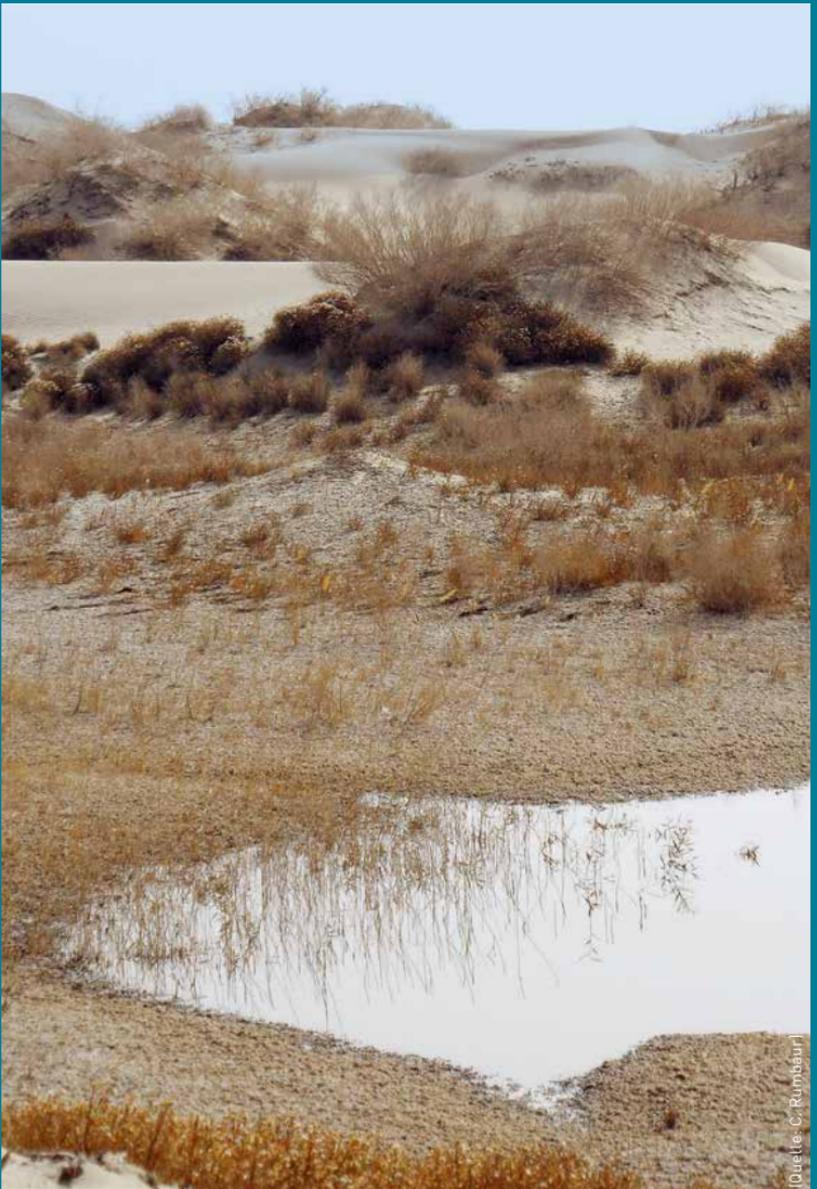




# NACHHALTIGES LANDMANAGEMENT

## EIN MANAGEMENT- PLAN FÜR DEN TARIM





Tarimunterlauf im Sommer.

- **Das Tarim-Becken ist der wichtigste Standort für Baumwolle in China. Abhängig ist der Anbau aber vom Wasser, das der Fluss Tarim mit sich führt. Die künstliche Bewässerung sorgt jedoch für ökologische Probleme in der Region. Ein deutsch-chinesisches Forscherteam arbeitet nun an einem nachhaltigen Nutzungskonzept für die Oasenlandschaft.**

Die Beckenlandschaft des Tarim-Flusses im äußersten Nordwesten Chinas ist ein ganz besonderer Landschaftsraum: Keine Region der Welt ist so weit weg von einem Ozean. Abgegrenzt von den Ausläufern mächtiger Hochgebirge des Tian Shans, des Hindukuschs und des Kunlun Shans kommen pro Jahr lediglich 50 Millimeter Niederschlag pro Quadratmeter auf die hocharide Region nieder. Nur wenn im Frühsommer vermehrt Regen in den Bergen fällt, der Schnee taut, die Gletscher schmelzen und die Wassermassen ins Tal rauschen, dann blüht das Leben entlang des 1400 Kilometer langen Flusses auf. Das gilt insbesondere für die Baumwollfarmen, die sich in den Oasen entlang des Flusses breitgemacht haben und mit dem Flusswasser die Felder bewässern. »Ohne eine künstliche Bewässerung könnten die Baumwollfarmer hier nichts anbauen«, sagt Prof. Dr. Markus Disse. Die Folge: Das Wasser, das für die Baumwolle entnommen wird, fehlt dem Ökosystem der Aue. Der Wasserwirtschaftler der Universität der Bundeswehr München hat es sich deshalb zum Ziel gesetzt, die



Das landwirtschaftliche Hauptprodukt in Xinjiang: Baumwolle.

