

Die unverzichtbare Ressource

An der TU Darmstadt leitet Professorin Susanne Lackner das Fachgebiet Abwasserwirtschaft. Die Umweltingenieurin plädiert für länderspezifisch differenziertere technische Lösungen – und für mehr Interdisziplinarität.

Von Jutta Witte

Frau Professorin Lackner, was fasziniert Sie am Thema Abwassertechnik?

Wasser hat mich schon immer interessiert – nicht nur, weil ich eine leidenschaftliche Ruderin bin, sondern vor allem aus einer ganzheitlichen Perspektive. Denn Wasser ist für alles Leben unverzichtbar und wir legen mit unserer Forschung wichtige Grundlagen, um diese Ressource zu schützen. Was mich dabei mittlerweile am meisten fasziniert, sind die mikrobiologischen Mechanismen, die dafür sorgen, dass Abwasser von Schadstoffen befreit werden kann – in Kläranlagen, aber auch in der Natur. Hier möchte ich an der Schnittstelle zwischen Verfahrenstechnik und Mikrobiologie Neues entdecken.

Welche Forschungsbedarfe sehen Sie?

Ich sehe immer noch einen sehr großen Forschungsbedarf auf der Grundlagenseite. Wir wissen sehr wenig über die mikrobiologischen Populationen in Kläranlagen. Das sind zum Teil sehr komplexe „Communities“ und wir haben erst seit ein paar Jahren die Möglichkeit zu messen, welche Organismen es überhaupt gibt. Was hier auf einer kleinen Skala passiert, ist immer noch nicht genau verstanden. Es gibt zum Beispiel immer wieder Kläranlagen, in denen die Aktivität dieser Organismen wegbricht und wir verstehen nicht warum.

Was haben die Bakterien dort für eine Funktion?

Sie sorgen nach der mechanischen Reinigung des Abwassers für die Beseitigung von organischem Kohlenstoff und Stickstoff sowie Ammonium und

Phosphor. Wir schaffen in einer Kläranlage optimale Bedingungen, um eine hohe Konzentration an Bakterien in relativ kleinen Volumina dazu zu bringen, diese Schmutzstoffe abzubauen. Am Ende machen sie in der Kläranlage nichts anderes als in natürlichen Gewässern – eben nur viel konzentrierter.

Welche Optimierungsmöglichkeiten sehen Sie?

Auch wenn wir schon seit Jahrzehnten biologische Verfahren zur Abwasserbehandlung einsetzen, gibt es immer noch viele Wissenslücken und Optimierungspotential. Mich interessieren primär die Populationen, die für die Stickstoffelimination zuständig sind. Wir brauchen hier verschiedene Gruppen von Organismen, die interagieren und gemeinsam den Abbauprozess katalysieren. Wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt arbeiten, funktioniert es nicht.

Was ist hier die besondere Herausforderung?

Stickstoffabbau ist ein mehrstufiger Prozess. Für die unterschiedlichen Schritte gibt es vier Hauptgruppen an Bakterien, welche die

verschiedenen Abbauprozesse katalysieren. In jeder Gruppe findet sich teils eine Vielzahl an Spezies mit unterschiedlichen Eigenschaften. Manche Prozesse brauchen Sauerstoff, manche dürfen keinen haben. Das ist ein Wechselspiel, das richtig gesteuert werden muss. Wir wollen verstehen, welche Organismen unter welchen Bedingungen wie gedeihen, um dann die Verfahrenstechnik darauf auszulegen. Wenn wir die Abwasserreinigung immer weiter optimieren wollen, brauchen wir ein System, das sich auf immer neue Bedingungen einstellen kann.

Welche Themen sind in der Abwassernachbereitung hierzulande außerdem virulent?

Immer relevanter wird in Deutschland die Elimination von Spurenstoffen. Phosphor ist nach wie vor ein riesiges Thema, Mikroplastik wird zu einem solchen. Die notwendigen Verfahrenstechniken gibt es bereits, aber wir wissen noch nicht genau, was wo am sinnvollsten einsetzbar ist. Dann wird

Ressourcenrückgewinnung immer wichtiger, zum Beispiel die energetische Nutzung von Klärschlamm oder die Wiederverwertung von Stickstoff als Düngemittel. Auch hier sind die Technologien noch nicht ausgereift.

Viele Experten sprechen von einem Paradigmenwechsel in der Wasserbewirtschaftung.

Den beobachte ich auch: Wasserwiederverwendung und Rückgewinnung von Ressourcen rücken in den Fokus. Das sind Themen, die von der Tatsache getrieben sind, dass in vielen Teilen der Welt Wasser zusehends Mangelware wird. Das ist in Deutschland nicht so präsent, weil uns akuter Wassermangel, den viele Länder kennen, nur selten betrifft.

Sprechen wir in Deutschland über Wohlstandsprobleme?

Wenn man die globale Situation in den Blick nimmt: ja. Man sollte schon unterscheiden zwischen dem, was wir hierzulande vorfinden und wie es in anderen Teilen der Welt aussieht. Wir beschäftigen uns mit Mikroschadstoffen im Nanogramm-Bereich, was mit Blick auf die Trinkwasserqualität absolut sinnvoll ist. Gleichzeitig stehen aber Menschen in anderen Ländern vor existentiellen Problemen. Entweder weil schlicht zu wenig Wasser vorhanden ist oder Wassersysteme hochgradig belastet sind.

