

# Alles im Fluss?!

## Forscher aus Hannover, Taschkent und Duschanbe wollen das Lebenselixier der zentralasiatischen Region retten: das Wasser des Serafschan-Stroms.

Verschmutztes Wasser gehört in vielen Ländern Zentralasiens zu den dringlichsten Umweltproblemen. Besonders stark betroffen ist die Region am Fluss Serafschan. Zwar wächst dort das Bewusstsein für die brisante Lage, doch die Datenbasis für Lösungsansätze ist dünn. Helfen soll ein in der Mittelasien/Kaukasus-Initiative der Stiftung gefördertes Projekt: Gemeinsam gehen jetzt vor Ort heimische Experten mit deutschen Partnern die Probleme an – und langsam keimt Hoffnung, dass die Situation sich verbessert.

Türkisblau leuchten die Kuppeln der orientalischen Bauten von Samarkand und Buchara in Usbekistan. Die prächtigen Städte an der Seidenstraße sind Oasen in einer Wüste, die vom Fluss Serafschan mit Wasser versorgt werden. An Märchen aus Tausendundeiner Nacht erinnert dieser Strom allerdings schon lange nicht mehr. Denn der Serafschan, Lebensgrundlage von mehr als sieben Millionen Menschen in Tadschikistan und Usbekistan, führt immer weniger Wasser – und zudem einen Cocktail giftiger Schadstoffe. „Der Serafschan-Fluss gehört heute zu den am stärksten verschmutzten Gewässern in Zentralasien“, sagt Dr. Melanie Bauer von der Leibniz Universität Hannover.

Die junge Ingenieurin leitet ein Projekt, das seit dem Jahr 2008 von der VolkswagenStiftung im Rahmen ihrer Initiative „Zwischen Europa und Orient – Mittelasien/Kaukasus im Fokus der Wissenschaft“ mit 200.000 Euro gefördert wird. Ziel aller Beteiligten ist es, Lösungsansätze für ein nachhaltiges Wassermanagement im Serafschan-Tal zu entwickeln. Die Projektidee hat Bauers Arbeitsgruppe gemeinsam mit Forscherinnen und Forschern aus den betroffenen Ländern entwickelt. Dazu gehören Professor Inom Normatov von der Tajik Academy of Sciences in Duschanbe, der Hauptstadt Tadschikistans, dessen Mitarbeiter sowie ein Wissenschaftlerteam um Dr. Malika Ikramova vom Central Asian Scientific Research Institute of Irrigation in Taschkent. „Wir kennen uns schon seit vielen Jahren aus früheren Projekten, haben uns unter anderem gemeinsam mit den Problemen rund um das Thema Aralsee beschäftigt“, erzählt Bauer. „Mittlerweile sind wir ein gut eingespieltes Team.“ Ein Team, zu dem neben Ingenieuren unterschiedlicher Fachrichtungen auch Chemiker und Sozioökonomien gehören. Außerdem sind sechs Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus den drei beteiligten Ländern in das Vorhaben eingebunden.

Die Projektleiterin Dr.-Ing. Melanie Bauer von der Leibniz Universität Hannover zeigt ein pH-Meter – nur eines der vielen Messgeräte, mit denen die beiden Teams vor Ort die chemische Belastung des Serafschan-Stroms quantifizieren. Das pH-Meter misst den Säurewert des Wassers: Sollte dieser weiter steigen, lösen sich mehr und mehr am Grund des Flusses abgelagerte Giftstoffe. Die Folgen wären katastrophal.