Ansprüche der Bevölkerung und der Umwelt an die Wassermenge und -qualität auszugleichen und dadurch eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasser- und Landressourcen zu erreichen. Umsetzen will Disse das in dem Projekt »Sustainable Management of River Oases along the Tarim River«, kurz SuMaRiO. 7,5 Millionen Euro gibt das Bundesministerium für Bildung und Forschung für das deutsch-chinesische Vorhaben aus. Wissenschaftler aus zehn deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie acht Universitäten und Wissenschaftseinrichtungen aus China kooperieren in dem Projekt. Ihr Anspruch: Sie wollen ein nachhaltiges Oasenmanagement für das Tarim-Becken auf die Beine stellen, das den Ansprüchen der Land- und Wassernutzer in Zeiten des Klimawandels und des gesellschaftlichen Umbruchs gerecht wird.

**»Ohne eine künstliche Bewässerung könnten die Baumwollfarmer hier nichts anbauen.«**

Das Ziel von SuMaRiO ist ehrgeizig, denn das wenige Wasser beanspruchen in der Region Xinjiang viele: Die rund zehn Millionen Menschen, die in den Oasen entlang des Tarims leben und auf Trinkwasser angewiesen sind; die Landwirte für ihre Felder, die Industrie sowie Tier- und Pflanzenarten in der Auenlandschaft. Dabei ist vor allem die Baumwolle für die Region Segen und Fluch zugleich. 40 Prozent der Baumwollproduktion Chinas ernten die Farmer auf



Versalzung der Böden.

den Feldern entlang des Flusses, etwa 15 Prozent der Weltproduktion. Das bringt der Region einen gewissen Wohlstand und ernährt Angestellte der großen Staats- und Militärfarmen sowie die Kleinbauern. Allerdings sorgt der Anbau auch für große ökologische Probleme, denn die Baumwolle braucht viel Wasser. Das holen sich die Farmen, indem sie über künstliche Kanäle vor allem in den Sommermonaten Wasser aus dem Tarim ableiten.

**»Das hydrologische und ökologische System ist fast überall gestört.«**

Die Auswirkungen des in den vergangenen Jahrzehnten drastisch angestiegenen Baumwollanbaus sind im Mittellauf und besonders im Unterlauf nicht zu übersehen: »Das hydrologische und ökologische System ist fast überall gestört«, konstatiert Prof. Dr. Bernd Cyffka, Geograf an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt. Der Wissenschaftler, Leiter des Aueninstituts Neuburg an der Donau, untersucht in dem SuMaRio-Projekt die Ökosystemdienstleistungen der Auwälder entlang des Tarim-Flusses. Die Probleme, sagt er, seien offensichtlich: So wurde in den vergangenen 30 Jahren bereits an Ober- und Mittellauf so viel Wasser nach der Schnee- und Gletscherschmelze für die künstliche Bewässerung von Baumwoll- und Weizenfeldern entnommen, dass der Unterlauf auf einer Länge von 380 Kilometern kaum Wasser erhalten hat.



Euphrat-Pappeln.

Teilweise lag dieser Flussabschnitt jahrelang trocken. »Das Wasser wird im Laufe des Sommers zum Anbau der Baumwolle verbraucht«, sagt der Auenökologe. Zudem versalzen die bewässerten Anbauflächen.

