

Trouchine, Alexei; Giese, Ernst

**Working Paper**

## Aktuelle Probleme der Energiewirtschaft und Energiepolitik in Zentralasien

Discussion Paper, No. 28

**Provided in Cooperation with:**

Justus Liebig University Giessen, Center for international Development and Environmental  
Research (ZEU)

*Suggested Citation:* Trouchine, Alexei; Giese, Ernst (2006) : Aktuelle Probleme der Energiewirtschaft und Energiepolitik in Zentralasien, Discussion Paper, No. 28, Justus-Liebig-Universität Gießen, Zentrum für Internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU), Giessen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/21924>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

**Aktuelle Probleme der Energiewirtschaft  
und Energiepolitik in Zentralasien**

von

TROUCHINE, ALEXEI<sup>1</sup>; GIESE, ERNST<sup>2</sup>

Nr. 28, Giessen im Februar 2006

<sup>1</sup> Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung der  
Justus-Liebig-Universität Gießen

<sup>2</sup> Institut für Geographie, Justus-Liebig Universität Giessen

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Einführung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Energieressourcen der Region.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Der "Hydroenergetische Komplex" .....</b>	<b>4</b>
3.1. Syrdarja-Becken.....	8
3.2. Amudarja-Becken.....	11
3.3. Fazit.....	12
<b>4. Regulierung des „Hydroenergetischen Komplexes“ .....</b>	<b>12</b>
4.1. Multilaterale Ebene.....	12
4.2. Bilaterale bzw. trilaterale Ebene.....	14
4.3. Fazit.....	15
<b>5. Russland als neuer „Global Player“ der Region: Euroasiatische Wirtschaftsunion .....</b>	<b>16</b>
5.1. Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS) .....	16
5.2. Euroasiatische Wirtschaftsunion (EWU).....	16
5.3. Struktur der EWU.....	18
5.4. Programm zur Schaffung eines einheitlichen energetischen Raums.....	19
5.5. Programm zur Erschließung der hydro-energetischen Ressourcen.....	20
<b>6. Fallbeispiel: Entwicklung der Wasserkraft in Tadschikistan.....</b>	<b>22</b>
6.1. Wichtigste Charakteristika .....	22
6.2. Aktuelle Lage .....	23
6.3. Rogun-Projekt .....	26
6.4. Projekte von Sangtuda-1 und 2.....	27
6.5. Programm zur Entwicklung der „kleinen“ Energetik.....	28
6.6. Pjandž-Programm .....	29
6.7. Ausbau der Stromleitungsnetze .....	30
6.8. Fazit.....	32
6.8.1 Anstieg des Konfliktpotenzials .....	32
6.8.2 Aktivitäten Russlands .....	32
6.8.3 Strukturelle und ökologische Probleme .....	33
<b>7. Fallstudie: Entwicklung der Wasserkraft in Kirgistan .....</b>	<b>33</b>
7.1. Aktuelle Lage .....	33
7.2. Stromleitungsnetze .....	35
7.3. Verbrauchsstruktur, Kosten.....	35
7.4. Kraftwerke.....	36
7.5. Hydroenergetische Projekte am Syrdarja .....	37
7.6. Weitere hydrotechnische Projekte am Syrdarja.....	39
7.7. Hydrotechnische und Hydroenergetische Projekte im Tarim-Becken.....	40
7.8. Fazit.....	41
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>42</b>

## ABBILDUNGEN

Abb. 1	Übersichtskarte Zentralasien.....	2
Abb. 2	Der "Hydroenergetische Komplex" .....	5
Abb. 3:	Konfliktkonstellation um die Wassernutzung am oberen Syrdarja zwischen Kirgistan, Usbekistan und Kasachstan.....	9
Abb. 4:	Überflutungen am Unterlauf des Syrdarja, Aufnahme 10. Februar 2004.....	10

## TABELLEN

Tab. 1:	Wirtschaftliches Wachstum (in % zum Vorjahr) und Produktion der Elektroenergie in den Republiken Zentralasiens (in Mrd. kWh) 1991 – 2004.....	2
Tab. 2:	Geschätzte Energieressourcen der zentralasiatischen Republiken.....	3
Tab. 3:	Nutzung der Wasserressourcen in Zentralasien in 2004 .....	6
Tab. 4:	Folgen der intensiven Bewässerungswirtschaft in Zentralasien .....	8
Tab. 5:	Stauseen am Syrdarja .....	9
Tab. 6:	Die wichtigsten Wasserkraftwerke in Tadschikistans.....	22
Tab. 7:	Im Jahr 1986 geplanter Ausbau der Wasserkraft in Tadschikistan.....	23
Tab. 8:	Entwicklung der Energiebranche Tadschikistans 1993-2003.....	24
Tab. 9:	Struktur des Stromverbrauchs verschiedener Wirtschaftssektoren*, Mrd. kWh.....	24
Tab. 10:	Kostenstruktur der Energieproduktion in Tadschikistan 1993-2003, US Cent/kWh.....	24
Tab. 11:	Kennzahlen des Programms zum Ausbau der Wasserkraft.....	25
Tab. 12:	Plan zur hydroenergetischen Erschließung kleinerer Flüsse Tadschikistans bis 2030 .....	28
Tab. 13:	Geplante Wasserkraftprojekte am Pjandž und Oberen Amudarja .....	29
Tab. 14:	Umfang der geplante Stauseen am Pjandž und oberen Amudarja.....	30
Tab. 15:	Zwischenstaatliche Stromleitungen Tadschikistans.....	31
Tab. 16:	Entwicklung der Stromproduktion Kirgistans 1993-2003.....	34
Tab. 17:	Zwischenstaatliche Stromleitungen Kirgistans.....	35
Tab. 18:	Struktur des Stromverbrauchs verschiedener Wirtschaftssektoren 1993-2003, Mrd. kWh* .....	36
Tab. 19:	Energiekosten und -preise in Kirgistan 1993 - 2003 .....	36
Tab. 20:	Die wichtigsten Stromkraftwerke Kirgistans.....	37

## 1. Einführung

Die Energieversorgung stellt in den Republiken Zentralasiens (vgl. Tab. 1 und Abb. 1) auf unterschiedliche Weise ein Problem dar, und dies in zunehmendem Maße. Seit die zentralasiatischen Republiken die einschneidende Rezession der 90er Jahre überwunden haben, wächst die Wirtschaft mit durchschnittlichen Wachstumsraten von 5 -10 %. Dieses Wachstum zieht einen verstärkten Energieverbrauch nach sich. Seit der Unabhängigkeit hat sich die Energieproduktion in den zentralasiatischen Republiken aber kaum verändert (vgl. Tab. 1). Nach einer UNO-Studie soll der Energieverbrauch in der zentralasiatischen Region gegenüber dem Jahr 2000 bis zum Jahr 2020 um das 1,4 bis 1,7fache steigen (Aslanjan 2005). Um einen derartigen Zuwachs in so kurzer Zeit sicherzustellen, müssen die Produktionskapazitäten wesentlich erweitert werden. Dieses erfordert enorme Investitionen, die von den Republiken aus eigener Kraft nur teilweise geleistet werden können. Hinzu kommt, dass viele der vorhandenen Produktionsanlagen veraltet sind. Wie die gesamte Industrieproduktion erlebte die Energieproduktion Anfang der 90er Jahre einen Rückgang (vgl. Tab. 1). Das Niveau von 1989 ist zumeist noch nicht wieder hergestellt.

Ein zweites Problemfeld leitet sich aus dem Sachverhalt ab, dass die Energieresourcen räumlich ungleich verteilt sind und ein regionaler Ausgleich in Form von Kompetenzgeschäften wie zu Zeiten der Sowjetunion nicht mehr stattfindet. So leiden Kirgistan und Tadschikistan unter einem starken Energiemangel, der auf Grund fehlender Devisen nicht durch Importe behoben werden kann, so dass sie sich gezwungen sehen, das vorhandene hydroenergetische Potential stärker als bisher zu nutzen und entsprechende Wasserkraftwerke mit den entsprechenden Stauanlagen zu bauen. Von dieser Entwicklung sind vor allem Usbekistan und Turkmenistan betroffen, da ihnen das Wasser, das nun von den Oberanliegerstaaten der großen Flüsse (Amu- und Syrdarja) in der kalten Jahreszeit zur Hydroenergiegewinnung genutzt wird und entsprechend aus den Staubecken abgelassen wird, in der warmen Jahreszeit fehlt, da es von den Untieranliegerstaaten für den Bewässerungsfeldbau benötigt wird.

Ein drittes Problemfeld, das mit der künstlichen Regulierung der Wasserabflüsse, dem Bau von Staubecken und Wasserkraftwerken verbunden ist, stellen ökologische Beeinträchtigungen dar. Auf der einen Seite treten im Winter an den Mittel- und Unterläufen Überschwemmungen auf, so am mittleren Syrdarja in der Arnasaj-Senke (Usbekistan) und am unteren Syrdarja (Kasachstan), da die zur Regulierung des Bewässerungsfeldbaus errichteten Staubecken die Wassermassen, die von Kirgistan zur Hydroelektrogewinnung abgelassen werden, nicht zu bewältigen

vermögen (vgl. Abb. 3, 4). Auf der anderen Seite wird im Frühjahr und Sommer für den Reis- und Baumwollanbau in verschwenderischer Weise derart viel Wasser verbraucht, dass Amu- und Syrdarja in den Unterläufen nur noch wenig Wasser führen und der Aralsee austrocknet. Er ist bereits auf 22 % (2005) seiner Fläche geschrumpft.

