



**WBGU**

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT DER BUNDESREGIERUNG  
GLOBALE UMWELTVERÄNDERUNGEN

# ***materialien***

**Ernst Giese, Jenniver Sehring:  
Regionalexpertise – Destabilisierungs-  
und Konfliktpotential prognostizierter  
Umweltveränderungen in der Region  
Zentralasien bis 2020/2050**

**Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten  
"Welt im Wandel: Sicherheitsrisiko Klimawandel"**

**Berlin 2007**

Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten

"Welt im Wandel: Sicherheitsrisiko Klimawandel"

Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag © 2008

ISBN: 978-3-540-73247-1

Verfügbar als Volltext im Internet unter [http://www.wbgu.de/wbgu\\_jg2007.html](http://www.wbgu.de/wbgu_jg2007.html)

Autoren: Ernst Giese, Jenniver Sehring

Titel: Regionalexpertise – Destabilisierungs- und Konfliktpotenzial prognostizierter  
Umweltveränderungen in der Region Zentralasien bis 2020/2050

Gießen, Berlin 2006

Veröffentlicht als Volltext im Internet unter [http://www.wbgu.de/wbgu\\_jg2007\\_ex05.pdf](http://www.wbgu.de/wbgu_jg2007_ex05.pdf)

---

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen  
Geschäftsstelle  
Reichpietschufer 60–62, 8. OG.  
10785 Berlin

Telefon (030) 263948 0  
Fax (030) 263948 50  
E-Mail [wbgu@wbgu.de](mailto:wbgu@wbgu.de)  
Internet <http://www.wbgu.de>

Alle WBGU-Gutachten können von der Internetwebsite <http://www.wbgu.de> in deutscher und englischer Sprache herunter geladen werden.

## REGIONALEXPERTISE

### „Destabilisierungs- und Konfliktpotential prognostizierter Umweltveränderungen in der Region Zentralasien bis 2020/2050“

Juli 2006

**Prof. Dr. Ernst Giese**

Institut für Geographie

Justus-Liebig-Universität

Senckenbergstraße 1

D - 35390 Gießen

**Jenniver Sehring**

Zentrum für internationale Entwicklungs- und  
Umweltforschung (ZEU)

Justus-Liebig-Universität

Otto-Behaghel-Straße 10

D - 35394 Giessen

# **INHALT**

- 5.3 Globaler Umweltwandel und Konflikthanfälligkeit in ausgewählten Weltregionen**
- 5.3.5 Zentralasien**
- 5.3.5.1 Zusammenfassung**
- 5.3.5.2 Begriff „Zentralasien“**
- 5.3.5.3 Naturräumliche Gegebenheiten**
- 5.3.5.4 Konflikträchtigkeit**
- 5.3.5.5 Konfliktkonstellationen**
  - 5.3.5.5.1 Wasserversorgung**
  - 5.3.5.5.2 Wachsende umwelt- und ressourcenpolitische Interessensgegensätze in einer multipolaren Welt**
  - 5.3.5.5.3 Sand- und Staubstürme**
  - 5.3.5.5.4 Massenbewegungen (Geo-Hazards): Bergstürze, Hangrutschungen, Schlamm- und Geröllströme**
  - 5.3.5.5.5 Umweltbedingter Rückgang der Nahrungsproduktion infolge Bodendegradation**
- 5.3.5.6 Hotspot-Analyse**
  - 5.3.5.6.1 Fergana-Becken**
  - 5.3.5.6.2 Aralregion**
  - 5.3.5.6.3 Xinjiang**
- 5.3.5.7 Destabilisierungs- und Konfliktpotential prognostizierter Umweltveränderungen in der Region Zentralasien bis 2020/2050**

### 5.3.5.1 Zusammenfassung

Zentralasien ist von folgenden langfristigen naturbedingten, das Wirtschafts- und Gesellschaftssystem potentiell destabilisierenden Umweltveränderungen gekennzeichnet:

1. Zunehmende Wasserverknappung in grenzüberschreitenden Gewässern, einhergehend mit der Verlandung der Binnenseen, dem Versiegen von Flüssen und der Ausbreitung von Wüsten. Da Wasser sowohl eine Schlüsselressource für die Landwirtschaft (Überlebenssicherung der Bevölkerung) als auch eine strategische Ressource der Staaten (Energie/Nahrungsmittelautarkie, Instrumentalisierung in außenpolitischen Machtfragen) darstellt, ist in diesem Bereich das größte Konfliktpotenzial auszumachen, sowohl auf innergesellschaftlicher als auch auf zwischenstaatlicher Ebene.
2. Auf Grund der Klimaerwärmung hat in jüngerer Zeit ein verstärkter Abschmelzprozess der Gletscher eingesetzt. Mit ihm ist ein unwiederbringlicher Verlust der in den Eismassen gespeicherten Süßwasserressourcen verbunden. Dieser Prozess wird langfristig für Bewässerungsfeldbaugebiete, die vom Wasserzufluss gletschergespeister Flüsse abhängen, katastrophale Folgen haben. Bis zum Jahr 2050 rechnet man damit, dass sich im Tianschan bis zu 20 % der Gletscher aufgelöst haben und das Gletschervolumen um rund ein Drittel geschrumpft sein wird.
3. Verschlechterung der Wasserqualität an den Mittel- und Unterläufen der Flüsse durch Kontamination des Wassers durch Düngemittel, Pestizide und Herbizide sowie gehäuftes Auftreten von salzhaltigen Sand- und Staubstürmen führen zu zunehmenden Krankheitsraten, einhergehend mit einem zusammengebrochenen und korrupten Gesundheitssystem.
4. Die Ressourcenpolitik im Wasser/Energiebereich der zentralasiatischen Staaten, deren Kooperation sich generell schwierig gestaltet, wird verkompliziert durch die Involvierung regionaler Großmächte und privater bzw. halbstaatlicher Konzerne mit ihren jeweiligen Interessen.
5. Massenbewegungen, vor allem Hangrutschungen und Schlammströme, treten in der jüngeren Vergangenheit verstärkt auf. Besonders betroffen ist das Fergana-Tal, eine Region, die durch soziale Instabilität und ethnische Vielfalt mit immer wieder auftretenden Unruhen gekennzeichnet ist.
6. Die Bodendegradierung ist in vielen Teilen Zentralasiens weit vorangeschritten. Ihre größtenteils anthropogene Verursachung wird durch die Ausbreitung von Salzen durch Sand- und Staubstürme noch verstärkt. Die dadurch zurückgehenden Erträge auf den Ackerflä-

chen betreffen sowohl die Volkswirtschaft einiger Staaten (Abhängigkeit von Baumwollexport) als auch die von Subsistenzlandwirtschaft abhängige Überlebenssicherung der Bevölkerung.

Infolge dieser Verschärfungen der Umweltdegradierung kann es zu Verschärfung der bereits vorhandenen Spannungen kommen. Dies betrifft insbesondere den Zugang zu nutzbaren Wasser- und Landressourcen. Aufgrund der politischen Lage in der Region werden solche im Grunde sozioökonomischen Konflikte politisch und ethnisch instrumentalisiert. Große Teile der Bevölkerung sind von politischen Entscheidungsprozessen und wirtschaftlichen Entwicklungen ausgeschlossen und haben in den undemokratischen, neo-patrimonialen Regimen kaum Möglichkeit, ihren Interessen Gehör zu verschaffen.

Drei Regionen werden als besonders gefährdet identifiziert:

1. Das Fergana-Tal, gelegen zwischen drei Staaten mit großer ethnischer Diversität und wirtschaftlichen Problemen, seit Ende der 1980er Ort sozialer und politischer Unruhen, vor allem im usbekischen Teil, Aktionsgebiet islamischer Fundamentalisten und wichtiges Drogentransfergebiet.
2. Die direkt betroffene Aralregion mit den Deltabereichen des Amudarja (extreme Spannungen zwischen Usbekistan und Turkmenistan) und Syrdarja (starke gesundheitliche und wirtschaftliche Destabilisierung).
3. Die Autonome Uigurische Region Xinjiang in der VR China.

Alle drei Regionen sind nicht nur besonders von Umweltdegradierungen betroffen, sondern auch innerhalb der jeweiligen Staaten politisch und wirtschaftlich marginalisiert.

### 5.3.5.2 Begriff „Zentralasien“

Unter Zentralasien wird im Folgenden das Gebiet der fünf ehemaligen Sowjetrepubliken Usbekistan, Turkmenistan, Tadschikistan, Kirgistan und Kasachstan und das Gebiet der Autonomen Uigurischen Region Xinjiang (VR China) verstanden. Nordafghanistan wird je nach Problemstellung in die Betrachtung einbezogen, da der Norden Afghanistans auf Grund seiner orographischen und hydrographischen Struktur (Entwässerung erfolgt nach Norden in das Becken des Aralsees), der ethnischen Zusammensetzung seiner Bevölkerung (vornehmlich von Turkmenen, Usbeken und Tadschiken bewohnt) und seiner geopolitischen Konstellation und Konflikträchtigkeit dem zentralasiatischen Bereich zuzurechnen ist (vgl. Abb. 1). Auf dem so abgegrenzten Territorium leben rund 75 Mio. Menschen, der größte Teil davon auf dem Lande (vgl. Tab. 1). Bei einer Fläche von 5,65 Mio. km<sup>2</sup> ist die durchschnittliche Bevölkerungsdichte mit knapp 13,3 Ew./km<sup>2</sup> sehr gering<sup>1</sup>. In den Oasen werden allerdings Einwohnerdichten von über 300 Ew./km<sup>2</sup>, in städtisch verdichteten Gebieten von über 1.000 Ew./km<sup>2</sup> erreicht. Die größte Bevölkerungskonzentration liegt mit 5,4 Mio. Einwohnern und einer Bevölkerungsdichte von 280 Ew./km<sup>2</sup> im Fergana-Becken vor.

**Abb. 1: Zentralasien im engeren Sinne (West- und Ost-Turkestan)**



Quelle: Eigener Entwurf

<sup>1</sup> Zum Vergleich: Europa weist mit einer Fläche von 5,094 km<sup>2</sup> und einer Bevölkerung von 514,4 Mio. Einwohnern (2004) eine Bevölkerungsdichte von 101 Ew./km<sup>2</sup> auf.

**Tab. 1: Fläche, Einwohnerzahl, ländliche Bevölkerung und Beschäftigte in der Agrarwirtschaft in den Republiken Zentralasiens 2002**

	<b>Fläche 1000 km<sup>2</sup></b>	<b>Bevölkerung Mio. Einwohner</b>	<b>Ländliche Bevölkerung in % der Bevölkerung</b>	<b>Beschäftigte im Agrarsektor</b>	<b>Bevölkerungs- dichte</b>
Kasachstan	2.717,0	14,86	43,4	35,3	5,5
Kirgistan	198,5	4,98	65,3	52,0	25,1
Tadschikistan	143,1	6,38	73,5	67,6	44,6
Turkmenistan	448,1	4,85	56,4	48,3	10,8
Usbekistan	448,8	25,12	63,0	33,5	56,0
AR Xinjiang	1.655,8	19,05	66,2	54,9	11,5
<b>Gesamt</b>	<b>5.655,8</b>	<b>75,24</b>	<b>61,3</b>	<b>48,6</b>	<b>13,3</b>

Quelle: Содружество независимых государств в 2002 году, Москва 2003; Xinjiang Statistical Yearbook 2003, China Statistics Press, Beijing

### **5.3.5.3 Naturräumliche Gegebenheiten**

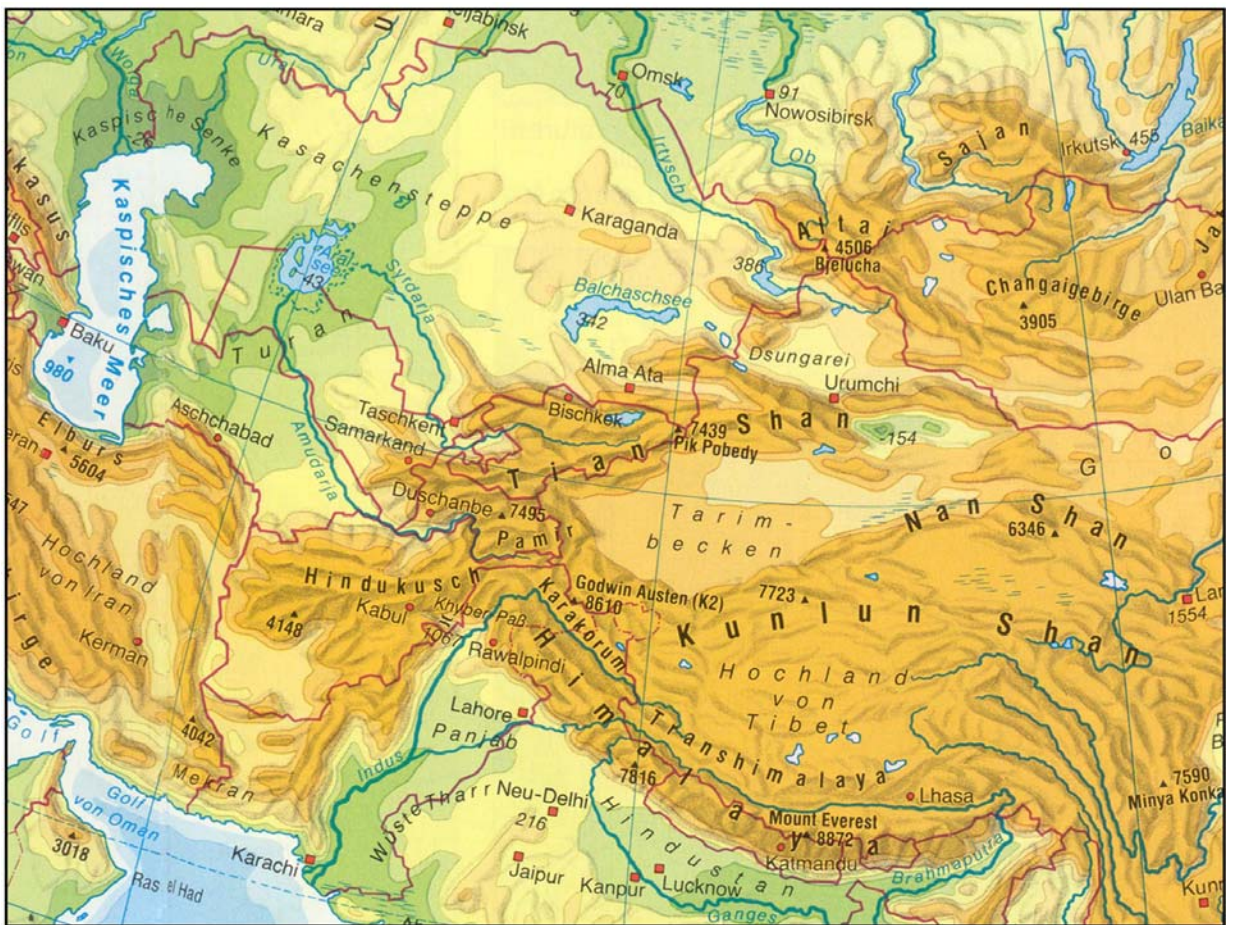
Zentralasien ist durch mächtige Gebirgsketten und große abflusslose Beckenbereiche gekennzeichnet. Mit dem Tienschan, Pamir-Alaj-Gebirge, Hindukusch und Karakorum, Kunlun, Altyn-tagh und Altaj wird der Kernbereich Zentralasiens von Hochgebirgsketten und Hochflächen eingenommen, die durchweg auf über 4.000 m, in Spitzenlagen auf über 7.000 m aufragen (vgl. Abb. 2). Auf kürzeste Distanzen treten extreme Höhenunterschiede von zum Teil mehreren tausend Metern auf. Die Reliefenergie ist in den Gebirgs- und Gebirgsrandlagen entsprechend hoch. Sie bilden eine der Voraussetzungen für gehäuft auftretende Massenbewegungen (Bergstürze, Hangrutschungen, Schlamm- und Geröllströme), die in bestimmten Gebieten Zentralasiens, wie zum Beispiel dem Fergana-Becken oder den nördlichen Gebirgsrandketten des Tienschan (Zailijskij Alatau), ein besonderes Gefährdungspotential in sich bergen.

Der zentralasiatische Gebirgskomplex stellt die größte Massenerhebung der Erde dar. Mit ihr sind zwei klimatologisch relevante Effekte verbunden. Einmal bilden die überwiegend west-ost-streichenden Gebirgsketten eine gewaltige Barriere für alle nord-südwärts bzw. süd-nordwärts gerichteten Luftströmungen. Sie beeinflusst damit die Niederschlagstätigkeit und die Verteilung der Niederschlagssummen sowie die Ausbildung bestimmter Witterungslagen. Zum anderen ist mit dem Massenerhebungseffekt ein Wärmeeffekt verbunden (vgl. Blüthgen, Weischet 1980, S. 617; Haffner 1997, S. 307 ff). Neben der zentralen Lage im Innern des asiatischen Kontinents dürfte er für die seit Anfang der 1970er Jahre nachweisbare, überproportional



tional starke Zunahme der Lufttemperaturen mitverantwortlich sein. Während in der Zeit von 1970/72 – 2000 die Jahresmitteltemperaturen im globalen Mittel um 1,8 °C / 100 Jahre zugenommen haben, nahmen sie in Zentralasien um mehr als 3,1 °C bis 4,8 °C / 100 Jahre zu (vgl. Giese, Moßig 2004, S. 33-35). Dieses aus der Analyse langfristiger Zeitreihen gewonnene Ergebnis stimmt mit dem Ergebnis der neuesten Modellrechnungen des IPCC (2007) überein, wonach die Jahresmitteltemperaturen in Zentralasien bis zum Ende des 21. Jh. in einer Bandbreite von 3,2 °C bis 4,1 °C ansteigen sollen (im Mittel um 3,7 °C). Alle Rechnungen deuten für Zentralasien auf eine in den nächsten Jahrzehnten zu erwartende sehr starke Erwärmung des Klimas hin.

