

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** 21 (2009)  
**Heft:** 82

**Artikel:** Paradiesische Sümpfe unter Druck  
**Autor:** Schwab, Antoinette  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-968374>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 06.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Paradiesische Sumpfe unter Druck

**Krieg, Minen, Armut – was für die Bevölkerung in Angola katastrophal war, hilft dem Okavango-Delta in Botswana. Das wird sich bald ändern. Ein Modell zeigt, wie eines der letzten Naturparadiese in Zukunft aussehen könnte.**

VON ANTOINETTE SCHWAB

**D**as Okavango-Delta in Botswana ist einmalig, ein riesiges Feuchtgebiet mitten in der Wüste. «Eines der letzten Paradiese», meint Christian Milzow. Der junge Forscher hat sich in den letzten Jahren eingehend mit dem Gebiet befasst, nicht nur dort, sondern vor allem an der ETH Zürich, am Institut für Umweltingenieurwissenschaften. Er hat ein Modell entwickelt, um zu zeigen, wie sich das Feuchtgebiet verändern könnte, wenn die Nutzung ändert oder das Klima. Oder beides.

## Flusspferde im Trinkwasser

Das Okavango-Delta im Nordosten der Kalahari ist eigentlich kein richtiges Delta, obwohl es die typische Fächerform hat. Ein Delta wächst normalerweise in einen See oder ein Meer hinein. Doch rund um das Okavango-Delta ist nur Wüste. Wasser fliesst hinein, aber nicht wieder hinaus. Der Okavango bringt das Wasser aus dem subtropisch-feuchten Hochland von Angola. In der Kalahariwüste strandet er, versickert und verdunstet. Der Fachmann spricht von einem Binnendelta. Es ist durchzogen von unzähligen Flussarmen, bildet Inseln, Sumpfe und periodisch überflutete Matten. Elefanten stampfen durch diese Sumpfe, Flusspferde dümpeln in den Wasserläufen, Zebras weiden im Grasland. Das Delta ist Heimat für viele Lebewesen

und wurde von der Unesco als Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung ausgezeichnet. Weil das Wasser auf seinem Weg durch wenig bewohntes Gebiet fliesst, hat es auch nach Hunderten von Kilometern noch Trinkwasserqualität. «Ich habe immer direkt aus dem Fluss getrunken», sagt der Hydrogeologe. Geschadet hat es ihm offensichtlich nicht. Bei seiner Arbeit im Delta wurde er von Angestellten der Wasserbehörden begleitet. Zudem hatten sie lokale Führer. «Ich habe darauf vertraut, dass sie sich in dem riesigen Gebiet zurechtfinden.» Und das Gebiet ist riesig. Je nach Saison umfasst es bis zu 12.000 Quadratkilometer, also knapp einen Drittelp der Fläche der Schweiz.

## Modellieren, wie es fliesst

Wie sich das Wasser im Okavango-Delta genau verhält, wie, wo und wann es fliesst, ist nicht einfach zu verstehen. Um die Prozesse zu modellieren, musste Christian Milzow also zuerst herauszufinden versuchen, wie alles zusammenhängt. Mit Radar ermittelte er zum Beispiel für jede Jahreszeit die überfluteten Flächen. Satellitenbilder lieferten die Bodentemperatur und damit Angaben über die Verdunstung. Er konnte aber auch auf verschiedene Vorarbeiten zurückgreifen. Seit 1933 werden etwa die Zuflussdaten gemessen. Der Okavango führt im Mittel dreimal so viel Wasser wie die Limmat, jedoch mit viel ausgeprägteren saisonalen Schwankungen und einem Peak jeweils im April. Bis das Wasser ►

Lebensader im Niemandsland: Der Okavango mündet weder in einen See noch in ein Meer. Sein Delta (grün, oben links im Satellitenbild) zieht sich weit in die Kalahariwüste hinein, wo das Wasser versickert.