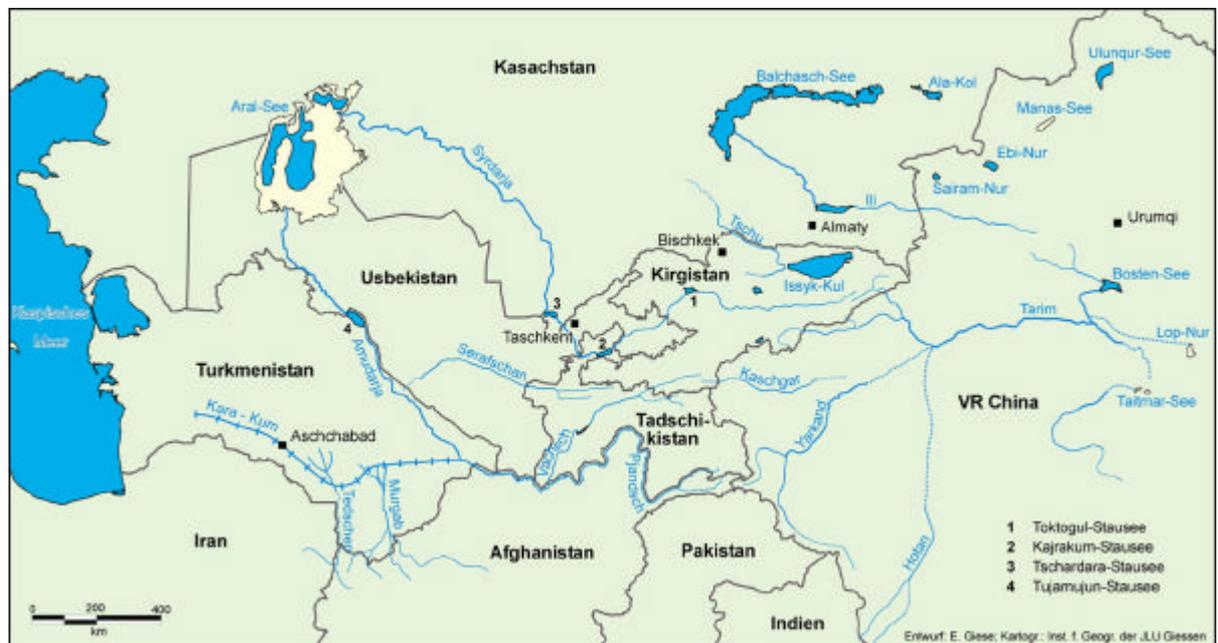
**Tab. 1: Wirtschaftliches Wachstum (in % zum Vorjahr) und Produktion der Elektroenergie in den Republiken Zentralasiens (in Mrd. kWh) 1991 – 2004**

	1991		1995		2000		2001		2002		2003		2004	
	%*	Mrd kWh	%	Mrd kWh	%	Mrd kWh	%	Mrd kWh	%	Mrd kWh	%	Mrd kWh	%	Mrd kWh
Kirgistan	86,1	14,2	94,6	12,3	105,4	14,9	105,3	13,7	100,0	11,9	106,7	13,8	107,1	14,6
Kasachstan	94,7	86,0	91,8	66,7	109,8	51,6	113,5	55,4	109,8	58,3	109,2	63,7	109,4	66,9
Usbekistan	88,9	54,2	99,1	47,4	103,8	46,9	104,5		104,2	49,3	104,4	48,7	107,7	49,6
Tadschikistan	70,0	17,6	87,6	14,8	108,3	14,2	110,2	14,4	109,5	15,2	110,2	16,1	110,6	16,9
Turkmenistan	92,4	15,0	90,0	9,8	117,6	9,9	120,5		108,6		110,0	10,7	121,0	11,9

\* - 1992 zu 1991

Quelle: Statcommittee of the CIS 2005, Asia Development Bank 2005

**Abb. 1 Übersichtskarte Zentralasien**



## 2. Energieressourcen der Region

Zurzeit sind Erdöl und Erdgas die wichtigsten Energieressourcen der Region. Ca. 70 % der Elektroenergie wird daraus produziert. Die erfassten Ölvorräte sollen bei gleichbleibender Produktion für 65 Jahre, die Gasvorräte für 75 Jahre reichen. Kohlevorräte sollen sogar für 500 Jahre reichen. Bei einer Bevölkerungszahl von 55 Mill. – ca. 1 % der Weltbevölkerung – sind hier rund 2 % der Ölvorräte, 4,5 % der Gasvorräte und 4 % der Kohlevorräte der Erde konzentriert. In der Region befinden sich die größten Uranvorkommen der Erde – ca. 20 % der Weltvorräte. Das wirtschaftlich nutzbare Potential der Wasserenergie der Region wird mit 524 Mrd. kWh/Jahr geschätzt.

Somit scheint die Region ausreichend mit Energieressourcen versorgt zu sein. Ende der 90er Jahre wurden hier 44 % mehr Energie erzeugt als verbraucht. Durch den starken Zuwachs der Gas- und Ölförderung in Turkmenistan und Kasachstan erreichte dieser Überschuss im Jahr 2002 sogar 75 %.

**Tab. 2: Geschätzte Energieressourcen der zentralasiatischen Republiken**

Republik	Kohle Mrd. t	Erdöl Mill. t	Erdgas Mrd. m <sup>3</sup>	Uran Tsd. t	Hydroenergie potenziell Mrd. kWh/Jahr
<b>Kirgistan</b>	1,34	11,5	6,54	601	163
<b>Kasachstan</b>	34,1	2.760	1.841		27
<b>Usbekistan</b>	2	350	2.000	83,7	15
<b>Tadschikistan</b>	0,67	5,4	9,2		317
<b>Turkmenistan</b>		75	2860		2
<b>Insgesamt</b>	38,11	3.201,9	6.716,74	684,7	524

Quelle: Aslanjan, G. 2005, World Bank 2004

Wie man aus Tabelle 2 entnehmen kann, sind die Energieressourcen unter den einzelnen Ländern ungleich verteilt. Die sog. Oberlaufländer, Kirgistan und Tadschikistan, die über die größten Hydroenergieressourcen verfügen, sind arm an organischen Energieressourcen. Es fallen ca. 60 % des hydroenergetischen Potenzials<sup>1</sup> Zentralasiens auf Tadschikistan und ca. 30 % auf Kirgistan. In diesen beiden Ländern ist die Wasserenergie der wichtigste Bestandteil der Energiebilanz. Entsprechend 96 % und 77 % der Gesamtenergieproduktion sowie 40 % und 43

---

<sup>1</sup> Es gibt verschiedene Methoden, die hydroenergetischen Ressourcen zu schätzen. Eine universelle, am meisten verbreitete Methode bietet das World Energy Council (London), das eng mit den Vereinten Nationen zusammenarbeitet. Im Rahmen des UNO-SPECA-Programms wurde das hydroenergetische Potenzial Zentralasiens erforscht. Ihre Schätzung geht von einer ähnlichen Größenordnung aus.

% des Gesamtenergieverbrauchs entfallen in diesen Ländern auf Wasserenergie. In Usbekistan, Kasachstan und Turkmenistan beträgt der Anteil der Hydroenergie an der Gesamtenergieproduktion nur 14 %, 13 % bzw. 1 %.

Die reichlich vorhandenen Hydroenergieressourcen sind in Kirgistan und Tadschikistan unzureichend erschlossen. Der Nutzungsgrad des hydroenergetischen Potenzials schätzt man für diese beiden Länder auf rund 10 %. Obwohl Kirgistan und Tadschikistan insgesamt ihren Eigenbedarf an Elektroenergie zu 114 % bzw. 95 % (2003) decken, müssen diese beiden Länder wegen erheblicher saisonaler Divergenzen zwischen Stromangebot und -nachfrage Elektroenergie in erheblichem Umfang importieren. Die organischen Energieträger (v.a. Gas) müssen ebenfalls in großen Mengen importiert werden. Man schätzt das gesamte Defizit am Energieresourcenbedarf für Kirgistan auf 42 % und für Tadschikistan mit 65 % (Mironenkov 2005). Somit gibt es in Tadschikistan und Kirgistan auf der einen Seite ein erhebliches Energiedefizit, auf der anderen ist ihr hydroenergetisches Potenzials wenig erschlossen.

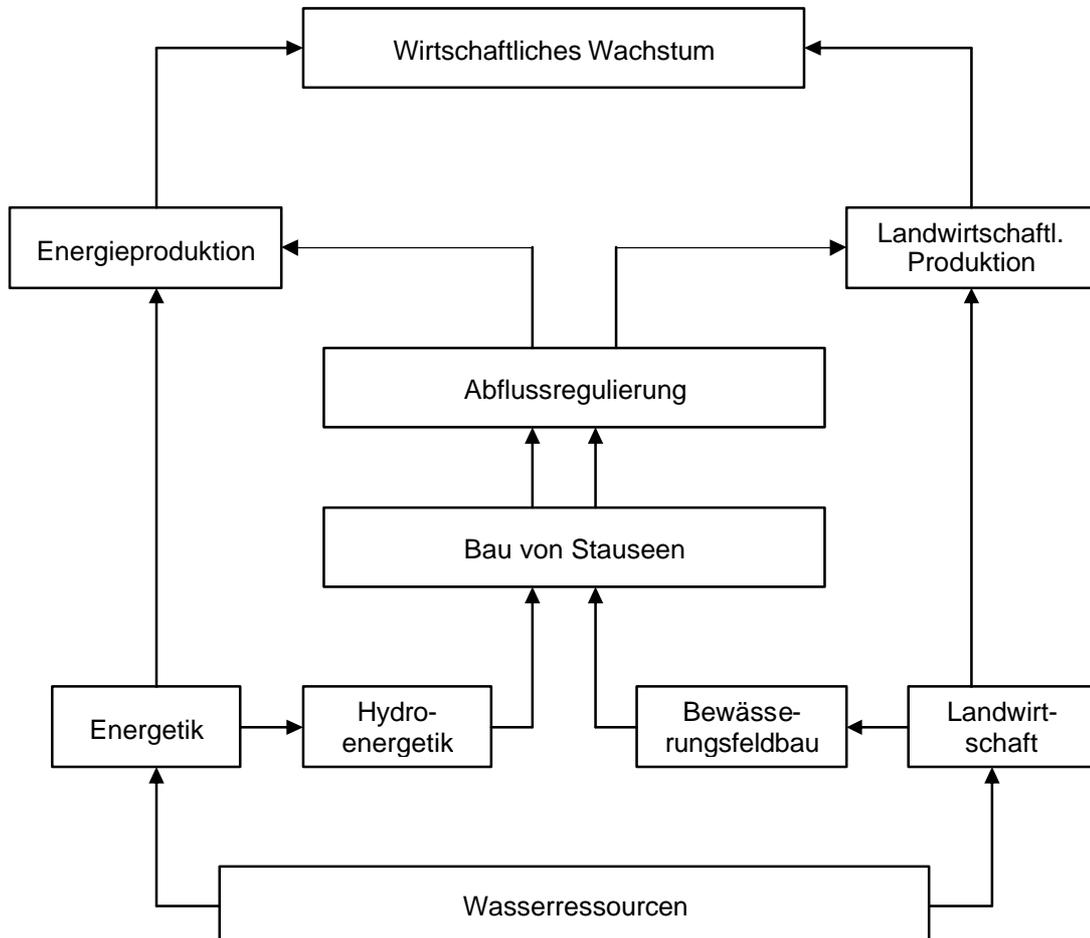
Es ist verständlich, dass das erklärte Ziel von Kirgistan und Tadschikistan eine energetische Unabhängigkeit durch weitere Erschließung des hydroenergetischen Potenzials ist. Auch in den Nachbarrepubliken Kasachstan und Usbekistan ist man an der Erschließung des nahezu unbegrenzten hydroenergetischen Potentials der Region interessiert. Mit der Ausschöpfung organischer Energieressourcen und der Verschlechterung der ökologischen Situation wird saubere, erneuerbare Wasserenergie noch mehr an Bedeutung gewinnen. Vieles spricht für eine aktive Erschließung des hydroenergetischen Potenzials. Welche Probleme sind dabei zu berücksichtigen?