**Abb. 2: Zentralasien: Höhenschichten**



Quelle: Diercke Atlas

Den Gebirgsketten vorgelagert liegen große abflusslose, wüstenhafte Beckenbereiche: Aralsee-Becken, Ili-Balchasch-Becken, Fergana-Becken, Issyk-kul-Becken, Dschungarisches Becken, Turfan-Hami-Becken, Tarim-Becken (vgl. Abb. 2). Alle Flüsse entwässern aus dem Gebirge kommend in das Innere der Beckenbereiche, wobei die größeren unter ihnen wie der Amu- und Syrdarja, Ili und Tarim in Endseen münden oder zuvor versiegen. Alle größeren

Flüsse Zentralasiens sind transnationale Flüsse. Sie durchqueren mindestens zwei, oftmals drei oder mehr Staaten.

Auf Grund der Lage im Innern des asiatischen Kontinents und der besonderen orographischen Struktur herrscht in Zentralasien ein extrem kontinentales und in den tiefländischen Beckenbereichen zudem extrem arides Klima vor, so dass Wüsten und Halbwüsten weit verbreitet sind. Sie nehmen in den Beckenlagen mehr als 50 % der Fläche ein, so dass für eine landwirtschaftliche Nutzung nur ein relativ kleiner Teil der Fläche verbleibt. So stehen in Usbekistan für eine ackerbauliche Nutzung nur 10 % der Fläche zur Verfügung, in Xinjiang sogar nur 1,8 %. Davon werden über 96 % der ackerbaulich genutzten Flächen in Form des Bewässerungsfeldbaus bewirtschaftet.

In den tiefländischen Beckenbereichen Zentralasiens fallen im Jahr (Frühjahr und Winter) nicht mehr als 150 – 200 mm Niederschlag. Bei entsprechender Exposition der Gebirgsketten (nach Norden, Nordwesten, Westen) steigen die jährlichen Niederschlagsmengen mit der Höhe auf über 400 mm, zum Teil auf über 600 mm an (z.B. Taschkent [478 m]: 425 mm; Almaty [825 m]: 649 mm). Diese Konstellation erweist sich für die Vorlandbereiche der Gebirge zum Vorteil, als die Gebirge als Wasserspeicher und Wasserspender für die in die ariden Beckenbereiche vordringenden Flüsse fungieren und auf den Gebirgsfußflächen sowie entlang der größeren Flüsse die Existenz einer Oasenwirtschaft erlauben.

Für Zentralasien generell bezeichnend ist die Knappheit landwirtschaftlich nutzbarer Ressourcen. Das betrifft nicht nur das Wasser, sondern auch das ackerbaufähige Land und die Weidflächen. Die Knappheit dieser Ressourcen ist deshalb von besonderer Bedeutung, da die Landwirtschaft - speziell der Bewässerungsfeldbau - in den Republiken Zentralasiens nach wie vor die tragende Rolle spielt (vgl. Tab. 1). Sie ist nach dem Zusammenbruch des sowjetischen Wirtschaftssystems und der Erlangung der Unabhängigkeit 1991 nahezu zur einzigen Überlebensgrundlage geworden (vgl. Trouchine, Zitzmann 2005).

Das Klima Zentralasiens ist nicht nur arid, sondern zudem extrem kontinental. Jahresamplituden der Monatsmitteltemperaturen von über 25 °C sind üblich (z.B. Almaty: Januar -5,5 °C, Juli +24,0 °C; Kasalinsk: Januar -9,2 °C, Juli +27,2 °C). Die Sommer sind heiß, die Winter sehr kalt, so dass in dieser Jahreszeit ein erhöhter Brennstoffbedarf herrscht, der in bestimmten Landesteilen und Republiken wie Kirgistan und Tadschikistan nur unzureichend oder gar nicht gedeckt werden kann, mit entsprechenden Rückkopplungen zur Wirtschaft und Gesundheit der Bevölkerung.

### 5.3.5.4 Konfliktträchtigkeit

Zentralasien ist ein in mehrfacher Hinsicht konfliktträchtiger Raum. Darauf weisen Unruhen, Attentate, Bombenanschläge sowie gewalttätige und kriegerische Auseinandersetzungen hin, die in der jüngeren Vergangenheit zwischen verschiedenen Volksgruppen und politischen Lagern in Zentralasien stattgefunden haben.

Als Brennpunkte von Unruhen und gewalttätigen Auseinandersetzungen treten hervor:

- das Fergana-Becken, insbesondere das östliche Fergana-Becken mit den Gebieten Namangan und Andischan (Usbekistan) und Osch (Kirgistan) mit sozialen Protesten, Aktivitäten islamistischer Gruppen sowie Spannungen zwischen ethnischen Gruppen und entlang der Grenzverläufe.
- Süd-Kirgistan als extrem armes, rückständiges Gebiet in den Auseinandersetzungen mit dem ‚reicheren‘ Norden, das zudem von einer zunehmenden Durchdringung der Politik mit Personen aus der organisierten Kriminalität betroffen ist.
- Tadschikistan, in dem die Regierung nach dem Bürgerkrieg keine vollständige Kontrolle über das Staatsgebiet hat.
- das Deltagebiet des Amudarja im Überschneidungsbereich turkmenischer und usbekischer Interessen bezüglich der Wassernutzung (Tujamujun-Konflikt) (Gebiet Taschaus, Turkmenistan und Gebiet Choresm, Usbekistan).
- Nordafghanistan im Grenzbereich zu Tadschikistan, Usbekistan und Turkmenistan.
- Xinjiang, speziell die Autonomen Bezirke der Kasachen und Kirgisen im oberen Ili-Tal, die Stadt Kaschi und die westlichen Oasenkomplexe im Tarim-Becken als traditionelle Zentren der Uiguren sowie die von Han-Chinesen dominierte Hauptstadt Urumqi (vgl. Abb. 9).

Hintergrund der Konflikte und teils gewalttätigen Auseinandersetzungen sind zumeist ökonomisch bedingte Sozialkonflikte, ist der Kampf um die Teilhabe am Wirtschaftsleben und Möglichkeiten der Existenzsicherung. Schon zu Zeiten der Sowjetunion zählten die „mittelasiatischen Republiken“, ebenso die Autonome Region Xinjiang in der VR China, zu den ärmsten Regionen im Land. An dieser Situation hat sich wenig geändert. Im Gegenteil: Die Situation hat sich seit der Unabhängigkeit der mittelasiatischen Republiken im Jahr 1991 deutlich verschärft. Kirgistan und Tadschikistan zählen mittlerweile zu den ärmsten Länder der Erde. Nach Angaben der Weltbank (Country Brief 2005) sollen in Kasachstan 24 %, Usbekistan 28

%, Turkmenistan 34 %, Kirgistan 44 % und in Tadschikistan sogar 64 % unterhalb der Armutsgrenze leben. Ein großer Teil der Bevölkerung ist von Arbeitslosigkeit betroffen und kämpft um einen Arbeitsplatz, um Verdienstmöglichkeiten, letztendlich um seine Existenz. Eine Folge davon ist verstärkte Arbeitsmigration, vor allem nach Russland und Kasachstan. Nach Angaben der IOM arbeiten inzwischen ca. 10 % der tadschikischen Bevölkerung im Ausland.

Begleitet wird diese Entwicklung von extremen sozialen Unterschieden. Nach der Unabhängigkeit der mittelasiatischen Republiken hat sich eine kleine, zumeist aus der alten Nomenklatura stammende reiche Schicht gebildet, die sich der wirtschaftlichen und finanziellen Institutionen bemächtigt hat und die Kontrolle über wichtige natürliche Ressourcen ausübt. Sie sichert ihren Einfluss durch Patronagenetzwerke. Vetternwirtschaft, Ämterkauf und Korruption sind in den Republiken weit verbreitet. Die mittelasiatischen Republiken zählen nach dem „Corruption Perception Index“ (2005) zu den korruptesten Ländern der Erde. Sie nehmen in der Rangfolge von 159 Ländern die Plätze 3 (Turkmenistan), 10 (Tadschikistan), 17 (Usbekistan), 24 (Kirgistan) und 44 (Kasachstan) ein. Korruption findet nicht nur in Politik, Verwaltung und Wirtschaft statt, sondern hat auch die Gesundheits- und Bildungssysteme durchdrungen, wo sie besonders die armen Bevölkerungsschichten trifft und vom Zugang ausschließt.

Dieser kleinen, relativ begüterten Schicht gegenüber steht die breite Schicht der in den Wirtschaftsprozess unzureichend eingebundenen und benachteiligten Personen, die sich ausgegrenzt fühlt. Angesichts dieser Rahmenbedingungen überrascht es nicht, dass Protestaktionen entstehen, die in gewalttätige Auseinandersetzungen ausarten.

Eine weitere Ursache der Auseinandersetzungen sind Verteilungskämpfe um den Zugang und die Nutzungsmöglichkeiten natürlicher Ressourcen. So kam es beispielsweise zu Beginn der neunziger Jahre im Gebiet Osch im Süden Kirgistans im Streit um die knappen Ressourcen an Land und Wasser zu gewaltsamen Auseinandersetzungen zwischen Kirgisen und Usbeken.

Ein dritter Hintergrund gewalttätiger Auseinandersetzungen stellen separatistische Bewegungen islamisch-fundamentalistischer Gruppen dar. So kämpft die „Islamische Bewegung Usbekistans“ (IBU) für die Errichtung eines Islamischen Staates in Zentralasien. Im Februar 1999 kam es zu einer Serie von Bombenanschlägen in Taschkent, bei denen 16 Personen getötet wurden. Im Sommer desselben Jahres drangen Kämpfer der IBU aus Tadschikistan in den wenig gesicherten Süden Kirgistans nahe der usbekischen Grenze ein, um in das Fergana-Tal vorzustoßen, und lieferten der überforderten kirgisischen Armee drei Wochen lang Gefechte. Im Sommer 2000 wiederholten die IBU-Kämpfer ihren Angriff auf Kirgistan und dran-

gen von Tadschikistan aus in das Surchandarja-Gebiet vor, eine der ärmsten Regionen Usbekistans, wo es gleichfalls zu heftigen Kämpfen mit der usbekischen Armee kam. Im Frühjahr 2006 wurde ein kirgisischer Grenzposten im Fergana-Tal angegriffen, wobei unklar blieb, ob die Angreifer Islamisten oder Drogenschmuggler waren.

Zentralasien gilt als Drehscheibe des Drogenhandels nach Russland und Europa. Dreiviertel der Kokainproduktion in Afghanistan – im Jahr 2000 wurden in Afghanistan nach Angaben der Vereinten Nationen 4.500 Tonnen Opium erzeugt - wird über Zentralasien abgewickelt. Dabei sichern paramilitärische Einheiten der Drogenbarone den Transfer der Drogen und auch von Waffen. In das Drogen- und Waffengeschäft sollen hohe Regierungsbeamte und Parlamentarier involviert sein. Am 21.09.2005 wurde der kirgisische Parlaments-Abgeordneter Bajaman Erkinbajev ermordet. Er soll die März-Revolution 2005 mitorganisiert und mit Geldern aus dem Rauschgiftgeschäft im Süden Kirgistans finanziert haben. Drogen- und Waffenhandel stellen deshalb eine weitere Ursache von gewalttätigen und kriegerischen Auseinandersetzungen dar.

### **5.3.5.5 Konfliktkonstellationen**

#### **5.3.5.5.1 Wasserversorgung**

Die Verknappung nutzbaren Wassers stellt das größte derzeitige wie zukünftige Umweltproblem dar, das aufgrund des transnationalen Charakters aller größeren Gewässer in Zentralasien und der Rolle des Wassers als Schlüsselressource in der Landwirtschaft ein enormes Konfliktpotenzial auf nationaler sowie internationaler Ebene besitzt. Der Anteil der Bewässerungsfläche an der Anbaufläche beträgt in Nordafghanistan ca. 36 %, in Kirgistan 75 %, in Tadschikistan 84 %, in Usbekistan 89 %, und in Turkmenistan 100 % (Ahmad, Wasiq 2004, S: 18; Bucknall et. al. 2003, S. 3).

Neben der Landwirtschaft, die für über 90% des Wasserverbrauchs in Zentralasien verantwortlich ist, ist ein weiterer bedeutender Nutzungszweig die Hydroenergieproduktion, die seit der Unabhängigkeit für die Gebirgsstaaten (Kirgistan und Tadschikistan) an Bedeutung gewinnt. Ab den 1960er Jahren wurden zur Regulierung der Flüsse und Gewinnung von Hydroenergie viele Stauseen gebaut, so der Toktogul-Stausee am Naryn (Kirgistan), über den fast der gesamte Abfluss des Syrdarja kontrolliert werden kann, oder der Nurek-Stausee (Tadschikistan) am Vaksch, dem Hauptzufluss des Amudarja. Der Betriebsmodus der Hydroenergieproduktion ist dem der Lieferung von Bewässerungswasser entgegengesetzt (Wasserablass im Winter vs. Wasserablass im Sommer). Beide wirtschaftlichen Nutzungen sind in

unterschiedlichen Staaten vorherrschend: Bewässerung in Kasachstan, Turkmenistan und Usbekistan; Hydroenergiegewinnung in Kirgistan und Tadschikistan.

Die Wasserressourcen in Zentralasien sind räumlich sehr ungleich verteilt. Der größte Teil der erneuerbaren oberflächlichen Wasserressourcen wird in den Gebirgsbereichen Zentralasiens erzeugt, in Tadschikistan, Kirgistan und Afghanistan. Im Becken des Aralsees mit seinen beiden Hauptflussgebieten Amu- und Syrdarja entfallen rund 43% der jährlichen Abflussbildung auf Tadschikistan, 24% auf Kirgistan und 19% auf Afghanistan, zusammen 87% (vgl. Tab. 2). Von diesen Oberanlieger-Staaten werden zurzeit aber nur 17% des oberflächlichen Wasser-aufkommens für wirtschaftliche Zwecke genutzt, von den Unteranlieger-Staaten Kasachstan, Turkmenistan und Usbekistan dafür 83% (vgl. Tab. 3). Diese Nutzung ist ihnen in einem Quotensystem, das die unabhängigen Republiken von der Sowjetunion übernommen haben, zugesichert. Die VR China ist sowohl als Abnehmerstaat (der Hauptzufluss des Tarim erfolgt aus Kirgistan) als auch als Zulieferstaat (der Hauptzufluss des Ili nach Kasachstan erfolgt aus Xinjiang) ebenfalls involviert.

**Tab. 2: Abflussbildung im Becken des Aralsees nach Staaten, in km<sup>3</sup>**

Staat	Becken					
	Syrdarja*		Amudarja**		Aralsee	
	km3	%	Km <sup>3</sup>	%	km3	%
Kasachstan	2,426	6,5	-	-	2,426	2,1
Kirgistan	27,605	74,2	1,604	2,0	29,209	25,1
Tadschikistan	1,005	2,7	49,578	62,9	50,583	43,4
Turkmenistan	-	-	1,549	1,9	1,549	1,2
Usbekistan	6,167	16,6	5,056	6,0	11,223	9,6
Afghanistan und Iran	-	-	21,593	27,2	21,593	18,6
Aralsee-Becken insgesamt	37,203	100,0	79,280	100,0	116,483	100,0

<sup>\*)</sup> Durchschnitt 1951-1974; <sup>\*\*)</sup> Durchschnitt 1934-1992

Quelle: Naučno-informacionnyj centr mežgosudarstvennoj koordinacionnoj vodnoj komissii 2000

**Tab. 3: Nutzung der Wasserressourcen im Becken des Aralsees 1960-1999, in Mio. m<sup>3</sup> \*)**

Staat	1960		1970		1980		1990		1995		1999	
	Mio. m <sup>3</sup>	%	Mio. m <sup>3</sup>	%	Mio. m <sup>3</sup>	%	Mio. m <sup>3</sup>	%	Mio. m <sup>3</sup>	%	Mio. m <sup>3</sup>	%
Kasachstan	9 750	16,1	12 850	13,6	14 200	11,8	11 320	9,7	11 300	10,7	8 235	7,8
Kirgistan	2 210	3,6	2 980	3,2	4 080	3,4	5 155	4,4	4 966	4,7	3 291	3,1
Tadschikistan	9 800	16,2	11 170	11,8	10 750	8,9	9 259	8,0	12 089	11,4	12 521	11,9
Turkmenistan	8 070	13,3	17 270	18,3	23 000	19,1	23 338	20,1	23 230	22,0	18 075	17,2
Usbekistan	30 780	50,8	48 060	50,8	64 910	53,8	63 611	54,7	54 220	51,2	62 833	59,9
<b>Aralsee-Becken insgesamt</b>	<b>60 610</b>	<b>100,0</b>	<b>94 560</b>	<b>100,0</b>	<b>120 690</b>	<b>100,0</b>	<b>116 271</b>	<b>100,0</b>	<b>105 805</b>	<b>100,0</b>	<b>104 955</b>	<b>100,0</b>

Quelle: Naučno-informacionnyj centr mežgosudarstvennoj koordinacionnoj vodnoj komissii 2000

\*) Für Afghanistan liegen keine verlässlichen Daten vor.

## Fakten und Ursachen

Wir haben in den ariden Gebieten Zentralasiens generell eine zunehmende Wasserverknappung und Verschlechterung der Wasserqualität des Trink- und Tränkewassers als auch das Bewässerungswassers seit den 1960er Jahren zu verzeichnen. Davon besonders betroffene Regionen sind die Mittel- und Unterläufe der großen Flüsse: des Amudarja (Usbekistan und Turkmenistan), des Syrdarja (Kasachstan), des Ili (Kasachstan) und des Tarim (Xinjiang/China).

