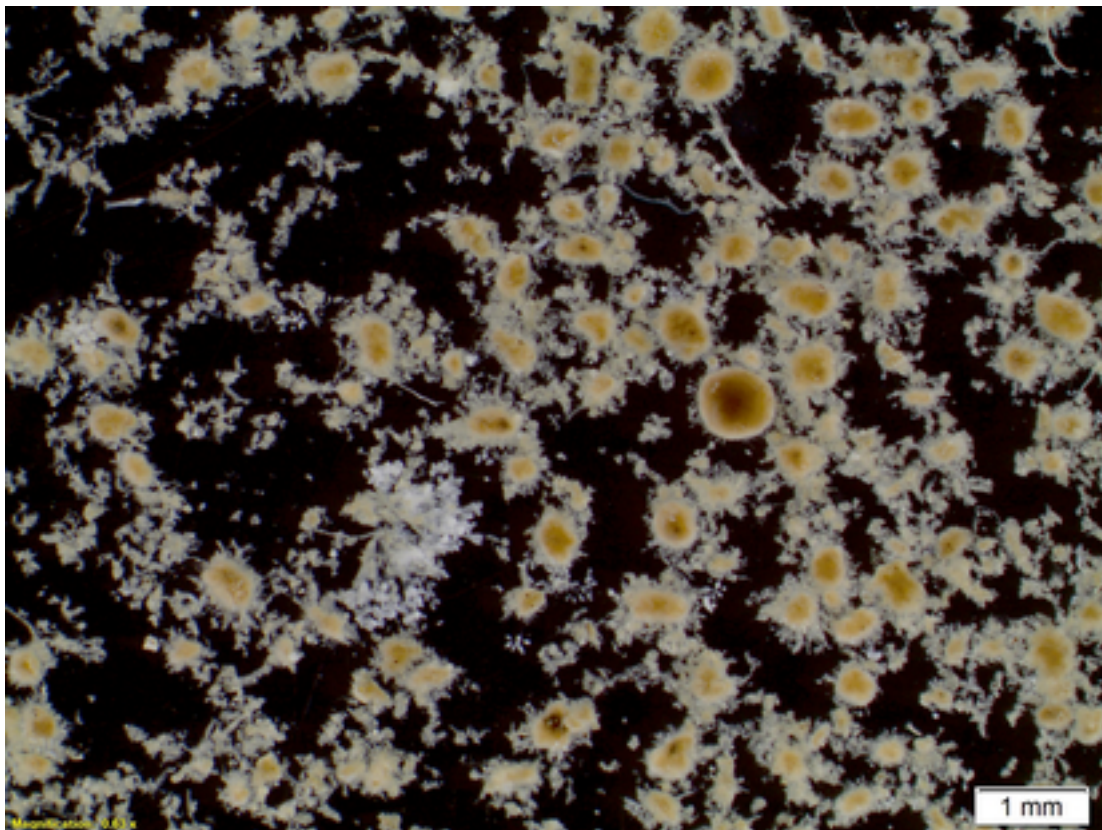
In Kläranlagen wird das Abwasser in mehreren Stufen gereinigt. Eine dieser Stufen ist die biologische Reinigung, in der Mikroorganismen organische Stoffe und Nährstoffe im Abwasser abbauen. Diese Mikroorganismen bilden in den Klärbecken den so genannten Belebtschlamm. Schaut man sich diesen Schlamm unter dem Mikroskop an, sieht man, dass sich die Mikroorganismen zu kleinen, wenig dichten Bakterienklumpen, sogenannten „Flocken“, zusammenballen. Im Nachklärbecken setzt sich dieser Schlamm ab und wird so vom gereinigten Abwasser abgetrennt. Der sedimentierte Schlamm wird anschliessend wieder in die biologische Reinigung zurückgeführt, wo die Mikroorganismen mit neuem Abwasser ihre Arbeit fortsetzen können.