### **3. Der "Hydroenergetische Komplex"**

Angesichts der allgemeinen Wasserknappheit in der Region ist das Wachstum der Wasserenergetik eng mit der Entwicklung der Landwirtschaft verbunden. Während der Sowjetzeit ging die Entwicklung dieses Komplexes mit der Erschließung neuer Bewässerungsflächen sowie dem Aufbau neuer energieintensiver Produktionszweige wie z. B. der Aluminiumproduktion einher. So sprach man in der sowjetischen Literatur von einem einheitlichen „Hydroenergetischen Komplex“ (Abb. 2). Auch wenn dieser Begriff der alten Sowjetterminologie entliehen ist, hilft er, den Zusam-

menhang zwischen Hydroenergetik und Bewässerungsfeldbau einfacher dazustellen, so dass er weiter verwendet werden soll.

**Abb. 2 Der "Hydroenergetische Komplex"**



Seit den 1950er Jahren sind in den Beckenreichen Zentralasiens umfangreiche Landschließungsmaßnahmen durchgeführt worden, die zu einer großflächigen Ausweitung des Bewässerungsfeldbaus und zur Steigerung des Wasserverbrauchs geführt haben (Tab. 3). Im Becken des Aralsees wurde die Bewässerungsfläche von 4,2 Mio. ha (1950) auf 7 Mio. ha (1990) ausgedehnt. Entsprechend stieg der Wasserverbrauch an, von 40 km<sup>3</sup> in den 1950er Jahren auf 85 km<sup>3</sup> in der 2. Hälfte der 80er Jahre. Dabei stieg die landwirtschaftliche Produktion um fast das dreifache (bei einem 2,7fachen Bevölkerungswachstum).

Dieses enorme Wachstum erforderte eine starke Beanspruchung der Wasserressourcen in der Region (Tab. 3). Es wurde eine große Zahl von Staubecken gebaut, um den natürlichen Abfluss im Interesse der Landwirtschaft zu regulieren. Das

Wasser wurde im Winter gestaut und im Sommer für die Landwirtschaft abgegeben. Allein im Becken des Aralsees (Flüsse Amudarja und Syrdarja) existieren mehr als 60 Stauseen mit einem Volumen von mehr als 64,5 km<sup>3</sup>. Somit erreicht der Regulierungsgrad (nutzbares Volumen der Staubecken zum Gesamtabfluss) am Amudarja 0,25, am Syrdarja sogar 0,7. Wegen der Verschlammung der Staubecken (im Durchschnitt 30 %) werden diese Werte entsprechend niedriger eingeschätzt.

**Tab. 3: Nutzung der Wasserressourcen in Zentralasien in 2004**

Staat	Wasserverbrauch insgesamt km <sup>3</sup> /Jahr	Wasserverbrauch 1.000 m <sup>3</sup> / Jahr Einwohner	Struktur der Wassernutzung, %		
			Landwirtschaft	Industrie	Kommunale Wirtschaft und andere
Kasachstan	37,9	2,5	79	17	4
Kirgistan	11,7	2,5	90	7	3
Tadschikistan	12,6	2,1	88	7	5
Turkmenistan	22,8	4,9	91	8	1
Usbekistan	82,2	3,5	84	12	4

Quelle: Aktual'nye voprosy 2005

Die am Oberlauf der Flüsse gelegenen Staubecken wurden auch zur Produktion von Elektroenergie genutzt. Es wurden mehrere große Wasserkraftwerke gebaut. Ihre Gesamtleistung war fast genau so groß wie die des „Sibirischen Hydroenergetischen Komplexes“ (vgl. Gerloff, Zimm 1978, S. 185). Die Wasserkraftwerkskaskade am Vachš (oberer Amudarja) mit einer Gesamtleistung von 3,4 Mill. kW und am Naryn (oberer Syrdarja) mit einer Gesamtleistung von 2,7 Mill. kW zählten zu den fünf größten Wasserkraftkomplexen der UdSSR. Insgesamt wurden von Wasserkraftwerken Zentralasiens ca. 14% der gesamten Wasserenergie der Sowjetunion produziert (Aktual'nye voprosy 2005).

Wie bereits erwähnt gab es eine Reihe von Besonderheiten im „Wasserenergetischen Komplex“ der Region. Eine davon war das Primat der Bewässerungswirtschaft gegenüber der Energieproduktion. Da die Wasserablässe im Interesse der Landwirtschaft im Sommer das Maximum erreichten, wurde im Sommer auch die meiste Elektroenergie erzeugt. Die überflüssige Energie wurde von der Industrie abgenommen oder ausgeführt. So wurde z. B. in Tadschikistan eine energieintensive Aluminiumproduktion aufgebaut, obwohl es dort keine Bauxitvorkommen gab. Der Rohstoff wurde aus der Ukraine geliefert. Die Aluminiumproduktion verbrauchte bis zu 50 % der „überflüssigen“ Sommer-Energie des Vachš-Energiekomplexes. Es gab auch weitere energieintensive Betriebe aus der Chemiebranche und dem Maschinenbau. Das winterliche Energiedefizit aus den Oberlaufrepubliken (Tadschikistan

und Kirgistan) wurde durch Energie- und Energieträgerlieferungen aus den Unterlaufrepubliken (Usbekistan, Turkmenistan, Kasachstan) ausgeglichen.

Die gesamte Elektroenergieversorgung erfolgte in Zentralasien in Rahmen eines einheitlichen Systems (Zentrales Energetisches System). Dieses war in das allgemeine Versorgungssystem der Sowjetunion integriert. Außer Wasserkraftwerke, wo denen ca. 27 % der Elektroenergie Zentralasiens produziert wurde, gehörten dazu mehrere konventionelle Energiekraftwerke. In Turkmenistan und Usbekistan wurden sie v.a. mit Gas, in Süd-Kasachstan mit Kohle betrieben. Insgesamt waren in diesem Energiesystem 85 Kraftwerke integriert, die größten davon waren durch 500 kV-Stromleitungen verbunden. Die zentrale Verteilerstelle der Stromnetze (Vereinigtes Dispatcher Zentrum) hatte ihren Standort in Taschkent. Von dort wurde der Energieumtausch- bzw. -ausgleich unter den Republiken geregelt.

Mit der Auflösung der Sowjetunion brach die zentrale Verwaltung des energetischen Systems zusammen. Der energetische Kompensationsmechanismus funktionierte nicht mehr. Tadschikistan und Kirgistan wurden gezwungen, zu Weltmarktpreisen Energieträger für ihre Kraftwerke zu kaufen, um die Energieversorgung sicherzustellen. Fehlende finanzielle Mittel veranlassten Kirgistan und Tadschikistan, die winterliche Energieproduktion der Wasserkraftwerke zu erhöhen. Es kam zu einer Erhöhung der winterlichen Abflüsse und einer Reduktion der Sommerabflüsse.

An dieser Stelle muss nochmals betont werden, dass das gesamte Energiesystem Zentralasiens nach den Vorgaben der Landwirtschaft funktionierte. Dadurch war es möglich, erhebliche Zuwachsraten in der landwirtschaftlichen Produktion zu erreichen. Die Landwirtschaft war (und ist) ein wichtiger Wachstumsfaktor der Region. So wurde z. B. in Usbekistan fast 33 % des BIP durch die Landwirtschaft erwirtschaftet (1999). In Kirgistan und Turkmenistan waren dies 38 % bzw. 27 % (World Bank 2004). Die verstärkte Entwicklung der Landwirtschaft, insbesondere der wasseraufwendigen Baumwollproduktion, führte zur Verknappung der Wasserressourcen und verursachte zahlreiche ökologische Katastrophen wie z. B. die Verlandung des Aralsees<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Infolge der Abflussreduzierung der Amudarja und Syrdarja schrumpfte die Wassermenge des Aralsees auf 9 % (2005) des ursprünglichen Volumens und die Wasserfläche auf 22 % der ursprünglichen Fläche. Von direkten Folgen sind ca. 3,5 Millionen Menschen betroffen.