Alle Projektpartner sind sich einig: Das Wasser muss dringend sauberer werden, denn die schlechte Wasserqualität hat schlimme Folgen für die Menschen im Serafschan-Tal. „Zum Beispiel werden die Baumwoll- und Reisplantagen mit Flusswasser bewässert. Dadurch lagern sich immer mehr Schwermetalle im Boden ab, senken dessen Fruchtbarkeit und die Qualität des Erntegutes“, berichtet die usbekische Wasserexpertin Malika Ikramova. Das habe nicht nur wirtschaftliche Konsequenzen, sondern wirke sich auch auf die Gesundheit der ansässigen Bevölkerung aus. „Auf dem Land ist die Lage besonders brisant, denn die Menschen in ländlichen Gebieten trinken das ungesunde Wasser mitunter direkt aus dem Fluss.“ Welch fatale Folgen das haben kann, ist aus Untersuchungen am ebenfalls hoch belasteten Aralsee bekannt: Typhus- und Cholera-Erkrankungen nehmen merklich zu, und die Kindersterblichkeit steigt.

Das Wasserproblem verschärft sich noch zusätzlich, da das Flusswasser immer weniger wird. Ein Trend, den Bauers Kollege Oliver Olsson mittlerweile anhand von Zahlen untermauern kann – und zugleich ein erstes handfestes Ergebnis des Projektes. „Der Fluss führt heute fast ein Zehntel weniger Wasser als noch zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts“, berichtet er. „Wir konnten außerdem feststellen, dass die Zahl der Überschwemmungen tendenziell ab- und

## Der Serafschan-Fluss

Der Zarafschan oder **Serafschan** („Goldspender“) ist der drittgrößte Fluss in Usbekistan. Er entspringt in Tadschikistan auf 2750 Meter Höhe über dem Meeresspiegel und ist rund 800 Kilometer lang, sein Einzugsgebiet etwa 4000 Quadratkilometer groß. Die ersten 300 Kilometer legt der Serafschan in Tadschikistan zurück; er fließt zwischen dem steil zu ihm abfallenden Turkistanischen Gebirge im Norden und der Serafschankette im Süden in Richtung Westen zunächst in einem engen Tal. Später tritt er in das nach ihm benannte Serafschan-Tal ein, das in der Region Samarkand in Usbekistan liegt. Rund 20 Kilometer hinter der Stadt Buchara versickert der Fluss in der Wüste.

Insgesamt hat der Serafschan 70 Nebenflüsse. Einige von ihnen erreichen ihn mangels Wasser zeitweise nicht. Am Serafschan gibt es eine Reihe von Dämmen und Stauseen und viele große und

mittelgroße Kanäle, die der Bewässerung und Wasserversorgung der Region dienen; einige umliegende Seen erhalten Drainagewasser aus den Kanälen. Allein in den Regionen Samarkand und Navoiy wird das Wasser zur Bewässerung von 530.000 Hektar Land gebraucht, auf dem hauptsächlich Agrarprodukte angebaut werden, die dem Bedarf der schnell wachsenden Landbevölkerung dienen.

Auf Tadschikistan entfallen derzeit rund sechs bis acht Prozent des Wasserabflusses, das restliche Wasser wird in Usbekistan verbraucht. Die Wasserqualität hat sich nach Einschätzung von Wissenschaftlern durch den Einfluss des von der Bewässerung zurückfließenden Wassers und des Abwassers von Städten wie Samarkand, Kattakurgan und Navoiy über die Jahre kontinuierlich verschlechtert.

*Quelle: Wikipedia*

die Zahl der Dürreperioden, vor allem seit den 1970ern, stark zunimmt.“ Seither muss im Schnitt jedes zweite Jahr mit extremem Niedrigwasser gerechnet werden. Das macht den Schadstoffcocktail immer konzentrierter und schmälert die ohnehin knappen nutzbaren Wassermengen. Worin die Ursachen liegen für die schwindenden Wasserströme? Olsson hat mehrere Antworten parat: „Vom Klimawandel über erhöhte landwirtschaftliche oder industrielle Wasserentnahmen bis hin zu wachsenden Bevölkerungszahlen ist alles denkbar!“