Welche Probleme herrschen in diesen Ländern vor?

Eine moderne Infrastruktur und klare Standards, die für uns selbstverständlich sind, kennen sie zum Teil nicht. Ich habe in Katmandu gesehen, wie das Abwasser noch die Straße herunter läuft. Das bedeutet nicht, dass wir dort alles so machen müssen wie hier. Das ginge am Bedarf vorbei. Dort in Nepal würde es zum Beispiel reichen, den Kohlenstoff zu verringern, das Wasser dann zu hygienisieren und es dann direkt für die Bewässerung von Nutzpflanzen zu verwenden.

Sie arbeiten auch an einem Forschungsprojekt in Namibia...

Namibia ist für ein afrikanisches Land schon relativ weit vorangekommen. Das liegt auch daran, dass hier gute Entwicklungszusammenarbeit erfolgt. Die Infrastruktur ist gut ausgebaut. Die Kleinstadt im Norden mit mehr als 7.000 Einwohnern, in der wir arbeiten, verfügt über eine Vakuumkanalisation, an die fast zwei Drittel aller Haushalte schon angeschlossen sind. Das Abwasser wird zentral behandelt über Abwasserteiche. Das ist zwar Low Tech, aber die Qualität ist darum nicht schlechter und durch einfache Baumaßnahmen weiter verbesserbar.



Abbildung: Katrin Binner

Sauberes Wasser als Ziel: Abwasserbehandlung trägt entscheidend dazu bei, die Ressource Wasser nach Gebrauch wieder nutzbar zu machen.

Was ist zielführend, um solche Regionen nachhaltig zu unterstützen?

Ich plädiere für individuelle Lösungen. Jeder Fall und jede Anlage ist anders. Deswegen ist Abwassertechnologie ja so spannend. Wir sollten international diskutieren: Für welche Gelegenheiten und mit welchem Aufwand müssen wir Wasser eigentlich aufbereiten? Beispiele wie unser Projekt in Namibia zeigen auch, dass wir mit den Menschen vor Ort kooperieren und mit ihnen gemeinsam erarbeiten müssen, wie sie sich später selbst organisieren können. Deswegen arbeiten wir dort mit Soziologen zusammen. Und es ist wichtig, Anreizsysteme für eine sichere Finanzierung aufzuzeigen, zum Beispiel für das aufbereitete Abwasser, das in die Bewässerung von Futterpflanzen fließt, Geld zu nehmen.

Was bedeutet ein solches Herangehen für Ihr Fach?

Wir müssen viel stärker interdisziplinär arbeiten, die klassischen Ingenieure und Biologen verlinken und andere Disziplinen dazu holen. Es ist mein Anspruch, dies auch für die Studierenden sichtbar zu machen und sie so auszubilden. Allein mit den technischen Wissenschaften kommen wir bei diesen komplexen Themen nicht mehr voran.

Die Autorin ist Wissenschaftsjournalistin und promovierte Historikerin.

EPoNa – Ertüchtigung von Abwasser-Ponds zur Erzeugung von Bewässerungswasser am Beispiel des Cuvelai-Etoshabasins in Namibia

Der von der TU Darmstadt koordinierte Forschungsverbund will eine vierstufige Abwasser-Teichanlage in der nordnamibischen Stadt Outapi so ertüchtigen und erweitern, dass das gereinigte Abwasser für die Bewässerung von Futterpflanzen wieder verwertet werden kann – und die sonst zu eliminierenden Stickstoff- und Phosphorverbindungen als Dünger eingesetzt werden können. Projektpartner sind die Hochschule Geisenheim, die IEEM GmbH der Universität Witten-Herdecke, das Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH (ISOE), die Aqseptence Group und die H.P. Gauff Ingenieure sowie das Outapi Town Council, die namibische Regierung und nationale Ausbildungs- und Studieneinrichtungen. Laufzeit des vom Bundesforschungsministerium geförderten Projekts: 1.9.2016 bis 31.8.2019.

EiVeN-G – Entwicklung innovativer Verfahren zur Stickstoffelimination aus hochbelasteten Gärresten

Das Projekt befasst sich mit den bei der Entwässerung von Gärresten aus der landwirtschaftlichen Produktion entstehenden Abwässern. Sie sollen mit Hilfe energieeffizienter Technologien von Stickstoff befreit werden, bevor sie in der Landwirtschaft wieder zum Einsatz kommen. Hierfür wollen die Fachleute ein robustes biologisches Verfahren entwickeln, das auf dem Prinzip der Deammonifikation, also der Umwandlung von Ammonium in gasförmigen Stickstoff und Nitrat in Kläranlagen, basiert. Neben der TU Darmstadt beteiligt sich die Universidad de Concepción in Chile an dem vom Bundesforschungsministerium geförderten Projekt. Laufzeit: 1.2.2017 bis 31.1.2020.

Professorin Susanne Lackner



Abbildung: Katrin Binner