**Tab. 4: Folgen der intensiven Bewässerungslandwirtschaft in Zentralasien**

	Höhe des Grundwasserspiegels m	Salzgehalt des Grundwassers g/l	Versalzungsgrad der Ackerflächen %	Anteil der Bewässerungsflächen % *	Rückgang der Baumwollernte dz/ha
Anfang 20er Jahre	20-25	0,5-2,5	0-5	0-5	0
Anfang 60er Jahre	20-25	0,5-2,5	0-5	10-15	25-30
Mitte 80er Jahre	0,5-2,5	25-40	10-15	25-35	20-25
Anfang 90er Jahre	0,5-2,5	15-25	25-35	40-55	10-15

\*) Ackerfläche insgesamt

Quelle: Aktual'nye voprosy 2005

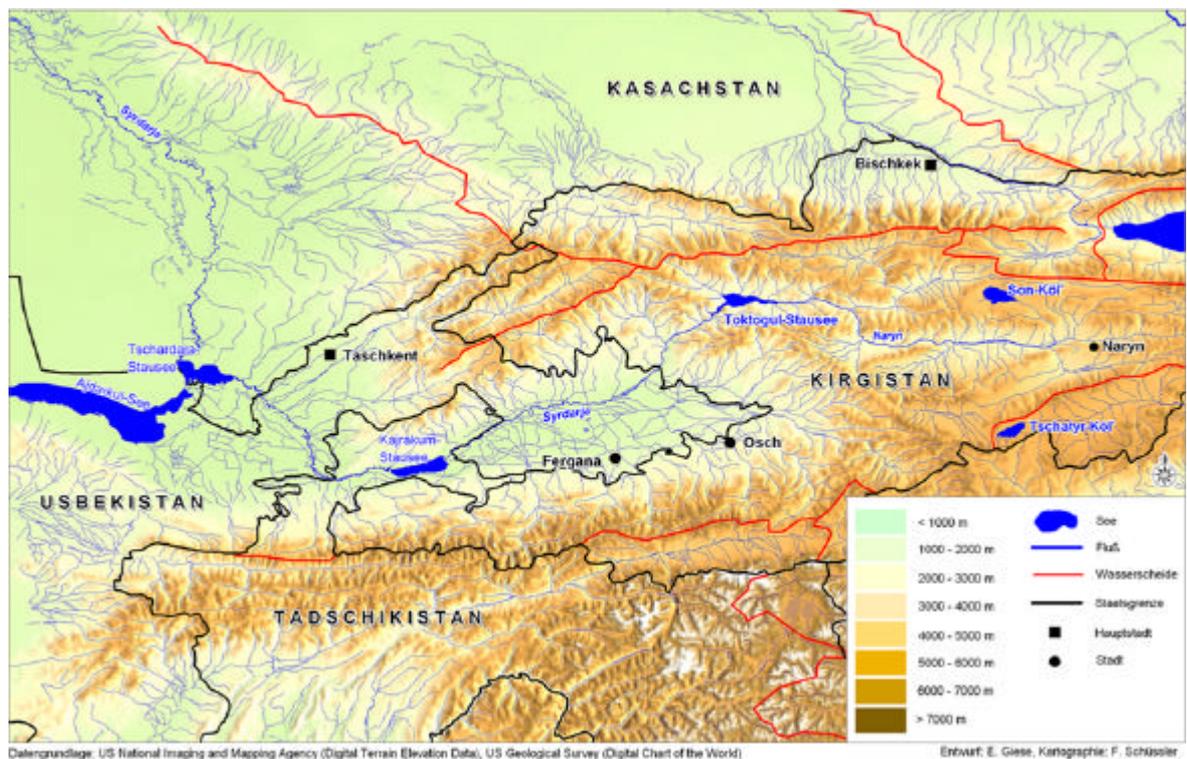
Die unkontrollierte Beanspruchung der Wasserressourcen führte nicht nur zu wirtschaftlichen Schäden in Form von Ernteaufschlägen (Tab. 4) und zur Aufgabe landwirtschaftlicher Nutzflächen durch Versalzung und Versumpfung, sondern auch zur Verschlechterung des gesundheitlichen Zustandes der Bevölkerung (Wasser Verschmutzung durch toxisch wirkende Chemikalien, Salz- und Staubstürme). Diese Entwicklung verdeutlicht, dass einer weiteren Ausweitung des Bewässerungsfeldbaus in der Region deutliche Grenzen gesetzt sind. Dieser Aspekt wird u. a. als Begründung für den Ausbau der Hydroenergie herangezogen. Zukünftig soll ein stärkerer Akzent auf die industrielle Entwicklung der Region gesetzt werden (z. B. durch den Aufbau von energieintensiven Wirtschaftszweigen). Wie stellt sich die Situation in den einzelnen Beckenbereichen dar? -

### 3.1. Syrdarja-Becken

Besonders dramatisch stellt sich die Situation am Syrdarja mit einem Abfluss von 37,2 km<sup>3</sup>/Jahr dar, wo rund 70 % des Abflusses durch Dämme und Stauseen (Gesamtvolumen – 33,4 km<sup>3</sup>, nutzbares Volumen – 25,7 km<sup>3</sup>) reguliert werden (Tab. 5). Der größte davon ist der 1971 gebaute Toktogul-Stausee (Naryn) mit einem Gesamtvolumen von 19,5 Mrd. m<sup>3</sup> und einem nutzbaren Volumen von 14,5 Mrd. m<sup>3</sup>. Damals wurden durch den Bau dieses Stausees 480 000 ha Bewässerungsland erschlossen. Zu Zeiten der Sowjetunion arbeitete der Toktogul-Stausee so, dass im Winter 31 % und im Sommer 69 % der Wassermenge (für Bewässerung) abgegeben wurden. Seit 1993 wurde die Abflussmenge im Winter auf 66 % erhöht, die Abflussmenge im Sommer dafür auf 34 % verringert. Dadurch kann Kirgistan seinen winterlichen Bedarf an Strom decken. Die Sommerenergie fand keinen ausreichenden Absatzmarkt weder im Inland noch im Ausland. In Kirgistan (im Unterschied zu Tadschikistan) war keine bedeutende energieintensive Industrieproduktion aufgebaut worden, so dass die überschüssige Sommerenergie exportiert werden

musste. Auf der anderen Seite verfügen die Nachbarländer über eine ausreichende Energieproduktion aus organischen Energieträgern, so dass sie kein großes Interesse am Import der kirgisischen Sommerenergie besitzen. Sie nehmen den kirgisischen Strom nur zögerlich ab, weil sie auf das „Sommerwasser“ aus Kirgistan für ihren Bewässerungsfeldbau angewiesen sind. In wasserreichen Jahren können sie ihren Bedarf an Wasser durch Seitenflüsse decken. Entsprechend sinkt die Bereitschaft, Kompensationslieferungen alternativer Energieträger an Kirgistan zu leisten. Dadurch ist Kirgistan noch mehr verunsichert und sieht sich gezwungen, noch größere Wassermengen im Winter aufzustauen, um Energie zu erzeugen.

**Abb. 3: Konfliktkonstellation um die Wassernutzung am oberen Syrdarja zwischen Kirgistan, Usbekistan und Kasachstan**



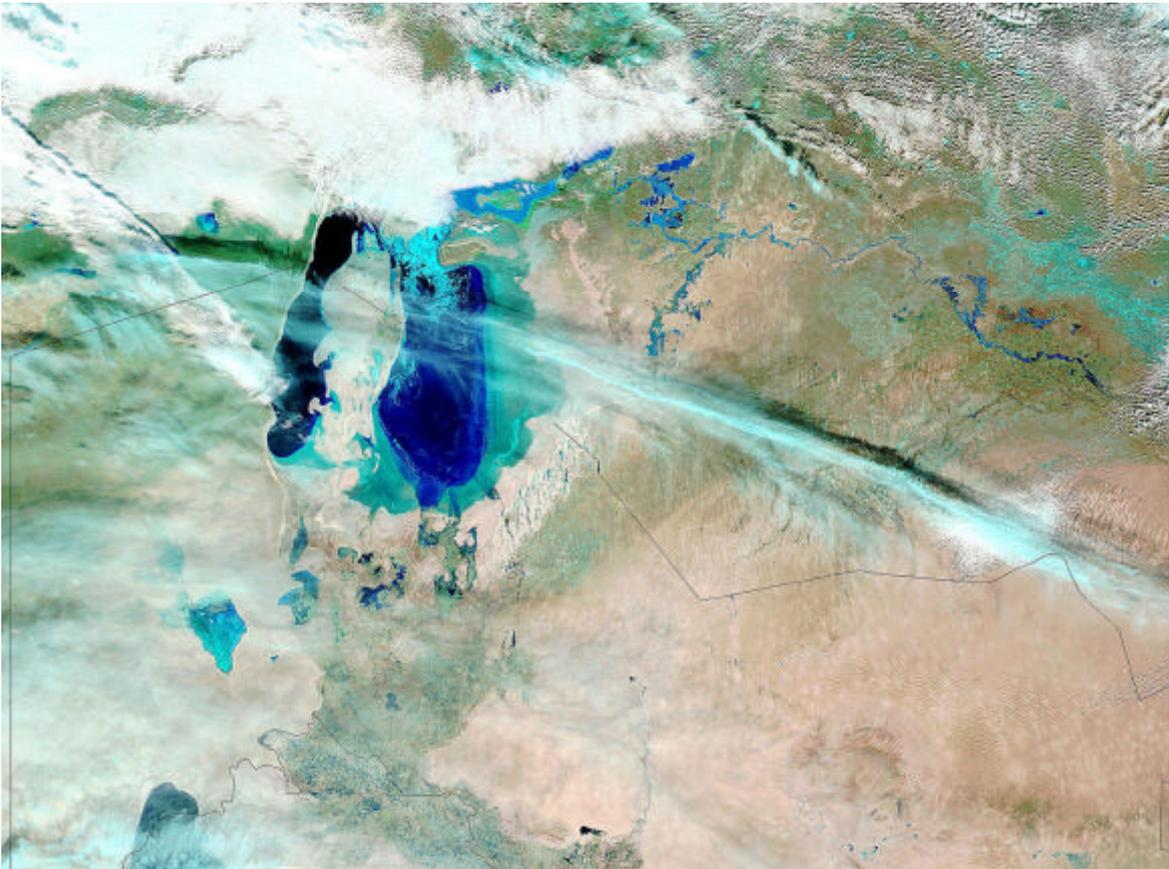
**Tab. 5: Stauseen am Syrdarja**

Stausee	Republik	Fluss	Gesamtvolumen km <sup>3</sup>	Nutzbares Volumen km <sup>3</sup>
Toktogul	Kirgistan	Naryn	19,5	14,0
Cardara	Kasachstan	Syrdarja	5,2	4,7
Kajrakum	Tadschikistan	Syrdarja	3,4	2,5
Andižan	Usbekistan	Karadarja	1,9	1,75
Carvak	Usbekistan	Circik	2,0	1,6
Andere			1,4	1,2
<b>Insgesamt</b>			<b>33,4</b>	<b>25,7</b>