**Schutz für die Euphrat-Pappel**

Weil künstliche Deiche den Fluss von den natürlichen Auwäldern abtrennen, fehlt das Wasser dort Tieren und Pflanzen, die auf eine regelmäßige Überflutung angewiesen sind. Das gilt zum Beispiel für die Euphrat-Pappel. Für diese Baumart ist der Lebensraum entlang des Tarims eminent wichtig. 60 bis 70 Prozent des weltweiten Bestands sind dort zu finden. Um die seltene Pappel sowie intakte Auenbereiche besser zu schützen und gestörte Flussabschnitte zu renaturieren, erstellt Cyffka einen Managementplan. Dieser soll zeigen, welche Maßnahmen in welchen Auwaldbereichen durchzuführen sind, um den Auwäldern wieder mehr Leben einzuhauchen. Der Plan dient als Basis, um den lokalen Behörden Vorschläge zu machen, wie sie das Wasser in den Oasen verteilen können. »Vitale Auwälder sind als sogenannte Ökosystemdienstleister wichtig«, sagt der Auenökologe, »sie spenden in der Wüstenregion Schatten für Menschen und Haustiere, liefern Sauerstoff, sorgen für etwas kühlere Temperaturen und bieten Schutz vor den zahlreichen Sand- und Staubstürmen.« Letzteres ist für China eine besonders wichtige Ökosystemdienstleistung, da ohne diesen »grünen Gürtel« der Auwälder viel Geld ausgegeben werden muss, um



(Quelle: C. Rumbaurl)

Die natürliche Tugai-Vegetation: Euphrat-Pappeln, Schilf, Apocynum-Arten und Tamarisken.

z. B. die Straßen vom Sand zu befreien. Cyffka misst nun an Probestellen im Unterlauf und im Mittellauf die Bodenfeuchte, Kollegen liefern die Grundwasserstände und er kartiert die Gehölze, um zu erfahren, ob die Euphrat-Pappeln ausreichend mit Wasser versorgt sind. Ferner werden Windmessungen durchgeführt und in speziellen Vorrichtungen wird der verdriftete Sand aufgefangen, um die Ökosystemdienstleistung »Sandschutz« auch quantifizieren zu können.

### Kennzahlen von 250 Betrieben

Eine andere, womöglich nachhaltigere Verteilung des Wassers hätte vor allem für die Landwirtschaft im Tarim-Becken Folgen. Deshalb erhebt eine Forschergruppe um Dr. Reiner Doluschitz, Professor für Agrarinformatik und Unternehmensführung an der Universität Hohenheim, betriebswirtschaftliche Daten der Farmen. Rund 250 Betriebe, mehrheitlich kleinere Familienbetriebe, aber auch Produktionseinheiten der Militärfarmen, die die Zentralregierung in Peking zur Besiedlung der Region seit den 50er Jahren ansiedeln ließ, hat er dafür bislang befragt. Wissen will Doluschitz etwa, was die Landwirte anbauen, wie hoch die Erträge sind, welche Ausgaben sie haben und vieles anderes mehr. »Diese Kennzahlen sind wichtig, weil wir erfahren wollen, wie Farmen Anbau- und Produktionsweisen umstellen, wenn sich externe Faktoren ändern«, sagt der Agrarforscher. Wird der Landwirtschaft künftig zum Beispiel weniger Wasser für die Bewässerung zur Verfügung gestellt, kann Doluschitz' Expertenteam



(Quelle: P. Keilholz)

Dorfleben in der Tarimregion.

anhand von mathematischen Modellen prognostizieren, welche Auswirkungen das auf die einzelnen Betriebe hat. Auch wenn beispielsweise der Wasserpreis steigt, sich die Situation auf dem Weltmarkt für Baumwolle ändert oder die Nachfrage nach bestimmten Obst- und Gemüsesorten verschiebt, soll das Hohenheimer Modell betriebswirtschaftliche Entwicklungen aufzeigen. Doluschitz: »Ziel ist, ein Farmmodell für die gesamte Region zu entwickeln, das die Auswirkungen unterschiedlicher Markt- und Politikszenerarien auf die Landwirtschaft simuliert.«

**»Ziel ist, ein Farmmodell zu entwickeln, das die Auswirkungen unterschiedlicher Markt- und Politikszenerarien auf die Landwirtschaft simuliert.«**

Eng mit den Bauern kooperiert in einem anderen Teilvorhaben des SuMaRiO-Projekts auch der Ökologe Dr. Niels Thevs von der Universität Greifswald. Er erforscht, mit welchen Anbauprodukten sich lokale Farmer aus der wirtschaftlichen Abhängigkeit von der Baumwolle lösen können. Zwei Pflanzenarten, die entlang des Tarims in freier Natur wachsen, hat er dafür ins Auge gefasst: Zum einen Schilf, das auch in Deutschland überall dort verbreitet ist, wo die Bodenfeuchte hoch genug ist. Zum anderen eine zu den Hundsgiftgewächsen zählende, weißlich-rosa blühende Pflanze mit dem wissenschaftlichen Namen *Apocynum pictum*. »Die Pflanze ist an die wechselnden Wasserbedingungen in der Aue bestens



Am Rand der Oase – Beginn der Wüste.