Dichterer Schlamm beschleunigt die Abwasserreinigung

Die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Belebtschlamm im Nachklärbecken absetzt, begrenzt häufig die Abwassermenge, die in der Kläranlage gereinigt werden kann. Wenn die Mikroorganismen aber statt der Flocken dichtere Kügelchen bilden – so genannten granulierten Schlamm – beschleunigt das die Sedimentation. Dadurch kann man die Menge des Belebtschlammes im biologischen

Reinigungsbecken erhöhen und damit die Leistungsfähigkeit der Kläranlage verbessern. Das ist für viele Kläranlagen eine attraktive Option, um mit steigenden Abwassermengen aufgrund des Bevölkerungswachstums Schritt zu halten, ohne grössere Becken bauen zu müssen.





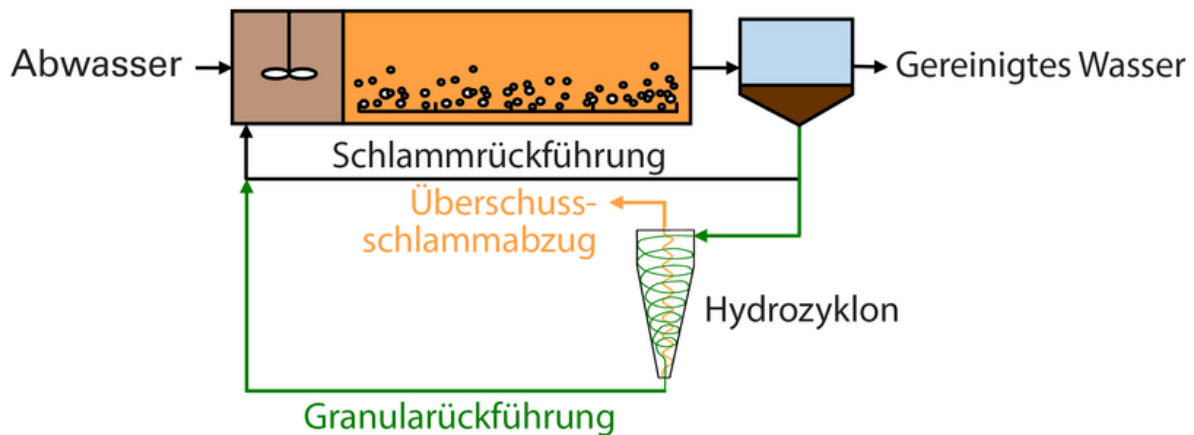
Belebtschlamm unter dem Mikroskop: links wachsen die Mikroorganismen vor allem in Flocken, rechts in Form von dichterem Granula. (Fotos: Eawag)

Seit 2015 haben daher mehrere Schweizer Kläranlagen das Verfahren mit granuliertem Schlamm eingeführt. Das Wasserforschungsinstitut Eawag hat einige dieser Anlagen während der Pilotphase begleitet – etwa die ARA Neugut in Dübendorf ZH im Jahr 2024. Mit Hilfe der in diesem Forschungsprojekt gewonnenen Erkenntnisse, die kürzlich in der Zeitschrift Aqua & Gas veröffentlicht wurden, kann das Verfahren weiter optimiert werden. Ausserdem hat die Eawag in 10 Kläranlagen eine Messkampagne durchgeführt, um herauszufinden, wie gut die Schlammverdichtung funktioniert und welche Betriebsbedingungen es dafür braucht. Auch diese Ergebnisse wurden soeben in der Zeitschrift Aqua & Gas veröffentlicht.

Zwei Stellschrauben für die Verdichtung des Belebtschlammes

Um dichteren Belebtschlamm zu erhalten, gibt es zwei Stellschrauben. Zum einen kommen Hydrozyklone zum Einsatz. Darin werden mechanisch die Flocken von den Granula separiert. Während die Flocken entsorgt werden, werden die Granula zurück gegeben ins Belebtschlammbecken. Auf diese Weise wird der Schlamm mit den gewünschten Eigenschaften sukzessive angereichert. Zum anderen braucht es Bedingungen in den Klärbecken, welche das Wachstum von dichteren Granula fördern. «In unserer Untersuchung haben wir festgestellt, dass der Kontakt zwischen dem Schlamm und hohen Konzentrationen an organischen Schmutzstoffen hier eine besonders wichtige Rolle für die Verdichtung spielt», erläutert Nicolas Derlon, Gruppenleiter in der Abteilung Verfahrenstechnik der Eawag, der die Messkampagne geleitet hat. Das heisst, das frische Abwasser darf nicht zu stark mit zurückgeführtem Belebtschlamm verdünnt werden. Wenn es mehr organische Stoffe enthält,

können diese bis ins Innere der Granula diffundieren, so dass auch dort Mikroorganismen wachsen können und sich dadurch kompakte Aggregate bilden.