Quelle: Burlibaev 2001, Lennarnts 2005

Diese Situation führte dazu, dass die Oasen am Mittel- und Unterlauf des Syrdarja mit Wasser unterversorgt wurden. Darüber hinaus führte die Erhöhung des winterlichen Wasserabflusses zu Überschwemmungen der Auengebiete am Mittellauf des Syrdarja in Usbekistan und am Unterlauf in Kasachstan, da die Durchlasskapazitäten der Flüsse aufgrund der jahrzehntelangen Wasserentnahmen (und dadurch verursachter Verschlammung) gesunken waren. Ein erheblicher Teil der winterlichen Abflussmenge musste 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 Februar 2004 kam es zu einer großen Überschwemmung am unteren Syrdarja (vgl. Abb. 4). Gleichzeitig wurden in erheblichem Umfang landwirtschaftliche Flächen in der Arnasaj-Senke durch das Syrdarja-Wasser überschwemmt (vgl. Abb. 3). Der Wasserspiegel des dort liegenden Ajdarkul´-Sees stieg um ca. 10 m (Giese 2004-1).

**Abb. 4: Überflutungen am Unterlauf des Syrdarja, Aufnahme 10. Februar 2004**



Satellit: Terra; Sensor: MODIS

Die Situation am Syrdarja könnte sich noch weiter verschlimmern, wenn der auf dem Territorium Tadschikistans liegende Kajrakum-Stausee mit einem Gesamtvolumen von 3,4 km<sup>3</sup> und nutzbaren Volumen von 2,5 km<sup>3</sup> ebenfalls zur Energiepro-

duktion genutzt wird (vgl. Abb. 3). Die Bereitschaft Tadschikistans, auf seine energiepolitischen Interessen zu verzichten, kann als Zeichen guten Willens gewertet werden (Petrov 2003). In der Tat ist das Bewässerungsregime des Kajrakum-Stausees anders als im Falle des Toktogul-Stausees nicht mit direkten Kompensationszahlungen verbunden. Auf der anderen Seite muss Tadschikistan das entstehende Energiedefizit in Kauf nehmen, da, wie oben erwähnt, das Land zu 55% auf Energieimporte v.a. aus Usbekistan zur Deckung des erhöhten Bedarfs im Winter und zur Energieversorgung der Nordregion angewiesen ist.

### **3.2. Amudarja-Becken**

Der Amudarja ist mit einer durchschnittlichen Abflussmenge von 79,3 km<sup>3</sup> pro Jahr der größte Fluss Zentralasiens. Die Situation an diesem Fluss unterscheidet sich von der des Syrdarja. Der Regulierungsgrad beträgt hier nur ca. 25 %. Das Gesamtvolumen der hier gebauten Stauseen liegt bei 31,2 km<sup>3</sup>, das nutzbare Volumen bei 20,2 km<sup>3</sup>. Besonders stark ist der wichtigste Zufluss, der Wachš, reguliert. Hier wurden neun Stauseen mit einer Fläche von 682,1 km<sup>2</sup>, einem Gesamtvolumen von 15,4 km<sup>3</sup> und einem nutzbaren Volumen von 7,5 km<sup>3</sup> gebaut (Chudajberganov 2005).

Da der nutzbare Gesamtumfang der Stauseen Tadschikistans nur etwa 13 % des vieljährigen durchschnittlichen Abflusses des Amudarja ausmacht, gibt es kein entsprechendes Konfliktpotenzial wie beim Syrdarja zwischen Tadschikistan und den unterhalb liegenden Republiken Usbekistan und Turkmenistan.

So können die Wasserkraftwerke der Vachš-Kaskade ohne Komplikation für die Energieproduktion eingesetzt werden. Dabei ist die Tatsache von Interesse, dass die Kapazitäten der Vachš-Stauseen nicht ausreichen, um den gesamten Frühjahrs- und Sommerabfluss zu akkumulieren. Die Energieproduktion deckt den stark erhöhten winterlichen Energiebedarf ungeachtet der gefüllten Stauseen nicht ab. Früher wurde dieses Problem wie im Falle des Toktogul-Stausees im Rahmen des einheitlichen „Wasserenergetischen Komplexes“ durch den saisonalen Energieaustausch gelöst. So lieferte Tadschikistan im Sommer zu Zeiten der Sowjetunion 2 Mrd. kWh in die Nachbarrepubliken, z. Z. liegen die Energieexporte nur bei 500 Mill. kWh. Die energetischen Versorgungsengpässe veranlassen Tadschikistan, verstärkt nach einer Erweiterung seiner wasserenergetischen Kapazitäten am Amudarja zu suchen. Das dürfte die sommerliche Wasserversorgung in den Nachbarstaaten erschweren (Gulmirzoev 2005).

Größere Probleme gibt es am Unterlauf des Amudarja. Sein Abfluss wird hier durch den Tujamujun-Hydrokomplex reguliert. Zusammen mit dem Nurek-Stausee zählt er zu den beiden wichtigsten regulierenden Kapazitäten am Amudarja. Der Tujamujun-Stausee hat ein Fassungsvermögen von 7,8 km<sup>3</sup>. Seine Aufgabe besteht in der Ansammlung des Winterwassers für die Bewässerung der am Unterlauf liegenden Oasen von Tašauz, Chorezm und Nukus. Durch die verstärkten, zumeist unzureichend kontrollierten Wasserentnahmen am Ober- und Mittellauf des Amudarja wird dem Tujamujun-Stausee immer weniger Wasser zugeführt, so dass er seine regulierende Funktion nur bedingt ausüben kann. Dies führt zum akuten Wasserdefizit in den Oasen am Unterlauf.

### **3.3. Fazit**

In der Region existiert ein enormes Defizit an Harmonisierung und Regulierung des „Hydroenergetischen Komplexes“. Ohne eine gerechte Lösung der Fragen der Wasserverteilung, der saisonalen Abflussregulierung, der Etablierung eines neuen Energieaustauschmechanismus sowie einer umfassenden Umorientierung der Landwirtschaft auf wassersparende Technologien fehlen die Voraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung der Wasserenergetik.

Was wurde im Bereich der zwischenstaatlichen Regulierung des „Hydroenergetischen Komplexes“ insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung neuer Mechanismen des Wasser-Energie-Ausgleiches bis jetzt unternommen und was sind die wichtigsten Ziele und Tendenzen in der Zukunft?

## **4. Regulierung des „Hydroenergetischen Komplexes“**

### **4.1. Multilaterale Ebene**

Wie bereits erwähnt wurden zu Zeiten der Sowjetunion alle Fragen der Wasser(-energetischen) Verwaltung zentral geregelt. Die gesetzliche Grundlage dieser Verwaltung bildeten die Protokolle Nr. 413 bezüglich des Syrdarja und Nr. 566 bezüglich des Amudarja des Ministeriums für Melioration und Wasserwirtschaft der Sowjetunion. Bereits im Februar 1992 unterschrieben die neuen unabhängigen Staaten Zentralasiens ihr erstes Abkommen über die Wasserverteilung. In diesem Abkommen verpflichteten sie sich zunächst, die bereits vorhandenen Protokolle der Wasserverteilung aus der Sowjetzeit einzuhalten. Zur Koordination der Fragen der

saisonalen Wasserteilung wurde dann die „Zwischenstaatliche Koordinierende Wasserwirtschaftliche Kommission „(MKVK) gegründet. Die Kommission hat zwei auf die Wasserbeckenbereiche bezogene Exekutivorgane – die sog. Wasserbeckenverwaltungen (BVO) - „Amudarja“ und „Syrdarja“. Diese wurden bereits zur Sowjetzeit gegründet. Beide Organe haben ihren Sitz in Taškent, was oft von den Kritikern als Beweis für die „usbekische Dominanz“ der MKVK benutzt wird. Die Wasserbeckenverwaltungen sollen praktische Kontroll- und Verteilungsfunktionen ausüben. Später wurde eine wissenschaftliche Einrichtung zur Schaffung und Betreuung der gemeinsamen Basis der Wassernutzung (Wissenschaftliches Informationszentrum) gegründet.

Dieser gemeinsame Kontroll- und Koordinationsmechanismus erwies sich jedoch als nicht effizient. Die Wasserbeckenverwaltungen verfügen über eine nicht ausreichende Ausführungsgewalt. Um übermäßige Wasserentnahmen zu stoppen, muss die Wasserbeckenverwaltung sich zuerst an die Regierung wenden. Erst dann kann sie agieren und dies auf einem langen Verwaltungsweg von oberen zu unteren Instanzen.

Die wichtigsten Regulierungskapazitäten unterstehen nicht den Wasserbeckenverwaltungen. So werden die Wasserablässe am Toktogul-Stausee ausschließlich vom Staatlichen Energieunternehmen Kirgistans „Elektrische Stationen“ bestimmt. Auch andere wichtige Stauseen werden von wasser- bzw. energietechnischen Nationalinstanzen verwaltet.

Bei der Erstellung der jährlichen Prognosen der Verfügbarkeit der Wasserressourcen ist man auf Angaben der Nationaldienste angewiesen, die oft von Nationalinteressen geprägt sind. Eine für die gerechte Wasserverteilung ausgewogene MKVK-Abflussprognose wird häufig von einzelnen Ländern in Frage gestellt.