Die Problematik der Wasserverknappung ist größtenteils auf anthropogene Ursachen zurückzuführen. Die Wassernutzung erfolgt zu über 90 % durch die Bewässerungslandwirtschaft. Vor allem der wasserintensive Baumwollanbau wurde seit den 1950er Jahren massiv ausgeweitet. Die gesamte heutige Bewässerungsfläche im ehemals sowjetischen Teil Zentralasiens wird auf ca. 8 Mio. ha geschätzt. Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, stieg der Wasserverbrauch von etwas über 60.000 Mio. m<sup>3</sup> (1960) auf knapp 105.000 Mio. m<sup>3</sup> (1999).<sup>2</sup> In Xinjiang wurde von der chinesischen Führung eine ähnliche Politik massiver Landerschließung durchgeführt. In allen Ländern ist mit einer weiteren Zunahme zu rechnen.

Nicht nur die flächenmäßige Ausdehnung des Bewässerungsfeldbaus erhöhte den Wasserverbrauch. Entscheidend ist auch der geringe Ausnutzungsgrad des abgezweigten Wassers: Nach Expertenschätzungen beträgt der Nutzungskoeffizient lediglich 40-60%. Dies hat mehrere Gründe:

1. Schlechte Infrastruktur: Erdkanäle anstelle von Betonkanälen (hohe Infiltrationsraten), offene Kanäle (hohe Verdunstungsraten);
2. Missmanagement: veraltete Bewässerungstechniken mit hohem Wasserverbrauch und hoher Verdunstungsrate auf den Feldern;
3. Versalzung des Bewässerungslandes infolge jahrzehntelanger Monokultur (Baumwolle): infolge dessen in der kalten Jahreszeiten zum Zweck der Entsalzung zusätzliche Bewässerungen;
4. Klimaerwärmung: Zeitreihenanalysen haben ergeben, dass sich die globale Klimaerwärmung in Zentralasien stärker vollzieht als im globalen Mittel (Giese, Moßig 2004; IPCC 2007), wodurch die Verdunstungsraten nochmals ansteigen.

Die Verknappung wird noch dadurch verstärkt, dass das vorhandene Wasser im Bereich der Unterläufe stark mit Pestiziden und Düngemittelrückständen verschmutzt ist. Der Düngemittel-

---

<sup>2</sup> Der zeitweise Rückgang in den 1990ern ist in der wirtschaftlichen Transformationsphase begründet.

teleinsatz ist um ein Vielfaches höher als in anderen Ländern. Selbst nach dem Verbot von DDT 1983 befinden sich dieses wie auch andere toxische Mittel immer noch darunter. Die gegenwärtige Situation wird durch die erwarteten Umweltveränderungen noch verschärft werden, wobei zwischen den kurz- und den langfristigen Auswirkungen unterschieden werden muss.

Ein langfristiges klimabedingtes Umweltproblem stellt der seit Anfang des 20. Jh. in Zentralasien zu beobachtende Abschmelzprozess der Gletscher dar. Mit ihm ist der unwiederbringliche Verlust der in den Eismassen gespeicherten Süßwasserressourcen verbunden. Dieser Prozess verdient eine besondere Aufmerksamkeit, da der Abschmelzprozess seit Anfang der 70er Jahre im Zuge der Klimaerwärmung deutlich an Intensität zugenommen hat (vgl. Dikich 2002, S. 27-28; Giese, Moßig 2004, S. 1-4). Kurz- bis mittelfristig werden die Abflussmengen von Flüssen mit Gletscherernährung in den Sommermonaten zunehmen, langfristig aber abnehmen und der Zufluss von Gletscherwasser wird zum Teil ganz versiegen. Dieser Prozess kann für die Einzugsbereiche gletschergespeister Flüsse katastrophale Folgen haben, da mit dem Versiegen des Wasserzuflusses aus dem Abschmelzprozess die Grundlage für den Bewässerungsfeldbau im Vorland der Gebirge verloren geht. Der Anteil des Gletscherwassers am Gesamtabfluss kann beträchtliche Ausmaße annehmen. Bei Flüssen des Terskej- und Kungej-Alatau (nördlicher Tienschan), die in das Issyk-kul-Becken fließen, beträgt er bis zu 53 % (vgl. Dikich 2002, S. 37). Im Sommer kann der Gletscherwasser-Anteil bis auf 69 – 87 % ansteigen.

Kuž'mičenok (2002) hat Szenarien der zukünftigen Gletscherentwicklung für den kirgisischen Teil des Tienschan entworfen. Er legt seinen Modellrechnungen die beiden Parameter „Durchschnittliche Lufttemperatur in der sommerlichen, warmen Jahreszeit“ (Index für die Ablation) und „Jährliche Niederschlagsmenge“ (Index für die Akkumulation) zugrunde. Unterstellt man einen Anstieg der Sommertemperaturen von 5 °C / 100 Jahre und geht davon aus, dass die jährliche Niederschlagsmengen konstant bleiben, dann werden sich bis zum Jahr 2050 etwa 20 % der Gletscher, zumeist kleinere Gletscher, aufgelöst haben und das Gletschervolumen wird um rund 32 % geschrumpft sein. Dikich (2002) kommt bei seinen im Kungej- und Terskej-Alatau (Nordkirgistan) durchgeführten Modellrechnungen zu ähnlichen Ergebnissen. Sollte das Tempo der Erwärmung der Sommertemperaturen der letzten 20 Jahre im Tienschan (+ 1,5 ° bis + 2,0 °C) anhalten, dann rechnet Dikich für die nordexponierten Gletscher schon bis zum Jahr 2025 mit einem Massenverlust der Gletscher um rund 38 %, für die südexponierten Gletscher sogar mit einem Massenverlust um rund 73 %. Diese Entwicklung würde katastrophale Auswirkungen für die Bewässerungswirtschaft in Zentralasien ha-



ben. Hiervon betroffen sind vor allem die Oasen im Einzugsbereich südexponierter und kleinerer Gletscherbereiche.

### **Auswirkungen**

Die Verschlechterung der Wasserqualität betrifft sowohl Trink- als auch Bewässerungswasser. Durch die Verschmutzung des Bewässerungswassers reichern sich chemische Rückstände von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in landwirtschaftlichen Erzeugnissen an und gelangen so in die Nahrungskette.

Seit Mitte der 1970er Jahre ist in Folge dessen die Erkrankungshäufigkeit der Bevölkerung, vor allem in der Aralseeregion, sprunghaft angestiegen. Dies betrifft besonders den Oblast Ksyl-Orda in Kasachstan, das Autonome Gebiet Karakelpakistan in Usbekistan und den Oblast Taschhaus in Turkmenistan. Infektiöse Erkrankungen der Verdauungs- und Atmungsorgane (Typhus, Hepatitis, Tuberkulose) sowie Herzerkrankungen sind besonders häufig, aber auch organische und Krebserkrankungen treten vermehrt auf. Im Katastrophengebiet um den Aralsee hat die Kindersterblichkeit beängstigende Ausmaße angenommen. Eine der Hauptursachen liegt im schlechten Gesundheitszustand der Mütter: Etwa 70 % leiden an Anämie, mehr als die Hälfte der schwangeren Frauen an Nieren- und Herzerkrankungen. Immer häufiger treten angeborene Missbildungen und andere genetische Schäden auf (Giese 1998, S. 76-78). Besonders betroffen ist auch Tadschikistan, wo viele Trinkwasseranlagen während des Bürgerkriegs (1991-1996) zerstört wurden. In den letzten Jahren kam es zu mehreren Typhus-Epidemien, die Zahl der Tuberkulosefälle ist allein von 2004 auf 2005 um knapp 25 % gestiegen. Diese Auswirkungen werden verstärkt durch die mangelhafte Gesundheitsfürsorge. In weiten Teilen ist das Gesundheitssystem zusammengebrochen. Zudem ist es einer der am meisten von Korruption betroffenen Sektoren.

Durch die Verknappung der Wasserressourcen haben sich in Zentralasien um die Nutzung des Flusswassers zwischenstaatliche Interessensgegensätze entwickelt, die sowohl in der quantitativen Zuteilung von Nutzungsrechten begründet sind als auch Konflikten zwischen unterschiedlichen wirtschaftlichen Nutzungsweisen (Energieproduktion vs. Bewässerungsfeldbau). Diese Interessensgegensätze haben seit der politischen Unabhängigkeit der zentralasiatischen Republiken zwischen den Anrainerstaaten vermehrt zu grenzüberschreitenden Konflikten über die Durchlaufmengen von Wasser geführt, da eine politische Macht, die, wie früher die Moskauer Zentralbehörden, die Verteilung autoritär regelt, heute fehlt.

Die wichtigsten Konfliktkonstellationen sind (vgl. Abb. 3):

- zwischen Kirgistan und Usbekistan sowie Kasachstan am Syrdarja und seinem Hauptzufluss Naryn bezüglich der Nutzung des Toktogul-Stausees;
- zwischen Tadschikistan und Usbekistan sowie Turkmenistan am Vachs, neben dem Pjandsch der Hauptzufluss des Amudarja, wegen des Baus des Rogun-Staudamms;
- zwischen Turkmenistan und Usbekistan am mittleren Amudarja wegen des Karakum-Kanals;
- zwischen Turkmenistan und Usbekistan am unteren Amudarja (Oasen von Taschhaus, Choresm und Karakelpakestan) bezüglich der Nutzung des Tujamujun-Stausees;
- zwischen Turkmenistan und Usbekistan wegen des Baus des Stausees "Goldenes Zeitalter";
- zwischen der VR China und Kasachstan am oberen Ili;
- zwischen Kirgistan und der VR China am Sary-Dschas/oberen Aksu, dem Hauptzufluss des Tarim (vgl. Giese, Sehring, Troughine 2004).

**Abb. 3: Zentralasien: Hydrographische Übersicht**



Die Gefahr, dass die oben aufgeführten Konfliktkonstellationen zu gewaltsamen Auseinandersetzungen führen, ist je nach Fall unterschiedlich zu bewerten und hängt stark vom jeweiligen Verhältnis zwischen den betroffenen Staaten ab. Während zwischen Kasachstan und China enge Beziehungen bestehen, sind die Beziehungen Usbekistans zu allen Nachbarstaaten angespannt, vor allem zu Turkmenistan. Die beiden Fälle mit dem größten Konfliktpotenzial sind

zwischen Kirgistan und Usbekistan um die Nutzung des Syrdarja und zwischen Usbekistan und Turkmenistan um die Nutzung des Amudarja.

Im ersten Fall stehen sich die Interessen der Energiegewinnung im Winter (Kirgistan) und die der Bewässerungswirtschaft im Sommer (Usbekistan und Kasachstan) gegenüber. Dadurch, dass in den letzten Jahren von Kirgistan der Umfang der Wasserabgabe im Sommer drastisch gesenkt wurde, traten in den Oasen am Mittel- und Unterlauf des Syrdarja ernste Probleme bei der Wasserversorgung auf. Darüber hinaus führte die Erhöhung des winterlichen Wasserabflusses zu Überschwemmungen der Auengebiete am Unterlauf des Syrdarja in Kasachstan. Ein erheblicher Teil der winterlichen Abflussmenge muss deshalb in die Arnasaj-Senke in Usbekistan abgeleitet werden und geht auf diese Weise nicht nur der Landwirtschaft, sondern auch dem versiegenden Aralsee verloren. Im Januar 2004 kam es aufgrund starken winterlichen Wasserablasses aus dem Toktogul-Stausee in Kirgistan nach erhöhten Niederschlägen zu erheblichen regionalen Spannungen zwischen Kirgistan auf der einen und Kasachstan und Usbekistan auf der anderen Seite. Der Tschardara-Stausee an der Grenze zwischen Usbekistan und Kasachstan drohte überzulaufen. Um die Gefahr eines Überlaufens oder gar Dammbrochs zu bannen, musste die Abflussmenge aus dem Stausee verdoppelt werden, was zu erheblichen Überflutungen am Unterlauf (Kasachstan) führte. Das Krisenmanagement der betroffenen Staaten war gekennzeichnet durch gegenseitige Schuldzuweisungen, Misstrauen und weitere Nichteinhaltung der Zusagen.

Besonders zwischen Usbekistan und Kirgistan werden die Auseinandersetzungen rhetorisch sehr scharf geführt. Hinzu kommen ungelöste Fragen wie z.B. der völkerrechtliche Status des Andischan-Stausees (auf dem Territorium von Kirgistan, von usbekischen Truppen kontrolliert). Auch der perspektivisch mit dem Wiederaufbau ansteigende Wasserverbrauch in Afghanistan kann die prekäre Situation am Unterlauf des Amudarja verschärfen und zu zwischenstaatlichen Spannungen führen.

Von mehreren Staaten geteilte Ressourcen wie das Wasser, aber auch regionale Verschmutzungen des Wassers, können zu Konflikten führen, wenn die Ressource knapp ist, die Zugriffsmöglichkeiten eingeschränkt sind und die Nutzungsinteressen divergieren, wie im vorliegenden Fall. Die Oberanlieger der großen Flüsse versuchen vermehrt, Wasser für ihre eigenen Bedürfnisse ohne Rücksicht auf die Interessen der Untieranlieger zu nutzen. Obwohl das Konfliktpotenzial bezüglich der Verteilung der Wasserressourcen in Zentralasien beachtlich ist, muss doch betont werden, dass es den Staaten trotz der ungünstigen Bedingungen gelungen ist, die Streitpunkte bis heute weitgehend friedlich zu verhandeln und eine regionale Struktur für das Wassermanagement zu errichten.

Darüber hinaus darf nicht vergessen werden, dass Wasser nicht nur Ursache für Konflikte ist, sondern auch Anlass zur Kooperation sein kann. Eine effektive Kooperation setzt den jedoch politischen Willen der Eliten und die Überwindung von gegenseitigem Misstrauen, das die momentanen Beziehungen der zentralasiatischen Staaten untereinander prägt, voraus. Ein Sicherheitsrisiko besteht weniger aufgrund der Umweltdegradierung allein, sondern aufgrund deren Verknüpfung und Wechselwirkung mit ökonomischen und politischen Spannungen.

Dies zeigt sich besonders auf lokaler Ebene in den ländlichen Regionen. In allen Staaten mit Ausnahme Kasachstans leben über die Hälfte der Einwohner in ländlichen Regionen, wo das Wasser relativ gesehen zu den Nutzungswünschen knapp ist. Zwar gibt es keine akute umweltbedingte Nahrungsmittelknappheit, doch kann Wassermangel die Ernte zerstören und dies ist für den Großteil der Landbevölkerung, der von Subsistenzlandwirtschaft abhängig ist, von existentieller Bedeutung. Lokale Auseinandersetzungen um fehlendes Bewässerungswasser nehmen immer wieder die Form von Schlägereien an. Von staatlicher Seite werden unerlaubte Wasserentnahmen nicht geahndet, da es den lokalen Gerichten nicht selten an Anwendungsmechanismen und Wissen um gesetzliche Bestimmungen fehlt, zudem informelle Netzwerke und Korruption vor Strafverfolgung schützen. In jüngster Zeit werden in mehreren Staaten auf traditionelle lokale Institutionen zur Konfliktlösung reaktiviert, deren Effektivität jedoch begrenzt ist und die in Teilen eher der Stärkung vorhandener Machtstrukturen dienen denn einem Rechtszugang benachteiligter Bevölkerungsgruppen. Lokale Konflikte sind daher nicht monokausal mit Umweltdegradierung zu begründen, sondern treten dann auf, wenn Umweltdegradierung einhergeht mit mangelndem Zugang zu den Ressourcen Land und Wasser, Bevölkerungsdruck, Zwangsumsiedlungen, wirtschaftlichen Krisen, oder politischer Marginalisierung.

Bei umweltbedingter zunehmender langfristiger Wasserverknappung ist damit zu rechnen, dass sich die derzeitigen Probleme und die Konflikte noch verstärken. Gewaltsame Konflikte erscheinen eher auf lokaler als auf zwischenstaatlicher Ebene wahrscheinlich. Lokale Konflikte können jedoch schnell eine internationale Dimension erhalten, wenn sie in Grenzgebieten ausbrechen (siehe Hotspot-Analyse Fergana-Tal).

### **Problemlösungskapazität**

In der Sowjetunion wurden alle Gewässer zentral von Moskau aus verwaltet. Die Wasserressourcen galten als Staatseigentum, deren Verbrauch abgesehen von einer relativ geringen Benutzungsgebühr mengenmäßig nicht bezahlt werden musste. Die Sowjetideologie der grenzenlosen Verfügbarkeit und Beherrschbarkeit natürlicher Ressourcen resultierte in man-

gelandem Umweltbewusstseins im Allgemeinen und mangelndem Bewusstsein des notwendigen und sparsamen Umgangs mit Wasser im Besonderen. Die alten, lokal spezifischen Normen und Regeln erodierten und der Wasserverbrauch stieg rapide an. Heutige Maßnahmen wie die Einführung von Gebühren verpuffen, da sie nicht umgesetzt werden. Die Knappheit des Wassers führt vor diesem Hintergrund nicht zu mehr Wassersparmaßnahmen sondern vielmehr zu einer Haltung, wenn Wasser vorhanden ist, dann so viel wie möglich zu nutzen.

Eines der Hauptprobleme ist das fehlende Monitoring und der katastrophale Zustand der technischen Anlagen (bedingt durch den Zerfall der Sowjetunion bzw. den jahrzehntelangen Kriegszustand in Afghanistan), so dass eine genaue Messung der Wassermenge oft nicht möglich ist. Der Rückgang der Mittelzuweisungen (in Tadschikistan um 90%) führte zur Schließung vieler Messstationen. Renovierungsarbeiten werden nur durch Projekte und finanzielle Mittel von internationalen Geberorganisationen durchgeführt.