angepasst«, sagt Thevs. Aus den Blättern der bis zu einem Meter hoch wachsenden Pflanzen lässt sich Tee machen, der den Blutdruck senkt. Aus den Stängeln lassen sich Fasern extrahieren, aus denen Textilien hergestellt werden können. Während die ökologischen Eigenschaften von Schilf schon bestens bekannt sind, weiß man über *Apocynum pictum* noch sehr wenig. Thevs betreibt deshalb Grundlagenforschung: Auf welchen Böden wächst die Art? Wie viel Feuchtigkeit braucht sie? Wie gut verträgt sie Salz? Wie verteilt sich die Pflanze entlang des Flusses? Das ist jedoch nur eine Aufgabe, die sich Thevs gestellt hat. Der deutsche Wissenschaftler will vor allem jenen Landwirten, die am Mittel- und Unterlauf des Tarims ganz besonders davon abhängig sind, wie viel Wasser am Oberlauf entnommen wird, eine Einkommensalternative anbieten. »Private Baumwollfarmer haben keine Sicherheit, ob im Mai

**»Private Baumwollfarmer haben keine Sicherheit, ob im Mai oder im Juni ausreichend Flusswasser da ist.«**

und Juni, wenn der Wassermangel vor der Schneeschmelze in den Bergen am größten ist, ausreichend Flusswasser für ihre Felder da ist«, sagt Thevs. Immer wieder verlören Landwirte deshalb ihre Ernte. *Apocynum pictum* – und die eng verwandte Art *Apocynum venetum* – könnten eine Alternative sein, da diese Pflanzenarten im Unterschied zur Baumwolle



Unterlauf des Tarim im Sommer.

nicht auf Oberflächen-, sondern auf Grundwasser angewiesen sind und trockene Jahre vertragen. Thevs erstellt deshalb auch eine Nährstoffbilanz für die Staude. Die Hypothese: Die Ernte der Blätter bedeutet einen höheren Nährstoffentzug als das Sammeln der abgetrockneten Stängel im Winter, die von der Pflanze nicht mehr benötigt werden. »Die Nutzung als Tee wäre demnach eine stärkere Gefahr für die Pflanze als die Herstellung von Textilien«, sagt er. Für die Nutzung der Stängel spräche auch, dass die Kleinbauern im Herbst wenig verdienen. »Das könnte für die Familien ein wichtiger Zubrotterwerb werden«, sagt Thevs.

#### **Software für lokale Behörden**

Münden sollen die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus den Teilprojekten, zu denen zum Beispiel auch noch zahlreiche regionale Klimauntersuchungen und umfassende hydrologische Untersuchungen des Tarim-Flusses zählen, in ein Entscheidungsunterstützungssystem. Das, so das Projektziel, wollen die SuMaRio-Forscher als Endprodukt ihre Untersuchung im Jahr 2016 präsentieren. Die auf 78 Indikatoren gestützte Software soll den lokalen Behörden Nachhaltigkeitsanalysen für das Land- und Wassermanagement liefern. »Soll beispielsweise auf mehr Flächen im Einzugsgebiet des Tarims Baumwolle angepflanzt werden, kann das System anzeigen, welche Auswirkungen das auf Wasser, Boden, Klima oder die natürliche Vegetation hat«, erläutert Projektkoordinator Dr. Christian Rumbaum von der Universität der Bundeswehr München.



Tarimfluss im Herbst.

Oder ein anderes Beispiel: Wie wandelt sich etwa die Landnutzung im Einzugsgebiet des Tarims, wenn sich das regionale Klima in den nächsten Jahrzehnten verändert? Für die Provinzregierung und die örtlichen Behörden, mit denen die SuMaRiO-Forscher zusammenarbeiten, ist der ganzheitliche Ansatz des deutsch-chinesischen Forschungstandems, nachhaltiges Denken in die Land- und Wassernutzung zu bringen sowie Ökosystemdienstleistungen zu fördern, neu. »Natürlich«, sagt Projektleiter Disse, »gibt es immer das Risiko, dass das Entscheidungsunterstützungssystem nicht eingesetzt wird.« Aber daran glaubt er nicht, denn: »Politiker und Behörden erkennen mittlerweile die positiven Dienstleistungen, die ein intaktes Ökosystem liefert. Sie sind sich durchaus der Tatsache bewusst, dass das natürliche System im Tarim-Becken äußerst fragil ist«, sagt er.