Auch die Mess- und Kontrollkapazitäten der Wasserbeckenverwaltungen sind unzureichend und deren Angaben unzuverlässig. Seit dem Zusammenbruch der Sowjetunion werden etwa 60 % aller Messstationen nicht mehr betrieben. Dadurch sind die Kontrollmöglichkeiten der BVO erheblich eingegrenzt. Für einen Ausbau des Wassermonitorrings fehlen jedoch die notwendigen Mittel.

Auch die Fragen der gemeinsamen Finanzierung der gemeinnützigen Regulierungseinrichtungen konnten bislang im Rahmen der MKVK nicht gelöst werden. So müssen die Oberlaufrepubliken wie Tadschikistan und Kirgistan eine größere Last tragen. Nach Angaben der Kirgisischen Regierung sollte Kirgistan von 1992 bis 2002 für die Aufrechterhaltung der Regulierungseinrichtungen am Syrdarja ca. 250 Mio. US \$ aufbringen. Dazu kamen noch 610 Mio. US \$ Verluste, entstanden durch

das Betreiben des Toktogul-Kraftwerkes im Interesse der Landwirtschaft. Um hieraus entstandene Energieausfälle zu kompensieren, musste Kirgistan 670 US \$ für die Erdgas- und Erdöllieferungen aus Kasachstan und Usbekistan aufbringen (Nocevkin 2005).

Kritisiert wird auch die zu einseitige Ausrichtung der MKVK auf die landwirtschaftliche Wasserverteilung. Die Interessen anderer Wasserverbraucher wie die Industrie und Hydroenergetik seien nicht ausreichend vertreten.

Die grundlegenden, strukturellen Probleme des MKVK-Regulierungsmechanismus führten dazu, dass die Wasserbeckenverwaltungen ihre praktischen Aufgaben nicht zu lösen vermögen. So soll die BVO „Amudarja“ die Wasserversorgung der Unterlaufregionen (Oasen von Tašaus, Chorezm, Nukus) sicherstellen. In den wasserarmen Jahren 2000 und 2001 bekamen die Unterlaufregionen aber nur 30 % bis 50 % des ihnen zugeteilten Wasserlimits, während die Oberlaufregionen 85 - 95 % erhielten. Es stellte sich heraus, dass die BVO nur wenig Einfluss auf die Wasserentnahmepolitik konkreter Verbraucher auf turkmenischer und auf usbekischer Seite hatte. Nicht nur die Staaten, sondern auch die einzelnen Verwaltungsgebiete konkurrieren um die knappen Wasserressourcen (Chudajberganov 2002).

Mit Unterstützung der internationalen Donarorganisationen wurden alternative Versuche zur Grundlagenschaffung einer gemeinsamen Wasserpolitik unternommen. Die wichtigsten davon sind das Wassermanagement Programm des Global Environment Facility (GEF) zusammen mit dem Internationalen Fond zur Rettung des Aral-Sees, das SPECA-Programm der Vereinten Nationen, Programme des USAID und der Asia Development Bank. Trotz erheblicher Mitteleinsätze haben diese Programme bis jetzt jedoch nur begrenzte praktische Erfolge erbracht. Der wichtigste Grund dafür ist das Fehlen einer gemeinsamen Interessenbasis der beteiligten Republiken.

#### **4.2. Bilaterale bzw. trilaterale Ebene**

Angesichts des Misserfolges der multilateralen Koordinationsversuche versuchten die neuen unabhängigen Staaten auf bilateraler und trilateraler Ebene neue Koordinationsmechanismen zu schaffen. Bereits im Jahr 1994 begannen erste Konsultation zwischen Kasachstan, Kirgistan und Usbekistan über die gemeinsame Nutzung der Wasser- und Energieressourcen im Syrdarja-Becken. Im Jahr 1998 unterzeichneten die Präsidenten dieser Länder ein entsprechendes Abkommen. Später schloss sich Tadschikistan diesem Abkommen an. Darin wurden auch Energiekompensationen für den Wasserablass im Sommer festgeschrieben. Als

Realisierungsmechanismus wurde von Kasachstan die Schaffung eines gemeinsamen Wasserkonsortiums vorgeschlagen, das über alle Fragen der Wassernutzungskette angefangen von den Investitionen über den Bau von neuen Anlagen bis hin zur Bereitstellung von Wasser und Energie entscheiden sollte. Bis zur Bildung dieses Organs sollten alle wasser- und energietechnischen Fragen im Rahmen jährlicher Treffen von kompetenten Regierungsvertretern gelöst werden. Um das Funktionieren des wasser-energetischen Kompensationsmechanismus zu erleichtern, wurde auch eine gemeinsame (parallele) Nutzung der Energiesysteme beschlossen. Auch dieser Kompensationsmechanismus zeigte nur eine begrenzte Effizienz besonders in den Jahren, als das Wasseraufkommen stark vom Mittel abwich bzw. der Energiebedarf durch überdurchschnittlich kalte Wetterlagen stieg (World Bank 2004).

Symptomatisch hierfür waren die Überflutungen am mittleren und unteren Syrdarja im Februar 2004, die erhebliche Wirtschaftsschäden verursachten. Der Tschardara-Stausee an der Grenze zwischen Usbekistan und Kasachstan war wegen starker Regenfälle zu einem Maximum gefüllt (ein Drittel über Norm) und drohte überzulaufen. Um der Gefahr eines Dammbrochs zu entgehen, musste die Abflussmenge aus dem Stausee verdoppelt werden. Das führte am Unterlauf des Syrdarja zu großflächigen Überschwemmungen von Siedlungen und landwirtschaftlichen Nutzflächen. Es entstand ein Millionenschaden (Giese 2004-1).

Auch am Amudarja wurde ein bilaterales Wasserverteilungsabkommen zwischen Usbekistan und Turkmenistan geschlossen. Das Abkommen aus dem Jahr 1996 legt die nutzbaren Wasseranteile am mittleren Amudarja bei der Messstation Kerki fest. Darin ist eine 50/50-Lösung festgeschrieben. Auch hier konnte das Abkommen die Spannungen zwischen den beiden Ländern nicht beseitigen. Als bevölkerungsreichstes Land (14 Mill. gegenüber 4 in Turkmenistan) fordert Usbekistan einen höheren Anteil am Amudarja-Wasser. Weiterhin wird die turkmenische Seite von Usbekistan beschuldigt, mehr Wasser abzuzapfen als vereinbart ist. Die im Jahr 2002 neu aufgenommenen Verhandlungen wurden ohne Ergebnis abgebrochen.

#### **4.3. Fazit**

Es wurden viele Versuche zur Harmonisierung der wasser-energetischen Beziehungen unternommen. Diese Versuche zeigten jedoch wenig Wirkung. Der wichtigste Grund hierfür ist das Fehlen einer gemeinsamen wirtschaftlichen Interessenlage, die unter den neuen marktwirtschaftlichen Bedingungen die beteiligten Seiten zusammenführen könnte. In jüngster Zeit scheint sich eine vorsichtige Annäherung

abzuzeichnen. Russland will seine Märkte, insbesondere für Energie, stärker für zentralasiatische Länder öffnen, um selbst vom reichen Energiepotenzial der Region zu profitieren. Dahinter steckt auch der politische Wunsch, seinen Einfluss in der Region wieder herzustellen bzw. auszuweiten. Welche konkrete Schritte wurden bereits auf diesem Gebiet unternommen?

## **5. Russland als neuer „Global Player“ der Region: Euroasiatische Wirtschaftsunion**

### **5.1. Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS)**

Nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion war Russland lange Zeit mit eigenen Problemen beschäftigt. In dieser Zeit hat Russland an Einfluss in der Region verloren. Demgegenüber waren die westlichen Staaten mit den USA an der Spitze deutlich aktiver. Diese Aktivitäten reichten von militärischen (so haben die USA ihre militärische Präsenz in der Region ausgebaut) über humanitäre (es wurden mehrere internationale Hilfsprogramme gestartet) bis hin zu rein wirtschaftlichen (es wurden große Investitionen v.a. im wachstumsfähigen Rohstoffsektor getätigt).

Die Versuche Russlands, seinen Einfluss beizubehalten bzw. zu stärken, erfolgten gleich nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion mit der Gründung der GUS. Zur Förderung der Kooperation in einzelnen Wirtschaftsbereichen wurden in der GUS verschiedene Gremien wie z. B. der Elektroenergetische Rat gegründet.<sup>3</sup> Allerdings erzielte diese Organisation nur wenige praktische Integrationsergebnisse und degradierte mit der Zeit zu einer Diskussionsarena neuer Staatsmänner. Die im Rahmen dieser Organisation verabschiedeten Verträge wie z.B. zum Freihandel, zur Energiepolitik und Verteidigung trugen oft den Charakter von Absichtserklärungen und wurden von manchen Mitgliedsländern ignoriert.

### **5.2. Euroasiatische Wirtschaftsunion (EWU)**

Mehr Erfolg hatte die im Oktober 2000 gegründete „Euroasiatische Wirtschaftsunion“ (EWU). Sie ist die Nachfolgeorganisation der auf Grund einer Initiative des kasachischen Präsidenten Nazarbaev im Jahr 1995 zwischen Russland, Kasachstan, Kirgistan und Weißrussland gegründeten Zollunion. Diese Organisation hat die

---

<sup>3</sup> Der Rat wurde 1992 als ein GUS-Gremium gebildet. Seine Mitglieder sind die für Elektroenergetik zuständigen Regierungsmitglieder der GUS-Länder. Die wichtigste Aufgabe ist die Harmonisierung des Strommarktes.

rein pragmatische Ausrichtung, die wirtschaftliche Kooperation der beteiligten Länder zu erleichtern. Im Unterschied zur GUS sind seine Beschlüsse bindend und werden nur auf Konsensbasis getroffen. Angestrebt wird die Schaffung eines Freihandelsraums nach dem Vorbild der Europäischen Union. Auf diesem Weg sind bereits einige Erfolge zu verzeichnen. Seit Schaffung der Zollunion (1995 bis 2000) stieg der Handelsumsatz zwischen den Mitgliedsländern um mehr als 30 %, innerhalb der GUS waren es nur ca. 15%. Der Handelsumsatz Russlands mit den anderen EWU-Ländern stieg zwischen 2000 und 2004 um das 2,5fache und erreichte 26,5 Mrd. US \$ (Christenko 2005). Allerdings ist das Ausmaß der Harmonisierungsbestrebungen im Bereich der Tarif- und Zollpolitik zwischen den einzelnen Mitgliedsländern unterschiedlich. Am stärksten sind Zölle und Tarife zwischen Weißrussland und Russland harmonisiert. Den geringsten Harmonisierungsgrad gibt es zwischen Russland und dem WTO-Mitglied Kirgistan. Im Durchschnitt sind ca. 60 % aller staatlichen Abgaben in EWU-Raum harmonisiert (Suchoparov 2005).