Die Verwaltung ist generell gekennzeichnet durch strenge Hierarchien ohne horizontale Koordinierung, sektorale Fragmentierung der Zuständigkeiten und daraus resultierende Konkurrenz zwischen den Behörden um Mittel und Kompetenzen, mangelnde Erfahrungen in Politikformulierung, Abwanderung qualifizierter Fachkräfte, mangelnde Transparenz und Partizipation.

Für das zwischenstaatliche Wassermanagement am Amudarja und Syrdarja wurde 1992 die *Interstate Commission for Water Coordination (ICWC)* gegründet, die später dem *International Fund for Saving the Aral Sea (IFAS)* untergeordnet wurde. Ihre Aufgabe ist es, Regulierung, effiziente Nutzung und Schutz der Gewässer zu überwachen und die Wasserverteilung zwischen den Staaten zu regeln. Allerdings werden die Beschlüsse des ICWC bzw. IFAS wegen mangelnder Kompetenzen, unzureichender rechtlicher Basis, unterschiedlichen Interessen der Staaten, gegenseitigem Misstrauen, mangelndem Informationsaustausch und der schlechten technischen Ausstattung der ausführenden Behörden nicht umgesetzt. Das ICWC hat keine Kompetenz für die Kontrolle der Wasserqualität, ein Thema, das lange Zeit gegenüber der Frage der Wasserverteilung vernachlässigt wurde. Zudem sind China und Afghanistan nicht eingebunden (Sehring 2004a).

### **5.3.5.5.2 Wachsende umwelt- und ressourcenpolitische Interessensgegensätze in einer multipolaren Welt**

Eng verknüpft mit der Konfliktkonstellation „Süßwasser“ sind ressourcenpolitische Interessensgegensätze, in die nicht nur die zentralasiatischen Republiken, sondern auch verschiedene konkurrierende Großmächte involviert sind.

Das frühere Sowjetsystem des Wassermanagements war auf die Bedürfnisse der Bewässerungslandwirtschaft ausgerichtet. Die Untieranliegerstaaten (Usbekistan, Turkmenistan und Kasachstan), die von dem alten System profitieren, haben ein Interesse daran, dies so beizubehalten. Die Oberanlieger (Kirgistan und Tadschikistan) nutzen verstärkt das energetische Potenzial des Wassers. Da mit dem Zusammenbruch der Sowjetunion die Energiekompensationen weggefallen sind, ist Hydroenergie von großer Bedeutung. In Tadschikistan werden 95% des einheimischen Energieverbrauchs mit Wasserenergie gedeckt (UNDP 2003, S. 45). Tadschikistan und Kirgistan entdecken zunehmend den Exportmarkt für Wasserenergie. Beide Länder bauen derzeit neue Staudämme mit angeschlossenen Kraftwerken. Diese Nutzung steht jedoch im Widerspruch zur Bewässerung, da der Energiebedarf im Winter am höchsten ist und demnach einen Wasserablass aus den Stauseen im Winter erfordert, während dieser für die Bewässerung im Frühjahr und Sommer notwendig ist. Die für die Bedürfnisse des Bewässerungsfeldbaus errichteten Staubecken sind als Auffangbecken für die im Winter abfließenden Wassermengen nicht ausgelegt.

Diese konträre Interessenskonstellation erhält dadurch Brisanz, dass sich verschiedene regionale Großmächte, vor allem Russland, China und Iran, mit ihren jeweils eigenen Energieinteressen einmischen. Alle haben sowohl geostrategische Interessen in der Region als auch einen enormen Energiebedarf. Mehrere z. Zt. in der Bauphase befindliche große Staudammprojekte in Tadschikistan werden mittlerweile (nachdem IWF und andere internationale Finanzinstitutionen gezögert hatten) von privaten sowie staatlichen russischen und iranischen Investoren finanziert (Rogun, Sangtuda-1, Sangtuda-2). Die Energieproduktion soll nur zum Teil in Tadschikistan verbraucht und nach Russland, Iran, Afghanistan und Pakistan exportiert werden (Nurmuchmatov 2005; Troughine, Giese 2006). China hat ebenfalls großes Interesse an Investitionen im Wasserenergiesektor. Für China ist seine zukünftige Energieversorgung ein zentrales Thema. Diese erstreckt sich nicht nur auf die Erdöl- und Erdgasvorräte, sondern zunehmend auch auf die Wasserressourcen. China wurde bei den Verhandlungen um die Staudamminvestitionen allerdings von Russland ausgebootet.

Bezüglich des Einflusses dieser Akteure auf die Bemühungen um kooperative Lösungen des regionalen Wasser-Energie-Systems lassen sich zwei widersprüchliche Szenarien entwickeln: konfliktverschärfend oder kooperationsfördernd.

- 1) Konfliktverschärfendes Szenario: Durch die Füllung der Staudämme kommt es zu weiterer Wasserverknappung an den Unterläufen der Flüsse in Usbekistan und Turkmenistan bzw. Kasachstan. Die angespannten Beziehungen besonders zwischen Usbekistan und den beiden Oberanliegern verschärfen sich. Zwischen Kirgistan und Usbekistan wird das Syrdarja Abkommen weiterhin gebrochen. Zwischen Tadschikistan und den Unteranliegern besteht kein Abkommen und Verhandlungen beginnen nicht, da der tadschikische Staat auch nur eingeschränkte Kontrolle über die Regulierung der Flüsse seitens der von Russland und Iran betriebenen Staudämme hat. Bestehende Konflikte wie der ungeklärte völkerrechtliche Status des Andischan-Stausees und die verminte Grenze zwischen Usbekistan und Tadschikistan tragen zur Eskalation bei.
- 2) Kooperationsförderndes Szenario: Durch die mit den Staudämmen erlangte größere Regulierungskapazität der Oberanlieger für die transnationalen Flüsse stärkt sich deren Stellung gegenüber den politisch und wirtschaftlich potenteren Unteranliegern. Diese wird auch durch die Interessen vor allem Russlands gestärkt, das an der Wasserenergie interessiert ist. Da vor allem Usbekistan sich in jüngster Zeit verstärkt Russland zuwendet, hat Russland hier mehr Einfluss und kann für ein Abkommen, das verstärkte Energieproduktion ermöglicht, in Usbekistan Druck ausüben. Dadurch sind die Unteranlieger veranlasst, Kompromisse einzugehen und Abkommen zur Wassernutzung zu schließen bzw. die vorhandenen Abkommen einzuhalten und umzusetzen.

### **5.3.5.5.3 Sand- und Staubstürme**

Die tiefländischen Beckenbereiche Zentralasiens sind auf Grund der atmosphärischen Zirkulation und natürlichen Bodenbeschaffenheit in besonderem Maße für die Bildung von Sand- und Staubstürmen prädestiniert, da der größte Teil der Beckenbereiche von Sand- und Solontschakwüsten eingenommen wird. Diese Flächen wurden in jüngerer Zeit noch um die Verlandungsflächen ausgetrockneter bzw. austrocknender Seen (Aralsee, Lop-nor, etc.) erweitert. Im Turanischen Tiefland um den Aralsee nehmen derartige potentielle Nährflächen für Sand- und Staubstürme inzwischen ca. 70 % der Gesamtfläche ein (Zolotokrylin 1996, S. 48).

Dadurch treten in bestimmten Gebieten der tiefländischen Beckenbereiche im Frühjahr und Fröhsommer (April bis Juli) Sand- und Staubstürme und im Winter staubige Bodenwinde auf. Dies betrifft die Republiken Kasachstan, Usbekistan, Turkmenistan und China.

Im Kontext der allgemeinen Fragestellung beachtenswert sind Sand- und Staubstürme aus folgenden Gründen:

1. Sie sind in starkem Maße gesundheitsgefährdend, da sie mit salzhaltigen Partikeln (u. a. Thenarditen) durchsetzt sind, so dass die Bewohner in den betroffenen Gebieten in erhöhtem Maße unter Atemwegs- und Lungenkrankheiten leiden.
2. Sie bewirken Überwehungs- und Versandungsprozesse, so dass wertvolles Ackerland verloren geht, Verkehrsbahnen und Siedlungen zerstört und Viehherden getötet werden (vgl. Tab. 4).

**Tab. 4 Katastrophen ausgelöst durch Starkwinde sowie Sand- und Staubstürme im Tarim-Becken seit den 1950er Jahren**

Zeitabschnitt	Anzahl	Betroffene landwirtschaftliche Nutzfläche, 1000 ha	Getötetes Vieh	Getötete Menschen	Zerstörte Häuser	Schäden in Mio. Yuan
1950er Jahre	2	36				
1960er Jahre	8	724	509	5	373	
1970er Jahre	5	1638	7519	16	1752	
1980er Jahre	18	1352	24775	12	2556	60,2
1990er Jahre	25	3470	48068	3	1943	507,9
<b>Summe</b>	<b>58</b>	<b>7157</b>	<b>80871</b>	<b>36</b>	<b>6624</b>	<b>568,1</b>

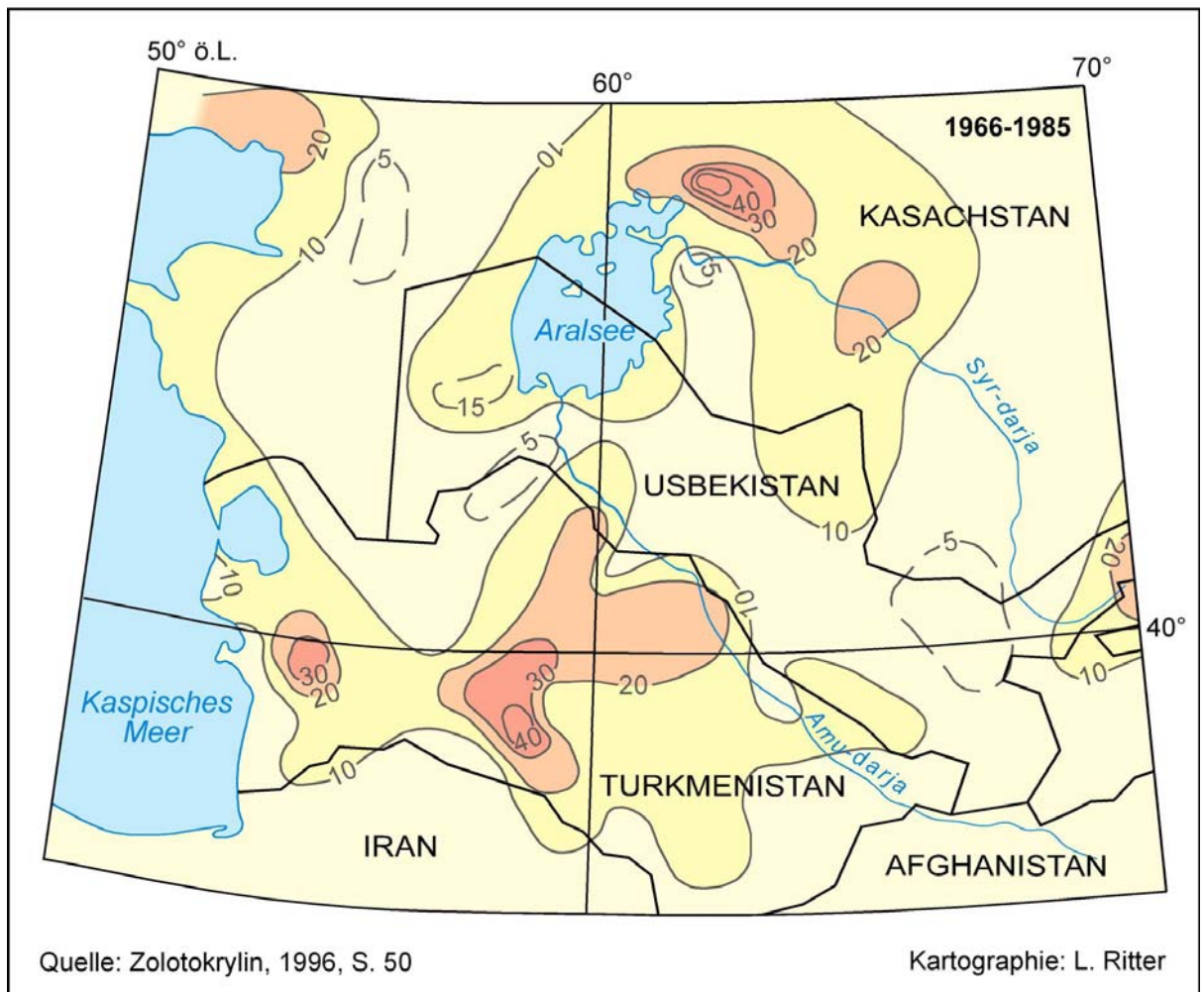
Quelle: Liu Yanliang 2000, S. 176

Wie der Abbildung 4 zu entnehmen ist, treten Sand- und Staubstürme nicht flächendeckend auf, sondern räumlich konzentriert. Besonders betroffen sind folgende Regionen:

1. Die östliche und nordöstlichen Aralregion (Oblast Ksyl-Orda; Kasachstan).
2. Die südliche Aralregion (Karakalpakistan; Usbekistan; wurde in der Karte von Zolotokrylin 1996 nicht erfasst, vgl. Abb. 5).
3. Das Vorland des Kopet-dag (zentrale Karakum; Turkmenistan)
4. Das Tarimbecken in den nördlichen und südlichen Randbereichen der Taklamakan sowie im östlichen Randbereich, wo die beiden Sandwüsten Taklamakan und Kuluk zusammenzuwachsen drohen;
5. Das Ebinur-Gebiet (Nord-Xinjiang; VR China).



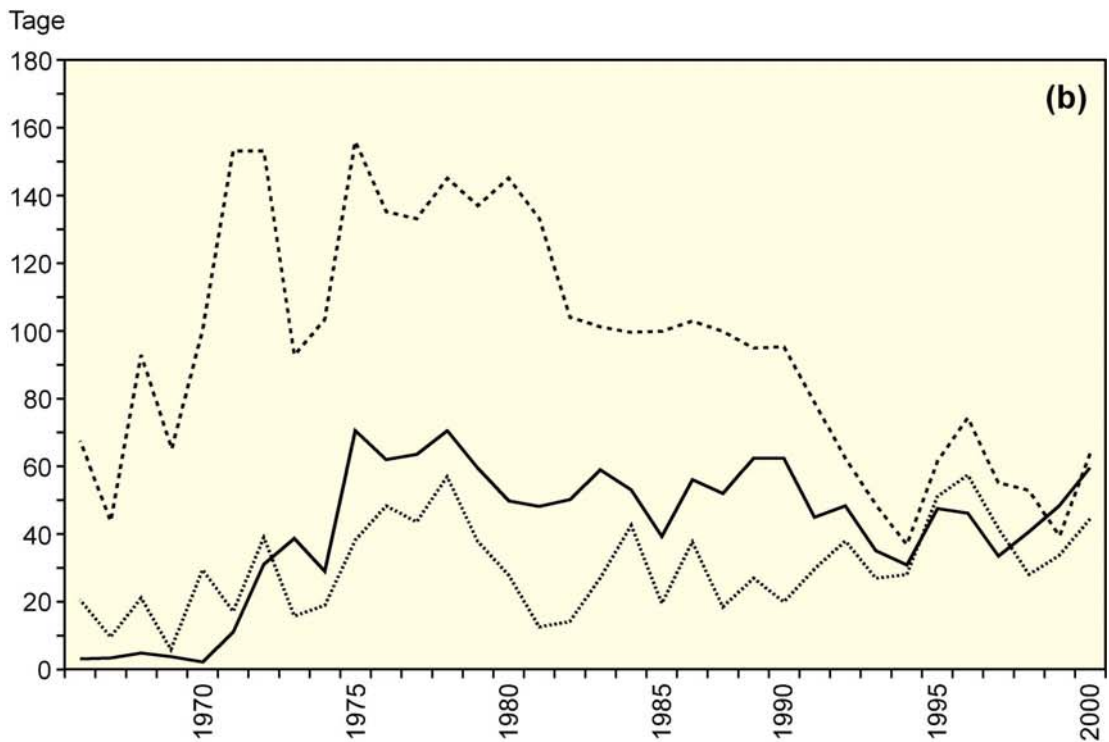
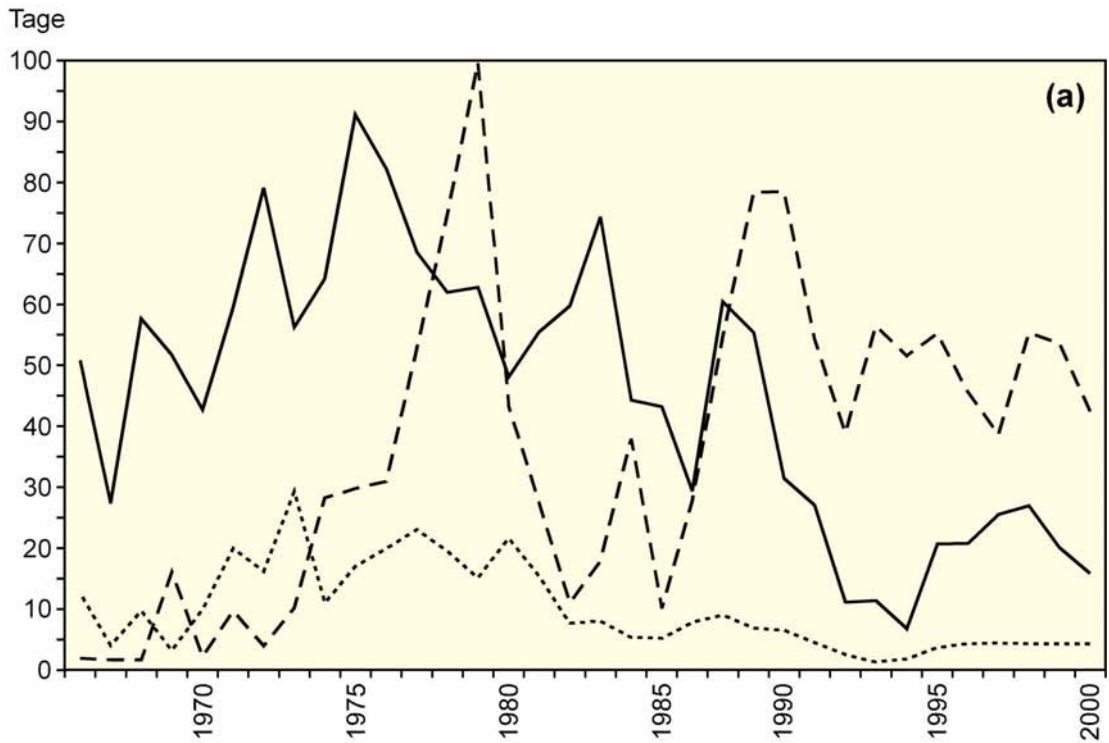
**Abb. 4 Auftreten und Dauer von Sand- und Staubstürmen nach Zahl der Tage im Jahr im Becken des Aralsees 1966 - 1985**



Die Ursachen des Auftretens von Sand- und Staubstürmen in Zentralasien sind komplex. Es wird sowohl von natürlichen (atmosphärische Zirkulation, Bodenbeschaffenheit) als auch anthropogenen Faktoren beeinflusst. Die beiden wichtigsten Faktoren für das Entstehen von Sand- und Staubstürmen ist das Vorhandensein hinreichend großer Nährflächen sowie das Auftreten starker Winde bzw. Luftturbulenzen. In den letzten 30 bis 40 Jahren haben sich folgende Änderungen vollzogen, die ein verstärktes Auftreten von Sand- und Staubstürmen in Zentralasien erwarten lassen:

1. Durch Verlandung großer Seen (Aralsee, Lop-nor, Taitema) und Austrocknung der Deltabereiche großer Flüsse (Amudarja, Syrdarja, Tarim, Ili) nahm die Nährfläche für Sand- und Staubstürme erheblich zu.