### Großes politisches Interesse

Zupass kommt es den Wissenschaftlern, dass die chinesische Zentralregierung auch ein politisches Interesse hat, die Region längerfristig zu entwickeln. Zum einen werden in der Region Xinjiang die größten Öl- und Gasvorkommen Chinas vermutet. Zum anderen ist das Gebiet Heimat der Uigurischen Minderheit, die dort die Hälfte der Bevölkerung ausmacht. »Gesellschaftliche Spannungen sind vorhanden. Es ist eine wichtige Aufgabe der Politik, diese zukünftig abzubauen«, sagt Disse. Um die Akzeptanz des Entscheidungsunterstützungssystems noch zu unterstützen, setzen die SuMaRiO-

Forscher auch darauf, Behörden wie die lokale Abteilung für Wasserressourcen frühzeitig über Workshops einzubinden. »Ziel ist, das Verwaltungspersonal zu schulen, damit sie die Software selbst anwenden können«, sagt Rumbaur. Und vielleicht noch wichtiger: »Die Beamten sollen lernen, neue Daten selbständig einzugeben, um so das System auf dem neuesten Stand zu halten.« Nur so könne das Werkzeug auch nach 2016, wenn das Projekt auslaufe, eingesetzt werden.



In der Region beforschte Produktionssysteme sind: Landwirtschaft (industriell und extensiv), Forstwirtschaft, Siedlungsbau

### ■ SuMaRiO [www.sumario.de](http://www.sumario.de)

#### ■ Projektleitung:

Institut für Wasserwesen | Universität der Bundeswehr München

**Prof. Dr. Markus Disse**

Telefon: +49 (0) 89-60043491

E-Mail: markus.disse@unibw.de

Professur für Angewandte Physische Geographie |  
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

**Prof. Dr. Bernd Cyffka**

Telefon: +49 (0) 8421-931392

E-Mail: bernd.cyffka@ku-eichstaett.de

#### ■ Projektkoordination:

Institut für Wasserwesen | Universität der Bundeswehr München

**Dr. Christian Rumbaur**

Telefon: +49 (0) 89-60044132

E-Mail: christian.rumbaur@unibw.de

#### ■ Ansprechpartner in der Untersuchungsregion:

Xinjiang Institute Ecology and Geography | Chinese Academy of Science

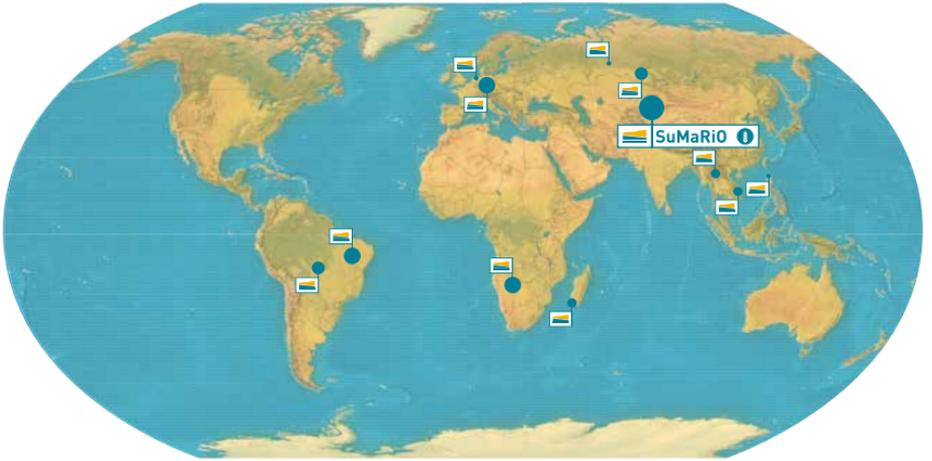
**Prof. Dr. Zhao Chengyi**

Telefon: +86 991-7885455

E-Mail: zcy@ms.xjb.ac.cn

#### ■ Fördersumme: 7,5 Millionen Euro

#### ■ Laufzeit: März 2011 bis März 2016



»SuMaRiO« ist eines von zwölf Regionalprojekten, welches im Rahmen der Fördermaßnahme »Nachhaltiges Landmanagement« (Modul A) vom Projektträger im DLR im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Wissenschaftsprofil 7 erscheint im Rahmen der Fördermaßnahme »Nachhaltiges Landmanagement« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).  
[www.nachhaltiges-landmanagement.de](http://www.nachhaltiges-landmanagement.de)

Herausgeber:

- Wissenschaftliche Begleitung,  
Koordination & Synthese (GLUES)  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ  
Department Landschaftsökologie  
Permoserstraße 15 | 04318 Leipzig

Redaktion: Andreas Werntze, MSc.  
E-Mail: [andreas.werntze@ufz.de](mailto:andreas.werntze@ufz.de)

Autor: Benjamin Haerdle, Januar 2013

Gestaltung: Metronom | Agentur für Kommunikation  
und Design GmbH, Leipzig

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