Es gibt noch eine Reihe anderer internationaler Organisationen, die im Interesse wirtschaftlicher bzw. militärischer Kooperationen in der Region arbeiten. Zu diesen können die Organisation der Zentralasiatischen Kooperation (ZK), die Organisationen des Vertrages zur kollektiven Sicherheit und die Shanghaier Organisation für Zusammenarbeit und Organisation des Einheitlichen Wirtschaftsraums (EW) gezählt werden. In Juni 2005 unterzeichneten die Vertreter der nationalen Energieversorger ein Abkommen zur Bildung des Koordinierenden Elektrisch-Energetischen Rates. Welche praktischen Schritte auf diesem Gebiet unternommen werden, ist noch abzuwarten.

Die Organisation der Zentralasiatischen Kooperation (ZK) wurde nach dem Vorbild der GUS geschaffen. Ihre Struktur wiederholt mehrfach die Struktur der GUS. Die Arbeit der ZK wird durch erhebliche Meinungsdivergenzen zwischen den Mitgliedsstaaten behindert. Ähnlich wie die GUS wird sie zunehmend zu einem Diskussionsforum. Nachdem im November 2005 Usbekistan den Mitgliedschaftsantrag an die EWU gestellt hat, wird die Eingliederung der Organisation der Zentralasiatischen Kooperation in die EWU diskutiert. Die Arbeit des Einheitlichen Wirtschaftsraums war ursprünglich stärker auf eine russisch-ukrainische Kooperation ausgerichtet. Sie ist zurzeit durch Spannungen zwischen den beiden Ländern belastet. Somit ist die EWU praktisch die einzige Organisation, die wesentliche praktische Ergebnisse in der wirtschaftlichen Kooperation in Zentralasien vorweisen kann (Rapota 2004).

### 5.3. Struktur der EWU

40 % des EWU-Haushaltes werden von Russland aufgebracht, je 20 % zahlen Kasachstan, Weißrussland und Kirgistan und 10 % Tadschikistan. In der gleichen Proportion sind die Stimmen verteilt. Dabei hat jedes Land ein Vetorecht. Organisatorisch besteht die Organisation aus der Kommission der von den Staatschefs benannten Regierungsvertreter, dem Sekretariat mit koordinierenden und exekutiven Funktionen mit Sitzen in Almaty und Moskau, der Parlamentarierversammlung mit Sitz in S.-Petersburg und einem Gericht mit Sitz in Minsk. Die wichtigsten Aufgaben der Organisation bestehen in der Harmonisierung einzelner Wirtschaftsbereiche der Mitgliedsländer wie:

- Transport, darunter einheitliche Zollpolitik, Unterstützung bei der Schaffung transnationaler Speditionsunternehmen;
- Arbeitsmigration, darunter gemeinsame Kontrollmechanismen der Arbeitsmigration, ihre soziale Absicherung, Besteuerung, usw.;
- Agrarpolitik, darunter einheitlicher Agrarmarkt und seiner institutioneller Ausbau, Unterstützung großer Kooperationsprojekte, Fragen des Wassermanagements, usw.;
- Energiepolitik, darunter einheitlicher Energiemarkt, Erschließung des zentralasiatischen hydroenergetischen Potentials, Sicherung der Energieversorgung, Optimierung zwischenstaatlichen Wassermanagements.

Darüber hinaus wird eine einheitliche Politik hinsichtlich der Bewerbung um die WTO-Mitgliedschaft angestrebt (Borisovskij 2005).

Die Unterstützung der Kooperation im Bereich der Energetik und Wasserenergetik ist eine der wichtigsten Arbeitsrichtungen der Organisation. Dazu wurden Programme zur Schaffung eines einheitlichen energetischen Raums und zur Erschließung der hydro-energetischen Ressourcen Zentralasiens erarbeitet. Beide Programme wurden auf höchster Ebene unterzeichnet.

Die Voraussetzung für die beiden Programme ist die Öffnung des russischen Strommarktes für billige Wasserenergie aus Kirgistan und Tadschikistan auf der einen Seite und auf der anderen Seite seine Bereitschaft, in die Schaffung neuer wasserenergieproduzierenden Kapazitäten zu investieren. Das Wachstumspotenzial des russischen Energiemarktes wird mit 45 % des aktuellen Umfangs (2005) für die kommende 15 Jahre eingeschätzt. Auch andere Länder der Region wie VR China, Iran, Pakistan und Afghanistan zeigen großes Interesse, Wasserenergie zu importieren. Es ist nicht zuletzt gerade dieses Interesse, das Russland dazu veranlasste, erste praktische Schritte auf diesem Gebiet zu unternehmen. So

wurden im Frühjahr 2004 umfangreiche Verträge zur Nutzung der Wasserkraft zwischen Putin und Rachmonov (Tadschikistan) unterzeichnet (MCDS 2004, 2005).

#### **5.4. Programm zur Schaffung eines einheitlichen energetischen Raumes**

Als erste Schritte wird eine umfangreiche Harmonisierung nationaler Energiemärkte angestrebt. Die Lösung dieses Problems wird jedoch durch die unterschiedliche Struktur und den unterschiedlichen Liberalisierungsgrad der nationalen Märkte erschwert. In Weißrussland und Tadschikistan ist der Energiemarkt stark zentralisiert. Dort operieren vertikal integrierte staatliche Energieunternehmen, die die gesamte Produktions- und Verteilungskette kontrollieren. Die Energietarife werden vom Staat bestimmt. Am stärksten liberalisiert ist der Energiemarkt in Kasachstan. Die Gesetzgebung garantiert freien Zugang zum Stromtransportnetz. Die Verbraucher können zwischen verschiedenen Anbietern wählen. In Russland funktioniert ein sog. föderaler Großhandelsmarkt für Strom, an dem einige Großanbieter, Großproduzenten und Netzbetreiber beteiligt sind. Zunächst werden ca. 15 % der Gesamtstromproduktion auf dem freien Markt angeboten. In Kirgistan wird der Strommarkt von einem produzierenden Unternehmen (95 % der Produktion), einem Netzbetreiber und einem regionalen stromverteilenden Unternehmen beherrscht. Nur etwa 12 % der Strommarktes sind frei zugänglich (Borisovskij 2005). Zur weiteren Liberalisierung der Energiemärkte wird das Modell der Konzessionsvergabe vorgeschlagen. Dieses Modell fand bei der neuen Kirgisischen Regierung Zustimmung.<sup>4</sup> Im Herbst 2005 sprach sich der Präsident Kirgistans, Bakiev, dafür aus, den ganzen Energiesektor in die Konzession russischer Großanbieter zu vergeben (MCDS 2005).

Zunächst soll der Energietransfer in der Region hauptsächlich auf der Grundlage bilateraler bzw. trilateraler Vereinbarungen organisiert werden. Preise und andere Bedingungen sollen im Einzelfall ermittelt werden. Auf der Grundlage solcher Vereinbarungen kauft Russland ca. 2 Mrd. kWh pro Jahr in Kirgistan und Tadschikistan, 4 Mrd. kWh in Kasachstan und 800 Mill. kWh im Rahmen eines Vertrages zwischen EWU und Usbekistan.

Die Rolle Russlands als großer Käufer „überflüssiger“ Energie wird in der Region positiv aufgenommen. Auf der einen Seite erleichtern die aus der Sowjetzeit vorhandenen Energietransportkapazitäten die technische Durchführung des

---

<sup>4</sup> Das Konzessionsmodell stellte sich in einigen Entwicklungsländern als erfolgreich dar und wird von internationalen Geldgebern befürwortet.

Energieaustausches. Auf der anderen Seite bringt die sommerliche Energieabnahme zusätzliche finanzielle Sicherheit mit sich. Es wird sofort und „in bar“ bezahlt, so dass die Energieversorger ihre Energieträgereinkäufe für den Winter bereits im Sommer durchführen können. Auf der anderen Seite ist die mangelhafte Disziplin bezüglich der winterlichen Lieferungen der Energieträger ein großer Unsicherheitsfaktor im Kompensationsmodell am Syrdarja.

Zu den wichtigen Arbeitsfeldern im Rahmen des Programms zur Schaffung eines einheitlichen energetischen Raums gehören:

- Harmonisierung der institutionellen Struktur;
- Einführung einheitlicher Strompreise, Transport- und Zolltarife sowie eines zwischenstaatlichen Abrechnungssystems;
- Synchronisierung der Arbeit der Stromversorgungssysteme, gemeinsame Frequenzregulierung;
- Optimierung des wasserenergetischen Kompensationssystems (Stromerzeugung versus Bewässerung).

Mit der Einbindung Usbekistans in die EWU erhält die Schaffung eines einheitlichen Strommarktes weitere Impulse. Bereits zur Sowjetzeit wurden dort wichtige Stromleitungen für den internationalen Energieaustausch gebaut. Darüber hinaus kann der bereits existierende Energieaustausch zwischen Usbekistan, Tadschikistan und Kirgistan in den einheitlichen Markt eingebunden werden.