Hydrozyklone separieren die leichteren Schlammflocken von den dichteren Granula. Nur die Granula gelangen dann zurück ins Belebtschlammbecken und reichern sich so sukzessive an. (Grafik: Eawag)

In allen untersuchten Kläranlagen verbesserte sich die Sedimentation des Schlammes mit steigendem Anteil an Granula. «Erst ab einem Granulaanteil von über 40% im verdichteten Schlamm wird hier ein Plateau erreicht, das heisst, erst dann wird das Optimierungspotenzial der Schlammverdichtung voll ausgeschöpft», erklärt Nicolas Derlon. Vielen der beteiligten Kläranlagen genügen aber bereits geringere Verbesserungen. In der ARA Neugut braucht es durch die erfolgreiche Schlammverdichtung nun keine Zugabe von Flockungsmitteln mehr. Mit diesen Chemikalien hatte man zuvor die Sedimentation des Schlammes erhöht. Nach dem erfolgreichen Pilotversuch auf einer Abwasserbehandlungslinie werden nun weitere Linien umgerüstet.

Potenzial für verbesserte Stickstoffentfernung

Auch in der ARA Werdhölzli in Zürich ist im November 2025 eine Linie umgerüstet worden. Denn die Kläranlage muss aufgrund des Bevölkerungswachstums ihre Kapazität künftig um rund 50% erhöhen. Die Forschenden der Eawag unterstützen die ARA bei der Einführung des Verfahrens und untersuchen, wie sich das maximale Potenzial der Technologie ausschöpfen lässt. «Gelingt das, wäre das deutlich günstiger als andere Technologien, welche die ARA-Betreiber ebenfalls in Betracht ziehen», so Nicolas Derlon.

Genauer untersuchen möchte er auch das Potenzial der Schlammverdichtung für eine bessere Stickstoffentfernung und eine mögliche Senkung der Emissionen von klimaschädlichem Lachgas. Das würde den Kläranlagen helfen, die neuen Vorgaben zur Stickstoffentfernung, die im Rahmen der Revision des Gewässerschutzgesetzes geplant sind, einzuhalten. Vor allem der Winter ist bisher kritisch für die Nitrifikation und die Stickstoffentfernung, weil die Bakterien dann schlechter wachsen. Durch die Schlammverdichtung kann die Menge an Belebtschlamm im System erhöht werden. «Dadurch

sollte es auch in der kritischen Zeit genügend Bakterien haben, um eine stabile Stickstoffentfernung aufrecht zu erhalten», vermutet Nicolas Derlon. In der ARA Werdhölzli will man das nun verifizieren.

Titelbild: In der ARA Neugut braucht es dank Schlammverdichtung nun keine Zugabe von Flockungsmitteln mehr, mit denen man zuvor die Sedimentation des Schlamms erhöht hatte. (Foto: ARA Neugut)

Originalpublikationen

Derlon, N.; Schwaller, V.; Gubser, N. (2026): [Schlammgranulierung – 10 ARA über ihre Erfahrungen mit granuliertem Belebtschlamm](#), Aqua & Gas, 106(2),

Shilyaeva, E.; Fumasoli, A.; Hubaux, N.; Derlon, N. (2026): [Schlammgranulierung – Erfahrungen der ARA Neugut](#), Aqua & Gas, 106(2),

Finanzierung / Kooperationen

Eawag ARA Neugut Hunziker Betatech AG ARAconsult GmbH ARA Werdhölzli ERZ Entsorgung + Recycling Zürich

Kontakt



Nicolas Derlon

Tel. +41 58 765 5378

nicolas.derlon@eawag.ch



Eberhard Morgenroth

Tel. +41 58 765 5539

eberhard.morgenroth@eawag.ch



Claudia Carle

Wissenschaftsredaktorin

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/news/mit-schlammverdichtung-die-klaeranlagen-fuer-die-zukunft-ruesten>