Christian Milzow

**Umstritten:** Am fischreichen sauberen Wasser dieses Unesco-Feuchtgebiets geraten Menschen und Tiere des öfteren aneinander.

das Delta durchquert hat, von Mohembo im Norden bis Maun, 250 Kilometer weiter im Süden, dauert es drei bis vier Monate. Wie die Sedimentablagerungen zeigen, verlaufen die Wasserläufe hier jeweils während 50 oder mehr Jahren gleich, mal mit etwas mehr Wasser, mal mit weniger. Plötzlich ändert sich dann die Situation. Das Wasser sucht sich einen neuen Weg, Sümpfe trocknen aus, Grasland wird überflutet. Für die Menschen, die im Delta leben, sind es dramatische Änderungen. Für Christian Milzow

## Das Resultat ist eindeutig: Das Delta wird trockener werden.

sind sie normal, ein ständiger Wechsel zwischen stabilen Dekaden und schnellen Wechseln, seit Jahrhunderten ähnlich. Seine Ergebnisse bestätigen zudem, dass das Grundwasser eine grosse Rolle spielt. So weist ein schneller Oberflächenabfluss auf mehr Grundwasser hin, viel Grundwasser auf regelmässige Überflutungen. «Die Modelle werden genauer, wenn man das Grundwasser einbezieht.»

### Weiden und Sümpfe gehen zurück

Angola, das Einzugsgebiet des Okavango, ist ein vom Bürgerkrieg geplagtes Land. Die grosse Armut verhindert Wachstum. Es gibt wenig landwirtschaftliche Fläche, die bewässert wird. Viele Areale wer-

den auch deshalb nicht genutzt, weil sie vermint sind, und für grössere Stromgewinnungsanlagen entlang des Flusses fehlt das Geld. Die schwierige Lage im afrikanischen Land war positiv für das Delta. Das könnte sich ändern, jetzt, wo der Krieg vorbei ist. Christian Milzow hat modelliert, wie sich zunehmende Wasserentnahmen in Angola auf das Delta auswirken könnten. Gleichzeitig hat er verschiedene Klimaszenarien in seine Modelle einfließen lassen, die zum Teil weit auseinander liegen. Das Resultat ist eindeutig. Das Delta wird trockener werden. Die nur sporadisch überfluteten Flächen, die als Weide-land für durchziehende Grossiere so bedeutsam sind, werden demnach um zehn Prozent abnehmen. Noch drastischer trifft es die permanent überfluteten Sumpfgebiete. Sie werden ohne Gegenmassnahmen rund zwanzig Prozent kleiner. Das Delta wird aber nicht gleichmässig vom Rückgang betroffen sein. «Es gibt Gebiete, die viel sensibler reagieren», betont Christian Milzow. So etwa der Lake Ngami, wichtig für Vögel, oder der Selinda Spillway im Norden, der nur bei hohem Wasserstand überhaupt überflutet wird. Die zunehmende landwirtschaftliche Nutzung könnte sich zudem negativ auf die bislang hervorragende Wasserqualität auswirken. Auch das könnte die Verbreitung des Wassers beeinflussen, denn noch ist unklar, wie sich der erhöhte Nährstoffgehalt im Wasser auf die kanalstabilisierenden Pflanzen wie den Papyrus auswirken.

### Verträgliche Nutzung möglich

Lokale Faktoren und ein sich veränderndes Klima halten sich bei diesen Modellberechnungen in etwa die Waage. Während die beteiligten Länder wenig Einfluss auf den globalen Klimawandel haben, sind die Chancen, das Delta zu schützen, in der Region selber vorhanden.

Einfach wird das aber nicht. Botswana, wo das Feuchtgebiet liegt, will ein intaktes Delta, denn dort wird der Tourismus als Einnahmequelle immer wichtiger. Angola dagegen, das Nachbarland, aus dem das Wasser kommt, besitzt mehr als 100 000 Hektaren bewässerbare landwirtschaftliche Fläche und zunehmenden Bedarf an Strom. Zwei Länder mit unterschiedlichen Bedürfnissen. Die Frage ist: Wie viel Nutzung ist verträglich? Oder andersherum gefragt: «Wie viel Einkommen würde eine Nutzung generieren, wie viel Kompensation müsste daher allenfalls bezahlt werden?» Denn das schwebt Christian Milzow vor: Bewässerung ja, aber möglichst wenig und mit Bewässerungsmethoden, die zwar teurer sind, aber weniger Wasser brauchen. Angola müsste dafür entschädigt werden. Das ist klar. Klar ist auch, dass Botswana das nicht alleine leisten könnte. ■