### Ablagerungen im Fluss sind tickende Zeitbomben

Das Wasserproblem in Usbekistan und Tadschikistan ist auch deshalb so schwierig in den Griff zu bekommen, da in den Ländern der ehemaligen Sowjetunion noch sehr vieles, auch im übertragenen Sinne, im Fluss ist. „Seit 18 Jahren sind die Länder unabhängig, doch die Übergangsprozesse – wir nennen sie Transition – sind voll im Gang“, betont Melanie Bauer. So werden etwa Pestizide und Düngemittel mangels Fördergeldern für die Landwirtschaft zunehmend sparsamer eingesetzt. Einige Unternehmen mussten ihre Produktion zurückfahren, andere sind mittlerweile in ausländischem Besitz. „Keiner weiß so recht, was von dort in den Fluss gelangt und welche Umweltstandards hier möglicherweise maßgeblich sind“, beschreibt Bauer das Dilemma.

Um Licht in das Dickicht und Dunkel der Einflussfaktoren zu bringen, wollen die Wasserexperten zunächst einmal herausfinden, welche Schadstoffe woher kommen und wie sie sich im Fluss verteilen – eines der zentralen Anliegen des Vorhabens. Zugleich möchten die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen mithilfe historischer Daten die Entwicklung der Wasserbelastung rund zwanzig Jahre zurückverfolgen. „Wir haben dazu eine klare Aufgabenteilung“, sagt Bauer. So koordinieren die Wissenschaftler aus Hannover die Arbeit der drei Forschergruppen und bewerten die Informationen zu Wasser- und Stoffströmen, um am Ende fundierte Erkenntnisse zu Ursachen und Folgen der Wasserverschmutzung bereitstellen zu können. Die dafür erforderlichen Daten liefern die beiden Teams von Inom Normatov und Malika Ikramova. Sie haben mehrere Messpunkte an Zu- und Abläufen verschiedener Städte, Industriegebiete und an einer Goldmine ausgewählt, nehmen dort Wasser- sowie Bodenproben und analysieren diese mit zum Teil eigens aus Projektmitteln für das Vorhaben angeschafften modernen Messgeräten.

„In der Ära der Sowjetunion wurden Landwirtschaft und Industrie im Serafschan-Tal massiv ausgebaut“, schildert die usbekische Wasserforscherin Ikramova den Beginn der tragischen Entwicklung. Der Wasserverbrauch stieg drastisch, und belastete Abwässer wurden – und werden noch – meistens unbehandelt in den Fluss geleitet. Viele dieser toxischen Altlasten, darunter Quecksilber- und Chromverbindungen, arsenhaltige Substanzen und gesund-



Klassische Feldforschung an der Seidenstraße: Im Gebiet der uralten Handelsstadt Samarkand entnimmt das usbekische Mess-team vom *Central Asian Scientific Research Institute of Irrigation* in Taschkent (SANIIRI) Wasserproben aus dem Fluss Serafschan (Bild oben), analysiert diese im Labor und wertet sie anschließend am Computer aus (Bild unten). Das geschichtsträchtige Samarkand war ab 1925 Hauptstadt der damaligen Sowjetrepublik Usbekistan, verlor diesen Status aber nur fünf Jahre später an Taschkent.



Messen ist das A und O: Karimjon Emomov (vorn) von der *Tajik Academy of Sciences* in der tadschikischen Hauptstadt Duschanbe entnimmt Proben aus der Zentrifuge. Sein Kollege Obid Bokiev hat derweil eine Wasserprobe angefärbt, um mithilfe des Fotometers (weißer Kasten zwischen den Forschern) die Konzentration der im Wasser gelösten Substanzen zu bestimmen.

heitsschädliches Phenol, sind ausgesprochen langlebig und haben sich über Jahrzehnte im Fluss angereichert. Heute schlummern sie in großen Mengen auch auf dem Grund des Stroms, wenngleich zurzeit noch in einer für die Menschen unschädlichen Form. „Die giftigen Stoffe können aber wieder aktiviert werden, wenn der Säurewert des Serafschan-Flusses durch unbehandelte Industrieabwässer weiter steigt“, mahnt die Wasserexpertin. Einige dieser tickenden Zeitbomben konnte sie mithilfe der Messungen im Rahmen des Projekts bereits lokalisieren.