**Abb. 5: Häufigkeit des Auftretens von Sand- und Staubstürmen (a) sowie staubigen Bodenwinden (b) im Deltagebiet des Amudarja südlich des Aralsees**



— Station Mujnak                      ····· Station Nukus  
 - - - Station Karakalpak            ······ Station Kungrad

Quelle: Eigene Darstellung

2. Seit Anfang der 70er Jahre ist in den tiefländischen Trockengebieten Zentralasiens eine überdurchschnittlich starke Erwärmung und Aridisierung des Klimas festzustellen (s.o.). Die Folgen dieses fortschreitenden Erwärmungsprozesses sind einmal eine Intensivierung der Zirkulationsprozesse, zum anderen eine Verstärkung der Verdunstungsprozesse und damit eine weitere Austrocknung des Oberbodens, was beides die Entstehung von Sandstürmen begünstigt.
3. Parallel zur Erwärmung der Lufttemperatur erfolgt in den zentralen tiefländischen Beckenlagen Zentralasiens eine trendhafte Abnahme der ohnehin geringen jährlichen Niederschlagsmengen. So ist der Zeitreihe der jährlichen Niederschlagsmengen der Station Kasalinsk eine trendhafte Abnahme der jährlichen Niederschlagsmengen von 175 mm im Jahr 1952 auf 110 mm im Jahr 2000 zu entnehmen.
4. Von großer Bedeutung für das Entstehen und die Entwicklung von Sand- und Staubstürmen ist ebenfalls die Zerstörung der Wüstenvegetation und die Vernichtung der schützenden Auen- und Galeriewälder entlang der Flüsse. Die Vernichtung der Auenwälder ist zum einen auf Neulanderschließungen zurückzuführen, die seit den 1950er Jahren sowohl auf sowjetischer als auch chinesischer Seite durchgeführt wurden und die mit dem Abholzen und Roden umfangreicher Laubholzbestände (vor allem Pappelwälder in den Auenbereichen; Tugaj-Vegetation) verbunden waren. Zum anderen ist sie auf eine Absenkung des Grundwasserspiegels zurückzuführen, eine Folge der Ausweitung des Bewässerungsfeldbaus. Die Zerstörung der Wüstenvegetation umfasst auch Strauchformationen in der Wüste, die für die Fixierung der Dünen und Flugsande bedeutsam sind. Der mangelnde Zugang zu alternativen Brennstoffen führte zu einer massiven Brennstoffentnahme aus den Wüstengehölzen, wodurch nachfolgend oftmals Auswehungsprozesse eingeleitet wurden. Hinzu kommt, dass ein Viehverbiss der jungen Sträucher (Saksaul) erfolgt.

Das Zerstören der Wüstenvegetation und die Vernichtung der schützenden Pappelwälder hat seit Ende der 1950er Jahre Überwehungs- und Versandungsprozesse in Gang gesetzt, so dass erhebliche Flächen wertvollen Ackerlandes von Versandung betroffen sind, aber auch Siedlungen und die Verkehrsinfrastruktur.

Von Versandung betroffen sind vor allem Bereiche am Mittel- und Unterlauf des Tarim (AR Xinjiang / VR China). Am Mittellauf des Tarim soll sich die versandete Fläche von 917,6 km<sup>2</sup> (1960) auf 984,3 km<sup>2</sup> (1998), also um 7,3 % ausgedehnt haben (Song, Fan, Lei 2000, S. 381). Noch stärker soll sich die Versandung am Unterlauf des Tarim ausgeweitet haben. Hier soll die Versandungsfläche im Abschnitt zwischen Korla und dem Lop-nor von 12 % auf 52 % der Fläche zugenommen haben. Der Unterlauf des Tarim ist

besonders von Sand- und Staubstürmen betroffen. Die Klimastation Yuli am unteren Tarim verzeichnete in den 60er Jahren im Durchschnitt 42 Sandsturmstage; in den 70er Jahren wurden im Durchschnitt 110 Sandsturmstage registriert.

In Tabelle 4 wurde eine Zusammenstellung der Schäden vorgenommen, die auf Starkwinde sowie Sand- und Staubstürme im Tarim-Becken zurückzuführen sind. Es ist deutlich abzulesen, dass seit den 1950er Jahren die Anzahl der Sand- und Staubstürme im Tarim-Becken zugenommen hat und parallel dazu auch der Umfang der dadurch verursachten Schäden.

5. Einen weiteren gravierenden Einfluss auf die Entwicklung der Sand- und Staubstürme haben Verlandungsprozesse der großen Binnenseen wie Aralsee, Lop-nor und der Karabogaz-Bucht am Kaspischen Meer. In der Umgebung des Aralsees hat die Anzahl der Sand- und Staubstürme von im Durchschnitt an weniger als 10 Tagen im Jahr bis 1966 zugenommen auf bis zu über 20 Tagen in bestimmten Küstenbereichen des Aralsees, zum Teil an über 50 Tagen (Zolotokrylin 1996). Dies ist vor allem von Bedeutung unter dem Aspekt der gesundheitsgefährdenden Wirkung der Stürme.

Der Seespiegel des Aralsees ist seit Anfang der 1960er Jahre um fast 23 m von 53,4 m (1960) auf 30,6 m (2004) gesunken. Er hat dabei 78 % seiner ursprünglichen Fläche von 69.380 km<sup>2</sup> verloren, d.h. über 54.000 qkm seines Seebodens wurden freigelegt und sind nun Sand- und Staubstürmen ausgesetzt bzw. selbst Nährboden und Entstehungsort von Sand- und Staubstürmen (vgl. Abb. 8) Das gilt auch für andere Binnenseen und kleinere Salzpflannen. Schon wenige Jahre nach der Verlandung hat sich auf den freigelegten Seeflächen eine weitgehend vegetationslose Sand-Solontschak-Wüste gebildet, so dass die auftretenden Sand- und Staubstürme hier nicht nur neue Nährflächen finden, sondern zunehmend mit salzhaltigen Partikeln durchsetzt sind. Schätzungen gehen von 39 bis 150 Mio. Tonnen salzhaltiger Stäube aus, die jährlich vom freigelegten Bett des Aralsees in die Atmosphäre verblasen werden (N. V. Rubanov und N. M. Bogdanovaja; UNEP). Nach Tursunov und Tursunov (2003, S. 3) sollen in der Zeit von 1970 bis 1990 vom Trockenboden des Aralsees und der Karabogaz-Bucht am Kaspischen Meer ca. 2,8 Mrd. Tonnen Feinstaub und –salz (Sulfate und Chloride) in die Atmosphäre befördert worden sein. Da die Aerosole am Boden des Aralsees sehr leicht sind, können sie in große Höhen verfrachtet und weit verbreitet werden.

In der Aralregion sind Erkrankungen der Atmungsorgane weit verbreitet. Sie kommen hier auffallend häufiger vor als in anderen Landesteilen der von Sand- und Staubstürmen betroffenen Republiken (Kasachstan, Usbekistan, Turkmenistan, China). Von Erkrankungen der Atmungsorgane sind in der Aralregion vor allem Kinder betroffen (Tab. 5). Auch der Anteil der

an diesen Krankheiten Verstorbenen ist überproportional hoch. Er liegt im Oblast Ksyp-Orda zum Beispiel um das 1,5 – 2fache über dem Republikdurchschnitt Kasachstans. Nach Erkrankungen des Blutkreislaufs (42,0 %) waren im Oblast Ksyp-Orda Erkrankungen der Atmungsorgane (chronische Bronchitis, akute Lungenentzündung, chronische Lungenentzündung) mit 11,8 % (1999) neben bösartigen Neubildungen mit 12,4 % der Verstorbenen die häufigste Todesursache. Zudem ist auffällig, dass die höchste Rate an Speiseröhrenkrebs im Oblast Ksyp-Orda auftritt.

**Tab. 5: Verbreitung der Atemwegs- und Lungenerkrankungen bei Kindern im Rajon Kasalinsk und Rajon Schanakorgan, Kasachstan**

Untersuchungsgebiete	Rajon Kasalinsk		Rajon Schanakorgan	
	2030	100 %	1979	100,0 %
Insgesamt erkrankt, davon an:	229	11,3 %	235	11,9 %
- Akute Lungenentzündung	145	63,0 %	153	65,1 %
- Chronische Bronchitis	63	27,5 %	68	29,4 %
- Chronische Lungenentzündung	21	9,5 %	13	5,5 %

Quelle: Studie des Kasachischen Instituts für Pädiatrie durch M. M. Baižanov, V. A. Dašiev, G. Muratbaeva, Almaty (unveröffentlicht, ohne Jahr)

Anfang der 90er Jahre stellte man eine Zunahme von Tuberkulosefällen mit Todesfolge fest. Tuberkulose wird auf die Belastung der Atmungsorgane durch Salze und Feinstaub zurückgeführt, die regelmäßig infolge der auftretenden Stürme von den frei gelegten Seeflächen und ausgetrockneten Salzpflanzen in die Höhe verwirbelt werden. Die Sterberate infolge Tuberkuloseerkrankung je 100.000 Einwohner schnellte im Jahr 1999 im Oblast Ksyl-Orda auf 249,6 hoch gegenüber dem Durchschnitt in der Republik Kasachstan von 140,1.

Die Angaben zur Kindersterblichkeit (= Sterbefälle von Kindern unter 1 Jahr auf 1000 Lebensgeburten) in der Aralregion differieren (nach verschiedenen Quellen zwischen 22 und 41%). Sicher ist jedoch, dass sie eine der höchsten in Zentralasien ist. 34 % der Todesfälle werden auf Erkrankungen der Atmungsorgane zurückgeführt.

#### 5.3.5.5.4 Massenbewegungen (Geo-Hazards)

- Bergstürze, Hangrutschungen, Schlamm- und Geröllströme –

Zentralasien ist ein von Massenbewegungen (Geo-Hazards) - Bergstürze, Hangrutschungen, Schlamm- und Geröllströme - stark betroffenes Gebiet. Besonders gefährdet sind die Gebirgsregionen und die Gebirgsrandlagen der Gebirge. Letzterer Hinweis ist bedeutsam, da ein erheblicher Teil der Bevölkerung Zentralasiens im unmittelbaren Vorlandbereich der rasch auf über 3000 – 4000 m aufragenden Gebirgsketten lebt und große Städte wie die ehemalige kasachische Hauptstadt Almaty in dieser Gefahrenzone liegen.

Hangrutschungen sowie Schlamm- und Geröllströme stellen in Zentralasien eine große Gefahr dar. Immer wieder werden Dörfer oder Teile von ihnen unter den abfließenden Schlamm- und Geröllmassen begraben, jährlich müssen Menschen umgesiedelt werden. Im Jahre 1921 wurde Alma-Ata von einer riesigen Schlamm- und Gerölllawine aus dem Tal der Kleinen Almatinka zugedeckt. Im Jahre 1973 wiederholte sich dieses Ereignis mit nicht ganz so gravierenden Folgen. Im August 1977 ergoss sich eine Schlamm- und Gerölllawine von 6 Mill. m<sup>3</sup> aus dem Tal der Großen Almatinka in die Vorlandbereiche und Außenbezirke von Alma-Ata. Im Juli 2003 wurde die Siedlung Kaschka-Suu im Tal der Ala-Artscha südlich von Bischkek (Kirgisischer Alatau) von einem Schlammstrom fast völlig zerstört.

Die Täler der nördlich und westlich exponierten, rasch auf über 3000 m aufragenden Gebirgsketten des Tianschan scheinen für die Entwicklung von Schlammströmen besonders prädestiniert zu sein. Hier kommt zum Ausdruck, dass eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Bildung von Schlammströmen die Exposition der abreißenden Hangflächen zu den Niederschlag bringenden Luftmassen und die Steilheit des Gebirges (Reliefenergie) ist.

Ein von Hangrutschungen besonders betroffenes und gefährdetes Gebiet ist das östliche Fergana-Becken (vgl. Abb. 6; Malyj Atlas 2003). Hier sei auf den Bergsturz von Usgen im Jahr 1994 hingewiesen, der die Siedlung Komsomol unter sich begraben hat, sowie auf den Erdbebenrutsch von Majluu-Suu am 5.5.2002, der einen Teil der Siedlung zerstörte.

Ein besonderes Problem stellen Schlammströme dar, die auf Grund von Dammbürchen entstehen und mit denen die Gefahr verbunden ist, dass radioaktive Halden mitgerissen und in das besiedelte Vorland gespült werden, wie z.B. im Fall von Majluu-Suu oder Min-Kusch, wodurch große Teile des landwirtschaftlich intensiv genutzten Fergana-Beckens verseucht würden (vgl. Malyj Atlas 2003).

Abb. 6: Auswirkungen des Klimawandels auf Naturkatastrophen im Fergana-Becken, Usbekistan



Ein weiteres Problem stellt der in der Autonomen Region Gorno-Badachschan (Ost-Tadschikistan) gelegene Sarez-See dar. Auch bei ihm besteht die Gefahr eines Dammbrochs. Er liegt in 3.200 m Höhe, besitzt ein Wasservolumen von 17 km<sup>3</sup> (halb so groß wie der Genfer See) und wird durch einen natürlichen Damm, der 1911 durch einen Erdrutsch entstanden ist,

vom Murghabtal abgeriegelt. Würde der Damm brechen – und die Gefahr besteht schon bei einem schwachen Erdbeben von 5,0 auf der Richterskala – würde eine enorme Flutwelle aus Wasser, Schlamm und Geröll über den Bartang in den Pjandsch und Amudarja strömen und 5 Mio. Menschen in Tadschikistan, Afghanistan, Usbekistan und Turkmenistan bedrohen. Während der Sowjetzeit wurde 1988 ein Warnsystem installiert, das jedoch nicht mehr in Betrieb ist. Erst Ende der 1990er Jahre begannen internationale NGOs mit Katastrophenschutzmaßnahmen.

Besorgniserregend ist das gehäufte Auftreten von Hangrutschungen und Schlammströmen in der jüngeren Zeit. Die Häufung ist in einem Zusammenhang mit der Klimaerwärmung zu sehen, die sich in den letzten Jahrzehnten in Zentralasien sehr viel intensiver vollzogen hat als im globalen Mittel (s. o.). Auslösende Faktoren für Hangrutschungen und Schlammströme sind vor allem Starkregenereignisse sowie die im Frühjahr und Frühsommer stattfindende Schnee- und Gletscherschmelze. Sie führen zu einer verstärkten Durchweichung des Bodens und bewirken eine Grundwasserunterspülung. Infolge der Klimaerwärmung erfolgt seit den 1970er Jahren ein verstärktes Abschmelzen der Gletscher, so dass der Wasserabfluss gletschergespeister Flüsse im Frühjahr und Frühsommer, Zeit der abgehenden Muren, Schlamm Lawinen und Hangrutschungen, deutlich zugenommen hat (vgl. Giese, Moßig 2004, S. 1-4). Ebenso haben Starkregenereignisse im Zuge des Klimawandels zugenommen.

Als zudem auslösender Faktor für Bergstürze, Hangabrisse und Schlammströme ist auf die hohe seismische Aktivität in diesem Raum hinzuweisen. Darauf weist der Sachverhalt hin, dass die Hangrutschungen im östlichen Fergana-Becken vornehmlich entlang tektonischer Bruchzonen auftreten. Zentralasien gehört zu den seismisch besonders aktiven Gebieten der Erde und ist nicht zuletzt auch deshalb ein von „Geo-Hazards“ stark betroffenes und gefährdetes Gebiet. Hintergrund dieser Gefährdung sind zwei tektonische Platten, die indische und eurasische Platte, die mit hoher Geschwindigkeit (4 cm/Jahr) und ungeheurer Wucht gegeneinander driften und an den Rändern Spannungen aufbauen, die sich in Erdbeben entladen sowie Bergstürze, Hangrutschungen und Schlammlawinen auslösen.