Bei ihren Messungen haben die Wissenschaftler mitunter mit extremen Wetterbedingungen zu kämpfen: von klirrender Kälte mit Schnee und Eis im Hochgebirge Tadschikistans bis zu flimmernder, flirrender Hitze bei 60 bis 70 Grad Celsius im heißen usbekischen Sommer. Und sie müssen bei der Planung die über das Jahr stark schwankenden Wasserstände des Flusses berücksichtigen. So ist der Serafschan im November mancherorts nur ein trübes Rinnsal, während er in der Regenzeit schnell zu einem reißenden Strom werden kann.

### Das Ziel: ein nachhaltiges Wassermanagement

Der Rahmen des Projekts ist weit gesteckt. So durchforsten die tadschikischen und usbekischen Forscher außerdem Archive in Moskau, Taschkent und Duschanbe nach historischen Wasserdaten – eine Jagd mit ungewissem Ausgang, denn die bürokratischen Hürden sind hier weitaus höher als etwa in Deutschland. Und nicht zuletzt halten Normatov und Ikramova einen heißen Draht zu den verantwortlichen Ministerien. Gerade das ist zwingend. „Schließlich sehen wir unsere Aufgabe nicht darin, ökologische Schreckensszenarien zu produzieren, sondern die neuen Erkenntnisse vor allem für politische Entscheidungen im Sinne eines nachhaltigen Wassermanagements nutzbar zu machen“, betont Normatov.

Bei diesem Prozess helfen auch die fest eingeplanten Workshops, zu denen die Wissenschaftler politische Entscheidungsträger sowie Vertreter von regionalen Wasserverbänden und Entwicklungshilfeorganisationen einladen. „Erst im persönlichen Gespräch kann ein Verständnis für die Probleme vor Ort entstehen und umgekehrt eine Sensibilisierung für das Thema erreicht werden“, meint Projektleiterin Melanie Bauer. Der erste Workshop fand in Taschkent statt, als der Startschuss für das Projekt fiel. Mindestens zwei weitere sollen folgen.

Ob im großen oder kleinen Kreis, die Kommunikation zwischen Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern und Entscheidungsträgern bringt bereits erste Früchte. „Das Interesse unseres Ministeriums für Landwirtschaft und Wasserwirtschaft an dem Projekt ist inzwischen sehr groß“, weiß etwa die usbekische Wasserforscherin Ikramova zu berichten. Doch trotz erster Erfolge

bleibt einiges zu tun. Viele Dinge sind unverstanden, und der Weg zu konkreten Handlungshinweisen ist noch weit – von der praktischen Umsetzung ganz zu schweigen. Unterstützung könnte eine Fortsetzung des Projekts bringen. So wollen Olsson und Bauer ihren Projektpartnern ein Computermodell verfügbar machen, das die gewonnenen Daten und Erkenntnisse in anschauliche Szenarien übersetzt. Solche Simulationen machen Entwicklungen sichtbar, bevor ein realer wirtschaftlicher oder ökologischer Gau eintritt. Und sie zeigen, welche Lösungsansätze Erfolg versprechen. Damit hätten die Experten vor Ort weitere schlagkräftige Argumente für konkrete Maßnahmen an der Hand, damit der Traum vom sauberen Wasser im Serafschan-Tal so bald wie möglich Wirklichkeit wird.

*Andrea Hoferichter*



Wissenschaftsjournalistin Andrea Hoferichter (rechts) im Gespräch mit Dr.-Ing. Melanie Bauer (Mitte) und Diplomingenieur Oliver Olsson von der Universität Hannover. Bild unten: Blick auf eine Landkarte von Zentralasien. Zwischen den Händen der beiden Wissenschaftler erstreckt sich die nördlichste Provinz Tadschikistans. Hier beginnt der Serafschan-Fluss seine 800 Kilometer lange Reise nach Westen bis ins usbekische Buchara, wo er schließlich hinter der Stadt in der Wüste versickert.