Forschungsergebnisse der historischen Seismologie und Paleo-Seismologie weisen darauf hin, dass Erdbeben selbst der Magnitude größer 8 zu erwarten sind. Sie können Volkswirtschaften wie die der Republik Kirgistan oder der Republik Tadschikistan, die zu den ärmsten Ländern der Erde zählen, an den Rand des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ruins führen. Das Erdbebenrisiko muss in den Städten Zentralasiens als sehr hoch eingeschätzt werden. Im Jahr 1948 wurde Aschchabad völlig zerstört; 1966 wurden zentrale Teile von Taschkent dem Erdboden gleichgemacht. Bei erneutem Auftreten eines schweren Erdbebens rech-



net man in Taschkent (2,7 Mill. Ew.) auf Grund der vorhandenen Bausubstanz mit etwa 250.000 Toten und 540.000 Verletzten.

### **5.3.5.5.5 Umweltbedingter Rückgang der Nahrungsproduktion**

hier: Bodendegradation durch Bodenversalzung und Überweidung

Die Bodenversalzung stellt einen der nachhaltigsten und schwerwiegendsten Engpassfaktoren der landwirtschaftlichen Produktion dar. Sie hat in den vergangenen Jahrzehnten in Zentralasien stark zugenommen. In Kirgistan sind mindestens 12 %, in Tadschikistan 16 %, in Kasachstan über 33 %, in Usbekistan 50 % und in Turkmenistan 96 % der Bewässerungsfläche von Versalzung betroffen (Bucknall et. al. 2003, S. 9). In einigen Gebieten wie dem zentralen Fergana-Becken soll die Bodenversalzung noch stärker vorangeschritten sein. Dort sollen bereits 1990 84 % des Bewässerungslandes versalzen sein, in der Karakalpakischen Republik 77 % (Glazovskij 1990, S. 26). Von massiven Versalzungsproblemen ist auch Xinjiang betroffen. Nach Fan Zili (1996, S. 130) sollen entlang des Tarim 35 – 41 % der Ackerflächen von Versalzungsproblemen betroffen sein, 18 % davon sehr stark, 33 % mittelmäßig und 49 % leicht. Schon im Quellbereich des Tarim, im Bezirk Aksu, sollen 29 % der Ackerflächen von Versalzungsproblemen beeinträchtigt sein (Chan Yun 1999, S. 165). Infolgedessen müssen Bewässerungsfeldbauflächen aufgegeben werden; stattdessen werden neue Flächen erschlossen, ganze Staatsfarmen des Produktions- und Aufbaukorps in Xinjiang werden verlegt. „Flächenumtrieb“ und „Landverbrauch“ sind enorm. In Xinjiang wurde von 1949 bis 1988 eine Fläche von 6,764 Mio. ha für den Bewässerungsfeldbau erschlossen. Die bewässerte Ackerfläche nahm in der AR Xinjiang im Jahr 1988 aber nur eine Fläche von 2.941 Mio. ha ein, d.h. nahezu 57 % des neu erschlossenen Ackerlandes mussten zwischenzeitlich auf Grund von Versalzungs- und Versandungserscheinungen wieder aufgegeben werden.

Die Ursachen der Bodenversalzung sind vor allem in der Bewässerungspraxis und im Bewässerungssystem zu suchen, die den natürlichen Gegebenheiten, vor allem dem Bodenuntergrund – häufig Lehm Böden mit geringer hydraulischer Durchlässigkeit -, zu wenig angepasst sind. Die entscheidende (technische) Ursache liegt in dem Zusammenwirken von hohen Wasserabgaben für den Reis- und Baumwollanbau und der ungenügenden Kapazität der Entwässerungsanlagen (vgl. Giese 1998, S. 70 ff; Betke 1998, S. 139-141; Giese, Mamatkanov, Wang 2005, S. 28/29). Drainageanlagen fehlen zumeist.

Eine weitere Ursache der Bodenversalzung ist der massive Düngemiteleinsetz, der auf Grund der jahrzehntelang durchgeführten Monokultur (Baumwollanbau; Reisanbau) notwendig wur-

de (ausgelaugter Boden), und die Mehrfachverwendung des Bewässerungswassers. Dieses wird in der Regel einem Kollektorensystem zugeführt und erneut, mittlerweile aber mit Düngemittelresten, Pestiziden und Herbiziden angereichert, wieder den Bewässerungsfeldern zugeführt. Bewässerungsanlagen im Bereich der Unterläufe der Flüsse (Amudarja, Tarim) sind deshalb von Versalzungsproblemen besonders betroffen.

Die Versalzung der Ackerflächen ist überwiegend wirtschaftlich bedingt. Sie besitzt aber auch eine natürliche, klimatische Komponente, die in dem Auftreten der Sand- und Staubstürmen liegt. Sand- und Staubstürme wirbeln die auf den freigelegten Seeflächen ausgefallenen Salze auf und lagern sie u. a. auf den Bewässerungsfeldern wieder ab. Zum Teil werden die aufgewirbelten Salzpartikel auch von den Niederschlägen aufgenommen, so dass eine Salzanreicherung des Bodens über atmosphärische Niederschläge erfolgt. Der Salzgehalt der Niederschläge hat allein in der Zeit von 1968/69 bis 1979/80 im Aralseegebiet um das 6fache zugenommen (Murzaev 1991, S. 28).

Nach Razakov (vgl. Giese 1998, S. 69) sollen in den Oasen am unteren Amudarja jedes Jahr pro Hektar 340 kg Salz in trockener Form und weitere 180 kg in flüssiger Form über Niederschläge niedergehen und abgelagert werden. Bei den Salzen handelt es sich vornehmlich um Sulfate und Chloride, also um Salze, die für das Pflanzenwachstum eine besondere Gefahr darstellen. Sollten Sand- und Staubstürme aufgrund der Klimaerwärmung an Häufigkeit und Intensität zunehmen, ist mit einer verstärkten Bodenversalzung und nachfolgendem Verlust wertvollen Ackerlandes zu rechnen.

Neben der Bodenversalzung stellt die Bodendegradation siedlungsnaher Weideflächen ein weiteres Entwicklungsproblem der Landwirtschaft und zukünftigen Nahrungsmittelversorgung dar. Die Degradation von Weideflächen hat sich auf Grund der Überweidung dieser Flächen eingestellt und ist zurückzuführen auf die Auflösung von Kolchosen und Sovchosen und eines damit verbundenen traditionellen Weidebewirtschaftungssystems. Von einer klima- und umweltbedingten Verursachung ist hierbei nicht auszugehen, so dass ein eine weitere Betrachtung der Überweidungsproblematik verzichtet wird.

## 5.3.5.6 Hot Spots

### 5.3.5.6.1 Fergana-Becken

Das Fergana-Becken ist in mehrfacher Hinsicht ein von natürlich wie anthropogen bedingten Naturkatastrophen und Umweltdegradation betroffenes und stark gefährdetes Gebiet. Darunter fallen

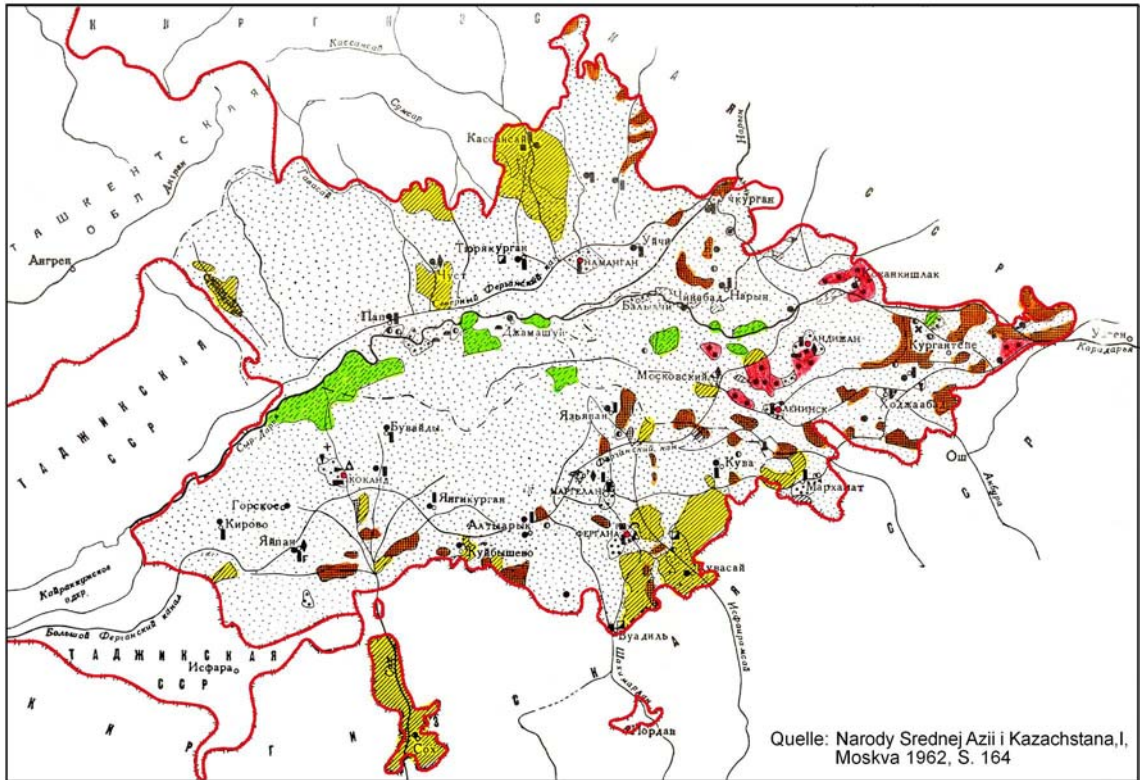
- Überflutungen entlang des Syrdarja und seiner Zuflüsse
- Hangrutschungen und Hangabrisse;
- Schlamm- und Gerölllawinen;
- Erdbeben;
- Bodenversalzung und Verlust wertvollen Ackerlandes;
- Verknappung nutzbarer Wasserressourcen durch den neuen Regulierungsmodus von Kirgistan, der den Großteil des in den Stauseen aufgestauten Wassers im Winter ablässt und nicht im Sommer (vgl. Abb. 6).

Diese Umweltgefährdungen besitzen hier aufgrund politisch-ethnischer Besonderheiten des Fergana-Tals ein besonderes Konflikt- und Destabilisierungspotenzial - nicht nur für das Tal selbst, sondern darüber hinaus für die gesamte Region.

Das Fergana-Tal ist ein Gebiet von etwa 300 km Länge und 170 km Breite, durch das der Syrdarja fließt. Politisch ist das früher einheitlich verwaltete Fergana-Tal in der Sowjetzeit zwischen drei Republiken verteilt worden. Diese Grenzziehung besteht noch heute. Der zentrale Teil gehört zu Usbekistan, die Randgebiete zu Kirgistan und Tadschikistan. Auf kirgischem Staatsgebiet befinden sich zwei usbekische und eine tadschikische Enklave. Die ethnische Zusammensetzung ist sehr divers (vgl. Abb.7).

Das Fergana-Tal ist das am dichtesten besiedelte Gebiet in Zentralasien (s. o.). In ihm ist es seit Ende der 1980er Jahre immer wieder zu ethnischen Konflikten und zu Gewaltakten islamistischer Splittergruppen gekommen. Die Spannungen sind jedoch im Grunde ökonomische Konflikte um den Zugang zu Ressourcen, die ethnisch instrumentalisiert werden. Soziale Verelendung, knappe Ressourcen an Land und Wasser, islamistische Aktivitäten und repressives Vorgehen der usbekischen Regierung gegen jede Art der Opposition können bestehende Unzufriedenheiten eskalieren lassen.

Abb. 7 Räumliche Verteilung der ethnischen Gruppen im Fergana-Becken



<p><b>Altaiische Familie</b> Türkische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">□</span> Usbeken</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">* *</span> Uiguren</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span> Karakalpakken</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">v v</span> Kasachen</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span> Kirgisen</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L L L L</span> Turkmenen</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ ■ ■</span> Tataren</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">r r r</span> Aserbeidschaner</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">* *</span> Baschkiren</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">● ●</span> Tschuwaschen</li> </ul>	<p><b>Indoeuropäische Familie</b> Slawische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">● ● ● ●</span> Russen</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">▲ ▲</span> Ukrainer</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">⊕</span> Weißrussen</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">▲ ▲</span> Bulgaren</li> </ul> <p>Germanische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■ ■ ■</span> Deutsche</li> </ul> <p>Griechische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">r r r</span> Griechen</li> </ul>	<p>Iranische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span> Tadschiken</li> </ul> <p>Mittelasiat. Juden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">▲ ▲</span> Perser</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">^ ^</span> Mittelasiat. Zigeuner</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span> Kurden</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">▲ ▲</span> Oseten</li> </ul> <p>Armenische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">- -</span> Armenier</li> </ul>	<p><b>Kaukasische Familie</b> Tschetschenisch-Dagestanische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x</span> Tschetschenen</li> </ul> <p><b>Uralische Familie</b> Finnische Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">= =</span> Mordwinen</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">● ●</span> Koreaner</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">◄ ►</span> Araber</li> </ul>
--	---	--	---

Durch die Grenzen, die oft quer zu Bewässerungskanälen, wichtigen Straßen, etc. verlaufen, können lokale Ressourcenkonflikte schnell zwischenstaatliche Ausmaße annehmen, wenn sie entweder die Grenzverläufe überschreiten oder Angehörige der Titularnation eines Nachbarstaates involviert sind und dieser sich deswegen zum Eingreifen genötigt sieht.

Die Konflikte können aber auch innerhalb der jeweiligen Staaten die Gesellschaft als ganzes destabilisieren: sowohl der kirgisische als auch der usbekische Teil des Fergana-Tals sind innerhalb der jeweiligen Staaten marginalisiert. Geographisch trennen die Region in jedem Staat Bergketten vom zentralen Teil des Landes, die in den Wintermonaten teilweise nicht

passierbar sind. Der kirgisische Teil war zu sowjetischen wie postsowjetischen Zeiten politisch unterrepräsentiert (bis zum Machtwechsel 2005) und wirtschaftlich benachteiligt. Diese Nord-Süd-Spaltung war ein tragendes Moment bei der sog. Revolution im März 2005. Für die usbekische Regierung gilt das Fergana-Tal als Hort der islamischen Fundamentalisten und Terroristen. 1999 wurde es zum Sicherheitsgebiet erklärt und die Grenzen zu Kirgistan und Tadschikistan vermint, um das Eindringen islamistischer Gewalttäter zu verhindern.

Das Konfliktpotenzial wird noch dadurch erhöht, dass das Fergana-Tal eine der Hauptrouten des Drogenschmuggels aus Afghanistan ist, so dass bestimmte Gruppen ein starkes Interesse an einer instabilen Lage haben.

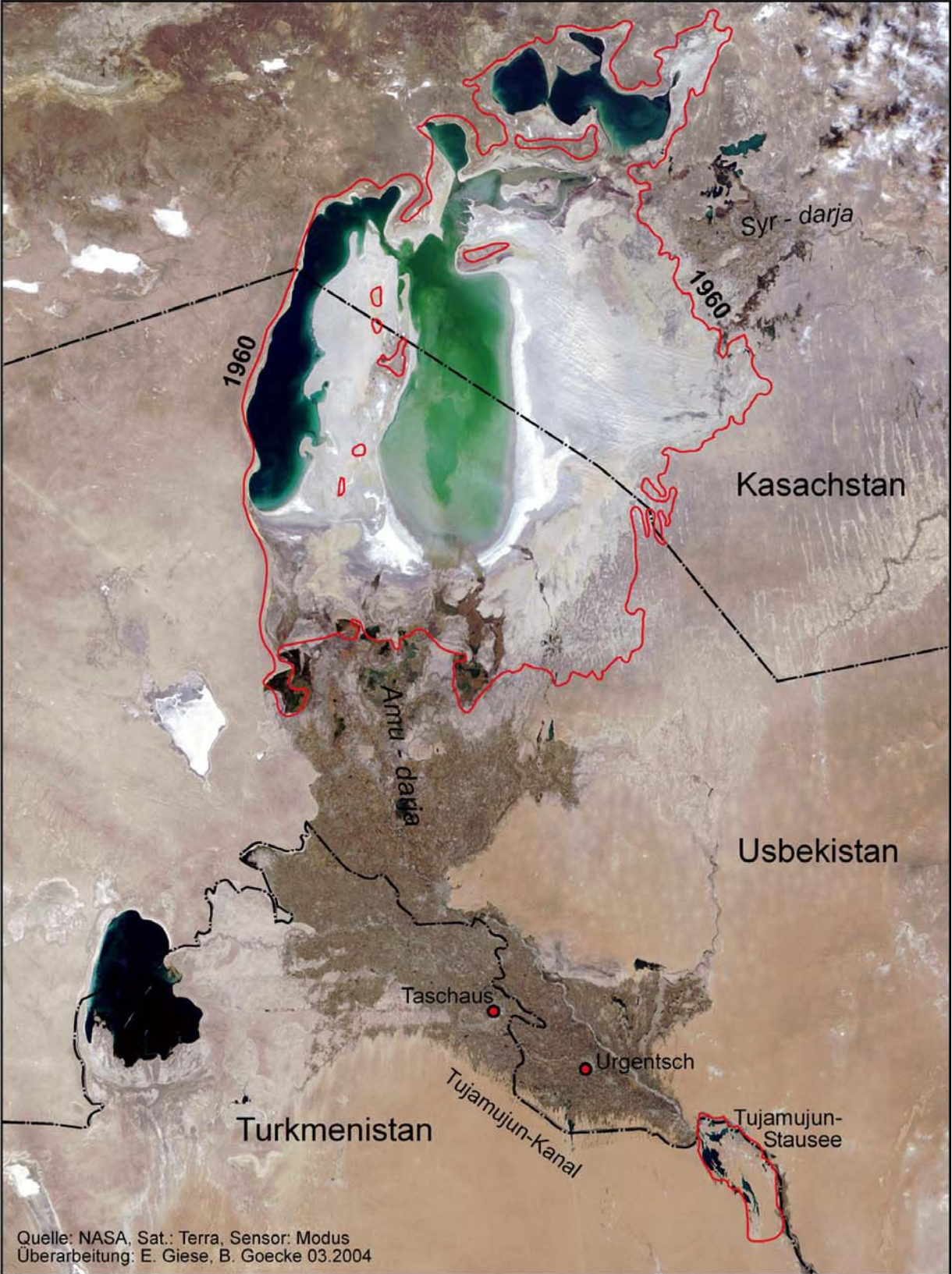
### **5.3.5.6.2 Aralregion**

In dieser Analyse geht es um die Aralseeregion im engeren Sinne, d.h. um das direkt betroffene Anrainergebiet, das von der UN 1991 zum Weltnotstands- und Katastrophengebiet ausgerufen wurde. Es umfasst die Gebiete Ksyl-Orda in Kasachstan, Choresm in Usbekistan, Tadschikistan in Turkmenistan sowie das Autonome Gebiet Karakelpakistan in Usbekistan, eine Fläche von knapp 500.000 km<sup>2</sup> (vgl. Abb. 8).

Die Ursachen und Auswirkungen der Aralseekatastrophe sind hinreichend bekannt (vgl. Micklin, Williams 1996; Létolle, Mainguet 1996; Giese 1998; Babaev 1999, Sehring 2004). Das Gebiet ist, wie in den Kapiteln schon hinreichend dargestellt, vor allem von gravierenden gesundheitlichen Auswirkungen infolge der unzureichenden Trinkwasserversorgung und der starken Konzentration von Sand- und Staubstürmen betroffen. Diese werden durch die schlechte ärztliche Versorgung nochmals verstärkt. Darüber hinaus ist die gesamte Fischwirtschaft zusammengebrochen, was zu hoher Arbeitslosigkeit, Verarmung und Abwanderung führte. Eine weitere Gefahr droht auf der „Insel der Wiedergeburt“, auf der biologische Massenvernichtungswaffen (u.a. Milzbranderreger) aus Sowjetzeiten lagern. Sie ist durch die Verlandung des Aralsees inzwischen mit dem Festland verknüpft.

Durch die Abtrennung des nördlichen Kleinen Aralsees vom südlichen Großen Aralsee sind inzwischen zwei getrennte Becken entstanden: Der Syrdarja mündet in den Kleinen Aralsee, der sich in den letzten Jahren stabilisiert hat, der Amudarja in den Großen Aralsee, wo es inzwischen Pläne gibt, den See aufzugeben und durch ein Dammsystem lediglich die Deltabereiche zu retten. Das Destabilisierungspotenzial gestaltet sich in den beiden Deltabereichen allerdings sehr unterschiedlich, weshalb auf jedes gesondert eingegangen werden soll.

Abb. 8: Der Aralsee am 10.10.2003



## **Syrdarja-Delta**

Am Mittel- und Unterlauf des Syrdarja kam es in den letzten Jahren in Folge des gestiegenen winterlichen Wasserablasses aus den Stauseen in Kirgistan zu Überschwemmungen, die Dörfer und Infrastruktur zerstört haben. Dass dies zu einem Konflikt zwischen Kasachstan und Kirgistan führt, ist allerdings nicht anzunehmen, da das bisherige Krisenmanagement zwischen beiden Staaten zwar verbesserungsfähig, aber doch sachlich war. Im Syrdarja-Delta ist das Konfliktfeld daher vor allem in der verheerenden sozioökonomischen und gesundheitlichen Situation begründet und lokal begrenzt.

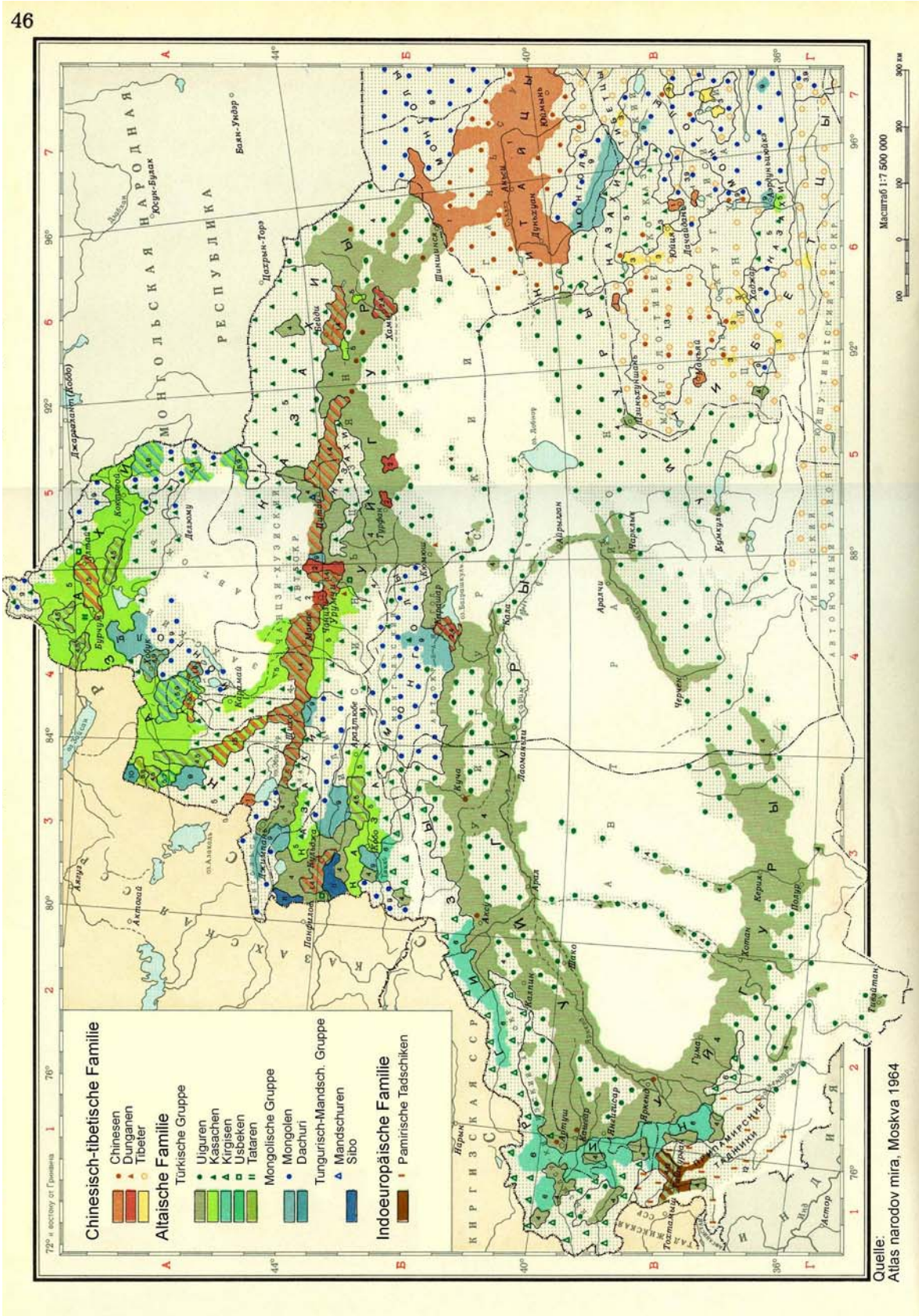
## **Amudarja-Delta**

Anders stellt sich die Situation im Amudarja-Delta dar. Hier müssen die knappen Wassermengen, die den Unterlauf erreichen, zwischen den Oasen von Choresm (Usbekistan) und Tschaus (Turkmenistan) verteilt werden. Dies erfolgt über den Tujamujun-Stausee an der Grenze zwischen beiden Staaten. Schon zu Sowjetzeiten kam es hierüber regelmäßig zu Konflikten. 1995 kann es zu einem Aufmarsch militärischer Einheiten (Giese 1998; S. 90); immer wieder kommt es zu Sabotageakten an Pumpstationen. Deswegen hat Turkmenistan an seiner Uferseite des Stausees einen Bewässerungskanal gebaut, der unter Umgehung usbekischen Territoriums Wasser in das Oasengebiet von Tschaus liefert. Die Beziehungen zwischen Usbekistan und Turkmenistan können generell als die angespanntesten in Zentralasien bewertet werden, so dass die Konfliktsituation im Amudarja Delta in Zusammenhang mit anderen umstrittenen Maßnahmen Turkmenistans (wie Umfang der Wasserentnahme durch den Karakum-Kanal am Mittellauf des Amudarjas, Bau des Golden Century Stausees, schlechte Situation der usbekischen Minderheit in Turkmenistan) eskalieren könnte.

### **5.3.5.6.3 Xinjiang**

Die Autonome Uigurische Region Xinjiang nimmt auf Grund ihrer Lage in Zentralasien eine für die VR China geopolitisch und geostrategisch bedeutsame Stellung ein. Von ihrer Entwicklung kann eine für die gesamte Volksrepublik destabilisierende Wirkung ausgehen. Es hängt vom Zusammenleben der ethnischen Gruppen ab – insgesamt 47, davon 16 größere (vgl. Abb. 9) –, ob die politische und soziale Stabilität gewährleistet bleibt. Und diese hat sich mit der Ende der 50er Jahre verstärkt einsetzenden Einwanderung von Han-Chinesen verändert.

Abb. 9 Räumliche Verteilung der ethnischen Gruppen in der Autonomen Uigurischen Region Xinjiang/VR China





Lebten im Jahre 1949 lediglich 291 Tsd. Chinesen in Xinjiang (6,7 %) gegenüber 3,3 Mio. Uiguren (76,0 %) und 444 Tsd. Kasachen (10,2 %), sind es heute (2004) 8,7 Mio. (44,2 %) gegenüber 9,0 Mio. Uiguren (45,7 %) und 1,4 Mio. Kasachen (7,0 %). Und der Zustrom chinesischer Siedler scheint nicht abzubrechen. Allein in den letzten zehn Jahren (1994 – 2004) nahm die Zahl der Chinesen in Xinjiang nochmals um 1,8 Mio. zu.

Xinjiang zählt zu den konfliktanfälligen Regionen Zentralasiens. Die Spannungen zwischen zugewanderten, kontrollierenden Chinesen auf der einen Seite und den einheimischen Völkerschaften (islamische Turkvölker: Uiguren, Kasachen, Kirgisen und buddhistisch-lamaitische Mongolen) auf der anderen Seite haben in der jüngeren Vergangenheit an Schärfe zugenommen und sind offen zu Tage getreten. Seit Anfang der 80er Jahre wird verstärkt über gewaltsame Auseinandersetzungen zwischen beiden Gruppen berichtet (vgl. Bohnet, Giese, Zeng 1998, I, S. 66 – 75). Brennpunkte der Auseinandersetzungen und Ausschreitungen sind vor allem die Autonomen Bezirke der Kasachen und Kirgisen und die traditionellen Zentren der Uiguren in den Oasen des westlichen Tarimbeckens mit den Städten Kaschi, Hotan und Aksu (vgl. Abb. 9).

Eine der Hauptursachen für die Auseinandersetzungen ist der Verteilungskampf um die natürlichen Ressourcen, insbesondere um die knappen Ressourcen von Wasser und Land. Zwei Drittel der Bevölkerung lebt in Xinjiang auf dem Lande, der überwiegende Teil der Bevölkerung lebt von Einkünften aus der Landwirtschaft. Diese sozialpolitisch schwierige Lage wird sich in naher Zukunft, vor allem wenn die Zentralregierung in Beijing an ihrer Einwanderungspolitik festhält, aus folgenden Gründen verschärfen und zu weiteren ethnischen Konflikten führen:

- Die Bodenversalzung von Bewässerungsflächen wird auf Grund der Struktur des Bewässerungssystems und der gängigen Praxis der Bewässerung (hohe Wassergaben und ungenügende Entwässerung) zunehmen, so dass mit einem langfristigen Verlust von nutzbaren Ackerflächen zu rechnen ist. Die Klimaerwärmung trägt dabei zur Bodenversalzung bei, als mit ihr eine Verstärkung der Verdunstungsaktivität verbunden ist.
- Ebenso werden Sand- und Staubstürme, die im Zuge der Klimaerwärmung an Intensität und Häufigkeit zunehmen werden, infolge Übersandung zum Verlust von Ackerflächen beitragen und zu Ernteausfällen führen.
- Ein weiteres Problem stellt die zunehmende Wasserverknappung dar, die in einigen Gebieten (z.B. Manas -Gebiet) bereits zu erheblichen Versorgungsengpässen geführt hat (Bethke 1998, S. 141 ff).

- Einen nicht unwesentlichen Faktor in den Auseinandersetzungen um den Zugang zu den knappen Land- und Wasserressourcen stellen die von Han-Chinesen dominierten Staatsfarmen des sog. „Produktions- und Aufbaukorps“ (PAK) in Xinjiang dar (vgl. Bohnet, Giese, Zeng 1998, S. 121 ff.). Sie verfügen über 30 % der Bewässerungsfläche und nehmen entsprechende Anteile der Wasserressourcen in Anspruch. Das PAK ist in Xinjiang in vieler Hinsicht ein „Staat im Staate“. Es wird von zuständigen Behörden der Zentralregierung in Beijing geleitet und besitzt gegenüber lokalen Instanzen eine weitgehende Unabhängigkeit. Dieses entspricht dem Auftrag des PAK, über die landwirtschaftlichen Aufgaben hinaus auch für die Erfüllung der militärisch-strategischen Aufgaben und Wahrung der innenpolitischen Stabilität Xinjiangs im Interesse der Zentralregierung tätig werden zu können.

### **5.3.5.7 Destabilisierungs- und Konfliktpotential prognostizierter Umweltveränderungen in Zentralasien bis 2020/2050**

#### **Abschließende Gesamteinschätzung des Konfliktpotenzials**

Wasser und Land sind für den Großteil der Bevölkerung, der von der Landwirtschaft lebt, die wichtigsten Ressourcen. Beide sind nicht nur knapp, sondern auch räumlich extrem ungleich verteilt. Diese Situation verschärft sich noch durch die Degradierung und gegenwärtigen Umweltveränderungen, wodurch beide Ressourcen noch knapper werden. Die sozioökonomischen Folgen der Umweltdegradierung haben vor allem wirtschaftliche schwächere Gruppen zu tragen. Und gerade die Landbevölkerung ist in vielen Fällen von der wirtschaftlichen Entwicklung in den Städten ausgeschlossen und auf Subsistenzlandwirtschaft angewiesen. Der Zugang zu ausreichendem und qualitativ zufrieden stellendem Land und Wasser ist deswegen entscheidend und mangelnder Zugang ein Sicherheitsrisiko. Gerade im ausführlich vorgestellten Fergana-Tal kann dies zur Eskalation führen, auch da bestimmte Gruppen ein Interesse an einer instabilen Lage in dieser Region haben.

Bisher waren Umweltdegradierungen aber keine direkte Ursache für gewalttätige Konflikte in Zentralasien. Allerdings verschärfen sie bereits vorhandene soziale, ökonomische, politische und gesellschaftliche Spannungen bzw. werden im Rahmen solcher instrumentalisiert, und zwar sowohl in den zwischenstaatlichen Beziehungen als auch innerhalb der Staaten. Auf lokaler Ebene werden in von Degradation besonders betroffenen Gebieten immer wieder Zusammenstöße berichtet. Diese sind jedoch nicht monokausal mit Umweltdegradierung zu begründen, sondern treten dann auf, wenn Umweltdegradierung einhergeht wie mit mangelndem Zugang zu den Ressourcen Land und Wasser, Bevölkerungsdruck, Zwangsumsiedlungen, Flüchtlingsbewegungen, wirtschaftlichen Krisen oder ethnischen Spannungen. Ein Si-

cherheitsrisiko besteht weniger aufgrund der Umweltdegradierung allein sondern aufgrund der Verknüpfung und Wechselwirkung mit gesellschaftlichen und sozioökonomischen Missständen.

Die innere Stabilität der zentralasiatischen Staaten wurde in jüngster Vergangenheit immer wieder erschüttert durch terroristische Aktionen (Usbekistan), Bürgerkrieg (Tadschikistan) und kriminelle Durchdringung der Politik (Kirgistan). Alle Staaten sind gekennzeichnet durch enormes Demokratiedefizit, wachsende soziale Ungleichheit, starke regionalistische Identitäten und neo-patrimoniale Herrschaftsstrukturen, die die Berücksichtigung der Ansprüche und Unzufriedenheit der Bevölkerung seitens Regierung dämmt. Diese generell instabile Lage in Zentralasien und der Mangel von good governance auf nationaler und Kooperation auf regionaler Ebene lassen wenig Potenzial zu einer Verbesserung der Problemlösungskapazität im Umweltbereich erkennen.

Hinzu kommt, dass die von Umweltdegradierung besonders betroffenen Regionen auch politisch und wirtschaftlich marginalisiert sind, so dass deren Probleme keine Priorität bei den Regierungen besitzen. Dies kann zu Unruhen führen, vor allem, wenn sich die Probleme ethnisch oder nationalistisch instrumentalisieren lassen (Fergana-Tal, Xinjiang, Amudarja-Unterlauf). Zu einer ähnlichen Einschätzung gelangt auch die UNDP: „Environmentally triggered or heightened tensions arise at the sub-state level and in already marginalized and remote areas.“ (UNDP 2003a, S. 3). Für die Regierungen dagegen hat angesichts der wirtschaftlichen Krise seit Zusammenbruch der Sowjetunion die ökonomische Entwicklung Vorrang vor ökologischen Aspekten, die oft allein aufgrund der Förderung und Finanzierung internationaler Geberorganisationen Beachtung finden. Die Umweltbehörden haben eine politisch eher schwache Stellung.

Die Sicherheitsimplikationen der verheerenden Umweltsituation in Zentralasien sind bekannt und haben bereits zu zahlreichen Aktivitäten von Seiten internationaler Organisationen geführt. Seit 2002 ist das Fergana-Tal eine der Schwerpunktregionen der *Environment and Security Initiative (EnvSec)* von UNDP, UNEP und OSCE. Die Staaten selbst haben äußerst schwache Kapazitäten, um mit den Umweltproblemen und ihre Folgen umzugehen. Dies betrifft sowohl Fragen der Politikentwicklung als auch der Umsetzung von internationalen Abkommen und innenpolitischen Reformen. Regionale Kooperation gestaltet sich besonders schwierig. Gerade diese ist jedoch aufgrund des grenzüberschreitenden Charakters vieler Umweltprobleme besonders wichtig, vor allem beim Wassermanagement.

## Literatur

- Ahmad, Masood; Wasiq, Mahwash: Water Resource Development in Northern Afghanistan and Its Implications for Amu Darya Basin. World Bank Working Paper No. 36, 2004.
- Atlas norody mira, Moskva 1964
- Babaev, A. G.: Desert Problems and Desertification in Central Asia. Berlin, Heidelberg, New York 1999
- Betke, D.: Ökologische „Dominoeffekte“ ethnischer Landerschließungsstrategien in Zentralasien. In: Giese, E.; Bahro, G.; Betke, D.: Umweltzerstörungen in Trockengebieten Zentralasiens (West- und Ost-Turkestan). Ursachen, Auswirkungen, Maßnahmen. Erdkundliches Wissen, Bd. 125, Stuttgart 1998, S. 121 – 159
- Blüthgen, J.; Weischet, W.: Allgemeine Klimageographie, 3. Aufl., Berlin, New York 1980
- Bohnet, A.; Giese, E.; Zeng, G.: Die Autonome Region Xinjiang (VR China). Eine ordnungspolitische und regionalökonomische Studie, Band I, Schriften des Zentrums für regionale Entwicklungsforschung der Justus-Liebig-Universität Gießen, Band 72, Münster 1998
- Bucknell, Julia et al.: Irrigation in Central Asia. Social, Economic and Environmental Considerations. Washington (World Bank) 2003.
- Dickich, A. N.: Gletscherwasserressourcen der Issyk-Kul' Region, ihr gegenwärtiger und zukünftiger Zustand. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 19, Gießen 2004
- Giese, E.; Bahro, G.; Betke, D.: Umweltzerstörungen in Trockengebieten Zentralasiens (West- und Ost-Turkestan). Ursachen, Auswirkungen, Maßnahmen. Erdkundliches Wissen, Band 125, Stuttgart 1998
- Giese, E.: Die ökologische Krise des Aralsees und der Aralseeregion: Ursache, Auswirkungen, Lösungsansätze. In: Giese, E.; Bahro, G.; Betke, D.: Umweltzerstörungen in Trockengebieten Zentralasiens (West- und Ost-Turkestan). Ursachen, Auswirkungen, Maßnahmen. Erdkundliches Wissen, Bd. 125, Stuttgart 1998, S. 55 – 119
- Giese, E.; Moßig, I.: Klimawandel in Zentralasien. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers Nr.17, Gießen, 2004
- Giese, E.; Sehring, J.; Trouchine, A.: Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Zentralasien. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr.18, Gießen 2004.
- Giese, E.; Sehring, J.; Trouchine, A. : Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Mittelasien. In: Geographische Rundschau Jg. 56, Heft 10, 2004, S. 10-16.
- Giese, E.; Mamatkanov, D. M.; Wang, R.: Wasserressourcen und deren Nutzung im Flussbecken des Tarim (Autonome Region Xinjiang / VR China). Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 25, Gießen 2005.
- Glazovskij, N. F.: Aral'skij krizis. Pričiny vozniknovenija i puti vychoda. Moskva 1990
- Haffner, W.: Hochasien: Der Effekt großer Massenerhebungen. In: Geographische Rundschau 49, 1997, Heft 5, S. 307 – 314
- Norody Srednej Azii i Kazachstana, Bd. I, Moskva 1962
- Kuz'mičenok, V. A.: Matematiko - kartografičeskoe modelirovanie vozmožnyh izmenenij vodnyh resursov i oledenenija Kyrgyzstana pri prognoziruemyh izmenenijach klimata. (Unveröffentlichtes Manuskript; Kyrgyzskaja Nacional'naja Akademija Nauk. Institut Vodnyh Problem i Gidroénergetiki, Biškek 2002.)

- Létolle, R.; Mainquet, M.: Der Aralsee. Eine ökologische Katastrophe. Berlin, Heidelberg, New York 1996
- Liu Yanliang: Report on Field Survey of Middle & Lower Reaches of Tarim River. China Statistics Press, Beijing 2000
- Malyj Atlas. Kart-schem prognozirovanija črezvyčajnych situacii na territorii Kyrgyzskoj Respubliki. Biškek 2003 (pod red. Ministerstvo ékologii i črezvyčajnych situacii Kyrgyzskoj Respubliki)
- Micklin, Ph. P.; Williams, W. D. (eds): The Aral Sea Basin. Berlin, Heidelberg, New York 1996
- Moßig, I. Rybski, D.: Die Erwärmung bodennaher Luftschichten in Zentralasien - Zur Problematik der Bestimmung von Trends und Langzeitkorrelationen. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 26, Gießen 2005.
- Nurmachmatov, D.: LEP uchodit v gory, in: Mirovaja Energetika Nr. 1, Januar, Moskau 2005.
- Murzaev, E.M.: Kratkij obsor issledovanij Arala i Priaral'ja. In: Izvestija Akademii Nauk SSSR, serija geografičeskaja, No 4, 1991, S. 22 - 35
- Sehring, J.: Aralsee. In: Steinbach, U.; Von Gumpfenberg, M.-C.: Zentralasien. Geschichte - Politik - Wirtschaft. München 2004, S. 21-26.
- Sehring, J.: Wasser und Wassermanagement. In: Steinbach, U.; Von Gumpfenberg, M.-C.: Zentralasien. Geschichte - Politik - Wirtschaft. München 2004a, S. 308-313.
- Song Yudong; Fan Zili; Lei Zhidong: Untersuchungen über Wasserressourcen und Ökologie des Tarim-Flusses, China (chin.). Xinjiang Renmin Verlag, Beijing 2000
- Sodružestvo nezavisimych gosudarstv v 2002 godu. Statističeskij ežegodnik, Moskva 2003
- Trouchine, A.; Giese, E.: Aktuelle Probleme der Energiewirtschaft und Energiepolitik in Zentralasien Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 28, Gießen 2006
- Trouchine, A.; Zitzmann, K.: Die Landwirtschaft Zentralasiens im Transformationsprozess. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 23, Gießen 2005.
- Tursunov, A.A.; Tursunov, Ajs.: Vlijanie usychajuščego Aral'skogo Morja na globalnye izmenija klimate. Almaty 2003. (Der Einfluss der Verlandung des Aralsees auf die globale Klimaänderung).
- UNDP: Tapping the potential. Improving water management in Tajikistan. Dushanbe 2003.
- UNDP: Adressing environmental risks in Central Asia. Bratislava 2003a.
- Xinjiang Statistical Yearbook 2003, China Statistics Press, Beijing
- Zolotokrylin, A. N.: Pyl'nye bury na Turanskoj nizmennosti. In: Izvestija Rossijskoj Akademii Nauk, serija geografičeskaja, No 6, 1996, S. 48 – 54

Wasserverknappung, Wassernutzungskonflikte und Wassermanagement in  
Trockengebieten Zentralasiens  
(Usbekistan, Kasachstan, Kirgisistan, Xinjiang/VR China)

PROJEKTLEITER: Prof. Dr. Ernst Giese

**PUBLIKATIONEN**

- Burlibaev, M. Ž. (Hrsg.): Ocenka sovremennogo èkologièeskogo sostojanija Ili-Balchaškogo Bassejna (Bewertung des gegenwärtigen ökologischen Zustandes des Ili-Balchasch-Beckens). Almaty 2002, 391 S. plus Supplementband mit Tabellen und Graphiken, 143 S.
- Burlibaev, M. Ž. (Hrsg.): Ocenka sovremennogo èkologièeskogo sostojanija ozera Balchaš i puti ego ulučšenija (Bewertung des gegenwärtigen ökologischen Zustandes des Balchasch-Sees und Wege zu seiner Verbesserung). Almaty 2003, 368 S. plus Supplementband mit Tabellen und Graphiken, 247 S.
- Christiansen, Th.; Schöner, U.: Irrigation areas and water consumption in the upper Ili catchment (Xinjiang/PR of China). Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers Nr. 20, Gießen 2004.
- Dickich, A. N.: Gletscherwasserressourcen der Issyk-Kul' Region, ihr gegenwärtiger und zukünftiger Zustand. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers Nr. 19, Gießen 2004
- Dickich, A.N.; Hagg, W.: Climate Driven Changes of Glacier Runoff in the Issyk-Kul Basin, Kyrgyzstan. In: Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 39, 2005 (im Erscheinen).
- Dostaj, D. Z.: Nauènyje osnovy upravlenija gidroèkologièeskim sostojaniem besstoènych bassejnov Central'noj Azii na primere bassejna ozera Balchaš (Wissenschaftliche Grundlagen der Verwaltung des hydro-ökologischen Zustandes abflussloser Becken in Zentralasien am Beispiel des Ili-Balchaschsee-Beckens). Almaty 1999, 241 Seiten.
- Gao, Q.; Wang, R.; Giese, E.: Water Resources Development and Detrimental Effects of Oases Eco-Environment at the South Edge of Taklimakan Desert. Workshop on Sustainable Managment of River Oases in the Taklimakan Desert, Urumqi 2003, S. 13-27.
- Gao, Q.; Giese, E.; Wang, R.; Fan, Z.; Zu, R.: Utilization and Environmental Rehabilitation of Water Resources in the Tarim River Basin. In: International Journal of Water Resources Development, Vol. 19, 2003.
- Giese, E.: Water Shortage, Water Conflicts and Water Management in Dry Areas of Central Asia - Uzbekistan, Kazakhstan, Kyrgyzstan and Xinjiang/PRC. In: Seidelmann, R.; Giese, E. (eds.): Cooperation and Conflict Management in Central Asia. Schriften zur internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, Bd. 7, Frankfurt 2004.
- Giese, E.; Mamatkanov, D. M.; Wang, R.: Wasserressourcen und deren Nutzung im Flussbecken des Tarim (Autonome Region Xinjiang / VR China). Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 25, Gießen 2005.
- Giese, E., Moßig, I.: Klimawandel in Zentralasien. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr.17, Gießen 2004.

- Giese, E.; Sehring, J.; Trouchine, A.: Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Mittel-asien. In: Geographische Rundschau, Jg. 56, Heft 10, 2004, S. 10-16.
- Giese, E.; Sehring, J.; Trouchine, A.: Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Zentral-asien. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr.18, Gießen 2004.
- Giese, E., Hagg, W., in Zusammenarbeit mit Burlibaev, M. Ž.; Dostaj, D. Z.; Tursunov, A. A.: Wasserressourcen und deren Nutzung im Ili-Balchaš Becken. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Gießen (in Vorbereitung).
- Kuzmičenok, V. A.: Matematiko – kartografičeskoe modelirovanie vozmožnyh izmenenij vodnyh resursov i oledenenija Kyrgyzstana pri izmenenii klimata (Mathematisch-kartographische Modellierung einer möglichen Veränderung der Wasserressourcen und Vergletscherung in Kirgistan bei angenommener Veränderung des Klimas). In: Vestnik Kyrgyzskogo-Rossijskogo Slavjanskogo Universiteta, Tom 3, 2003, No 6, S. 53-64.
- Mamatkanov, D. M.: Vodnye resursy i vodnopol'zovanie v respublikach Central'noj Azii (Wasserressourcen und Wassernutzung in den Republiken Zentralasiens). Čast 1: Bassejn reki Syrdar'ja (Syrdarja-Becken), Biškek Mai 2002, 61 Seiten. Čast 2: Bassejn reki Ču (Ču-Becken), Biškek Oktober 2002, 48 Seiten. Čast 3: Bassejn reki Talas (Talas-Becken), Biškek April 2003, 56 Seiten. Čast 4: Bassejn reki Tarim, kyrgyzskij čast: Sary-Džaz i Ak-Saj (Kirgisischer Teil des Tarim-Beckens), Biškek Oktober 2003, 32 Seiten.
- Moßig, I. Rybski, D.: Die Erwärmung bodennaher Luftschichten in Zentralasien - Zur Problematik der Bestimmung von Trends und Langzeitkorrelationen. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 26 Gießen 2005.
- Romanovskij, V. V.: Pričiny i posledstvija sniženija urovnja vody v ozere Issyk-Kul'za poslednij period (Ursachen und Auswirkungen der Spiegelabsenkung des Issyk-kul' in jüngerer Zeit), Biškek 2003, 2 x 47 Seiten.
- Romanovskij, V. V.: Sovremennye izmenenija klimata na Tjan'-Šane (Gegenwärtige Veränderung des Klimas im Tjan-Šan). Kyrgyzskaja Nacional'naja Akademija Nauk. Institut Vodnyh Problem i Gidroénergetiki, Biškek 2003.
- Romanovskij, V.V.; Kuzmičenok, V.A.: Ursachen und Auswirkungen der Seespiegelschwankungen des Issyk-Kul in jüngerer Zeit. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr.22, Gießen 2005.
- Sehring, J.: The Role of International Organisations in Fostering Regional Cooperation on Water Management. In: Seidelmann, R.; Giese, E. (eds.): Cooperation and Conflict Management in Central Asia, Schriften zur internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, Bd. 10, Frankfurt 2004, S.237-249.
- Sehring, J.: Aralsee. In: Steinbach, U.; Von Gumppenberg, M.-C.: Zentralasien. Geschichte - Politik - Wirtschaft. München 2004, S. 21-26.
- Sehring, J.: Kaspisches Meer. In: Steinbach, U.; Von Gumppenberg, M.-C.: Zentralasien. Geschichte - Politik - Wirtschaft. München 2004, S. 143-145.
- Sehring, J.: Wasser und Wassermanagement. In: Steinbach, U.; Von Gumppenberg, M.-C.: Zentralasien. Geschichte - Politik - Wirtschaft. München 2004, S. 308-313.
- Sehring, J.: Water Policy in Kyrgyzstan and Tajikistan: Problem Perception and Agenda Setting. In: Journal of Academic Studies, 2005 (im Erscheinen).
- Sehring, J.: ‚Do not fix the pipes, fix the institutions that fix the pipes.‘ - Water Governance as a crucial factor for sustainable and equitable water management. In: Schmitz, M. (ed.): Water and Sustainable Development. Frankfurt 2005 (im Erscheinen).

- Sehring, J.: Water User Associations (WUAs) in Kyrgyzstan - A Case Study on Institutional Reform in Local Irrigation Management. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 24, Gießen 2005
- Seidelmann, R.; Giese, E. (eds.): Cooperation and Conflict Management in Central Asia. Schriften zur internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, Bd. 10, Frankfurt 2004.
- Trouchine, A.: Trinkwasserversorgung und Armut in Kasachstan: Aktueller Zustand und Wechselwirkungen Discussion Papers, Nr. 12, Gießen 2003.
- Trouchine, A.; Zitzmann, K.: Die Landwirtschaft Zentralasiens im Transformationsprozess. Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr. 23, Gießen 2005.
- Tursunov, A. A.: Ot Arala do Lobnora. Gidroëkologija besstočnych bassejnov Central'noj Azii (vom Aral zum Lobnor. Hydroökologie abflussloser Becken in Zentralasien), Almaty 2002.
- Tursunov, A. A.; Achmetova, G. S.: Tipizacija cirkul'jacionnych processov v atmosfery po B. L. Dzerdzeevskomu i ich ispol'zovanie v gidrologičeskich rasčetach stoka reki Ili (Typisierung der atmosphärischen Zirkulationsprozesse nach B. L. Dzerdzeevskij und ihre Anwendung zur Bewertung des Wasserabflusses des Ili), Almaty 2002, 17 Seiten Text plus 41 Seiten Karten und Diagramme.
- Tursunov, A. A.; Tursunov, Ajs.: Sovremennaja ocenka vodnych resursov transgraničnoj reki Ili s učetom klimatičeskich izmenej i principy ich sovmešnogo ispol'zovanija (Gegenwärtige Schätzung der Wasserressourcen des transnationalen Ili-Flusses unter Berücksichtigung der klimatischen Änderungen und den Prinzipien ihrer gemeinsamen Nutzung), Almaty 2002, 16 Seiten.
- Tursunov, A. A.; Tursunov, Ajs.: Vlijanie usychajuščego Aral'skogo Morja na global'nye izmenenija klimata (Der Einfluss der Verlandung des Aral-Sees auf die globale Klimaänderungen), Almaty 2003, 16 Seiten.
- Tursunov, Ajs.: Opyt sravnenija stoka vody levoberežnych pritokov reki Ili i cirkuljacii atmosfery po B. L. Dzerdzeevskomu (Abhängigkeit des Abflusses der linksseitigen Zuflüsse der Ili von der atmosphärischen Zirkulation), Almaty 2003.
- Wang, R.; Giese, E.; Gao, Q.: Seespiegelschwankungen des Bosten-Sees (VR China). Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU) der Justus-Liebig-Universität Gießen, Discussion Papers, Nr.13, Gießen Juli 2003.
- Wang, R; Giese, E.; Gao, Q.: Die gegenwärtige Seespiegelveränderung des Bosten-Sees und ihre Ursachen. In: Zeitschrift für Glaziologie und Geokryologie, Jg. 25, Nr. 1, Februar 2003, S. 60-64 (chinesisch).

Stand: 11.10.2005

Die Diskussionsbeiträge des ZEU können im Internet unter: <http://www.uni-giessen.de/zeu/Publikation.html> eingesehen werden.