## **5.5. Programm zur Erschließung der hydro-energetischen Ressourcen**

Das Programm sieht den Bau weiterer Wasserkraftwerke vor und beruht auf folgenden Prinzipien:

- Grenzenübergreifender Lösungsansatz unter Berücksichtigung sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Interessen der Beteiligten;
- Verwaltung in Form eines einheitlichen hydroenergetischer Komplexes;
- Schaffung einer neuen, regulierenden Institution auf Grundlage der bisher auf diesem Gebiet arbeitenden Institutionen mit Vollmacht der beteiligten Ländern.

Im Rahmen des Programms sollen Machbarkeitsstudien für verschiedene Standorte der Hydroelektroenergiegewinnung erstellt und normative Grundlagen für die wirtschaftliche Kooperation erarbeitet werden. Es sollen Anreize für private Investitionen geschaffen sowie konkrete Realisierungs- und Kontrollmechanismen

vorgeschlagen werden. Folgende Finanzierungsinstrumente sollen bereitgestellt werden:

- Vergabe von staatlichen Finanzierungsgarantien;
- Ausgabe von Aktien, Privatisierung;
- Bildung von Jointventures (Konsortien mit staatlicher Beteiligung wie auch mit Beteiligung von ausländischen Investoren);

Im letzten Punkt greift das Programm den alten Vorschlag des Präsidenten Kasachstans, Nazarbaev auf, zur Nutzung und Verwaltung der Wasserressource ein spezielles Konsortium zu bilden. Der wesentliche Unterschied des neuen Konzeptes besteht jedoch darin, dass sein Finanzierungsschema wesentlich stärker den neuen marktwirtschaftlichen Gegebenheiten in der Region Rechnung trägt. So sollen neue Wasserkraftprojekte einen rein kommerziellen Charakter haben und hauptsächlich mit Hilfe von privatem Kapital realisiert werden (Techniko-ekonomiceskij doklad 2004).

Den privaten Investoren soll vor allem die Möglichkeit, sehr billigen Strom zu produzieren, anziehen. So ist der mit Hilfe der Wasserkraft gewonnene Strom im Durchschnitt um das Zwei- bis Vierfache billiger als z. B. der Strom, der mit Hilfe von Erdgas gewonnen wird. Die relativ gute Infrastruktur erlaubt den Energieexport in die Nachbarländer. Auch innerhalb der Wachstumsregion Zentralasien existiert ein Nachfragepotenzial.

Es sind bereits mehrere hydroenergetische Projekte in der Region in Angriff genommen worden, die neue Finanzierungsinstrumente nutzen. So vergab die Regierung Kasachstans eine Bürgschaft in Höhe von 25 Mio. US \$ für den Bau der Mojnaskoj GES, Region Almaty (Gazeta.kz 2005). Mit Unterstützung der EWU sind drei weitere große Bauvorhaben gestartet worden: zwei in Tadschikistan und eines in Kirgistan. Diese werden mit Hilfe sowohl staatlichem als auch privatem Kapital finanziert. Tadschikistan und Kirgistan zeigen in jüngster Zeit besonders starke Aktivitäten im Bereich der Wasserenergetik. Der Ausbau der Wasserkraft wird hier als wichtigster Wachstumsmotor für die Wirtschaft angesehen. Hier wurden umfangreiche hydroenergetische Entwicklungsprogramme ausgearbeitet. Betrachten wir sie näher.

## 6. Fallbeispiel: Entwicklung der Wasserkraft in Tadschikistan

### 6.1. Wichtigste Charakteristika

Wie bereits erwähnt, verfügt Tadschikistan über ein großes wasserenergetisches Potenzial. Die Wasserenergie ist der wichtigste Bestandteil des Energiehaushaltes des Landes. 99 % der Energieproduktion und 40 % des Energieverbrauchs entfallen auf Wasserenergie.

Das erste Wasserkraftwerk wurde 1936 in Betrieb genommen. Seitdem wurde die Wasserkraft im Land intensiv ausgebaut. Im Jahr 1990 erreichte die Gesamtleistung der tadschikischen Wasserkraftwerke 4,4 Millionen kW. Auf diesem Niveau befindet sie sich noch heute. Trotz der langen wirtschaftlichen Krise blieb die Stromproduktion in Tadschikistan relativ stabil. Sie betrug in 2003 ca. 16,5 Mrd. kWh/Stunden. Die wichtigsten Wasserkraftwerke sind in der Tabelle 6 zusammengestellt. Darüber hinaus wurden 25 kleinere Wasserkraftwerke zur Stromversorgung der Gebirgsregionen mit einer Leistung von 100 bis 1500 kW gebaut.

**Tab. 6: Die wichtigsten Wasserkraftwerke in Tadschikistans**

Wasserkraftwerk	Lage (Fluss)	Maximalleistung MW	Produktion Mrd. kWh/Jahr
Nurekskaja GES	Vachš	3000	11,2
Bajpazijskaja GES	Vachš	600	2,5
Golovnaja GES	Vachš	240	1,1
Kajrakumskaja GES	Syrdarja	126	0,5
Varsobskij Kaskade	Varsob (Region Duschanbe)	25	
Chorogsckaja und Pamirskaja GES	Gunt (Pamirgebirge)	22,7	

**Quelle:** Nurmuchmatov 2005, Elektroenergetika 2005

Parallel zur Entwicklung der Wasserkraft wurde das Stromleitungsnetz ausgebaut. Da zum einen die tadschikische Energieproduktion erheblichen saisonalen Schwankungen unterworfen und zum anderen regional stark konzentriert ist, schuf man Stromaustauschnetze mit Nachbarrepubliken, insbesondere mit Usbekistan (Tab. 15).

Anfang der 80er Jahre wurde ein Programm zur Weiterentwicklung der Wasserkraft verabschiedet. Danach sollte die Leistung der tadschikischen Wasserkraftwerke nach 25 Jahren um das 7fache steigen (Tab. 7). Die Pro-Kopf-Energieproduktion sollte von 2,7 kWh auf 35,5 kWh steigen. Eine so immense Steigerung der Energieproduktion sollte der Impuls zur industriellen Entwicklung der ganzen

zentralasiatischen Region sein. Die Rolle der Landwirtschaft sollte dabei zugunsten der Industrie reduziert werden (Petrov 2003).

**Tab. 7: Im Jahr 1986 geplanter Ausbau der Wasserkraft in Tadschikistan**

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	Nach 2005
<b>Gesamtleistung neuer Kraftwerke MW</b>	4,32	7,21	10,87	29,13
<b>Jährliche Energieproduktion Mrd. kWh</b>	14,03	33,4	39,36	111,61
<b>Investitionen Mrd. USD</b>	4,37	6,483	13,051	30,281

Quelle: Petrov 2003

## 6.2. Aktuelle Lage

Das Programm wurde durch den Kollaps der Sowjetunion und den Wegfall einer zentralen Finanzierung nicht realisiert. Der Weiterbau einer ganzen Reihe von Wasserkraftwerken wie z.B. jener von Rogun (Vachš), Sangtuda 1 und 2 (Vachš), Kafarnigan (Kafarnigan) und Šurob (Vachš) wurde gestoppt.

Trotz des ausgebrochenen Bürgerkrieges und der wirtschaftlichen Krise fiel der Rückgang der Wasserenergieproduktion moderat aus (Tab. 1). Der Wasserkraft ist nach wie vor die wichtigste Energiequelle Tadschikistans. Seit der Unabhängigkeit wurde ihr Potenzial aber kaum ausgebaut. So gingen die Investitionen in die Wasserkraft um fast das 6fache zurück (Tab. 8). Sie beschränkt sich auf die notwendigsten Instandhaltungsmaßnahmen. Die Zahl der Beschäftigten in der Hydroenergetik blieb ebenfalls konstant. Sie ist zum Ende 2003 sogar leicht angestiegen. Durch den Zusammenbruch des einheitlichen Energiesystems der Sowjetunion wurde der Stromaustausch reduziert. Besonders stark, um ca. 30 - 40 %, ging der Energieimport zurück.

Die Struktur der Energieverbrauch ist in Tabelle 9 dargestellt. Man sieht, dass der Anteil des kommunalen Energieverbrauchs um fast das dreifache gestiegen ist. Der Grund dazu ist der Rückgang des industriellen Verbrauchs und der elektrischen Heizung in den Haushalten.

**Tab. 8: Entwicklung der Energiebranche Tadschikistans 1993-2003**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Produktion Mrd. kWh</b>	17,7	17,0	14,8	15,0	14,0	14,4	15,8	14,2	14,4	15,3	16,3
davon Wasserstrom	17,1	16,7	14,6	14,9	13,7	14,2	15,4	14,0	14,2	15,2	16,2
andere Energiequellen	0,6	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
<b>Energieverbrauch KWh</b>	16,6	16,5	15,4	14,1	14,1	14,7	15,6	15,6	15,7	16,1	16,3
<b>Energieexport KWh</b>	6,4	6,1	4,2	4,9	4,2	3,7	3,8	3,9	4,0	3,9	4,6
<b>Energieimport KWh</b>	5,2	5,6	4,8	4,0	4,3	4,0	3,6	5,2	5,4	4,7	4,6
<b>Investitionen Mill. US \$</b>	14,5	12,3	2,8	6,9	4,6	3,5	2,5	2,9	3,5	3,7	
<b>Zahl der Beschäftigten 1 000</b>	8,9	8,9	8,7	8,6	8,8	8,9	9,1	9,4	9,3	9,9	

Quelle: Elektroenergetika 2005

**Tab. 9: Struktur des Stromverbrauchs verschiedener Wirtschaftssektoren\*, Mrd. kWh**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Industrie</b>	8,1	7,3	6,7	5,5	5,0	5,2	5,6	5,8	6,1	6,2	6,1
<b>Transport</b>	0,1	0,1	0,1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,04	0,03	0,02	0,05
<b>Landwirtschaft</b>	4,5	4,9	4,5	4,2	4,4	4,5	4,5	4,3	4,5	4,2	2,0
<b>Kommunalwirtschaft</b>	1,4	1,8	2,0	2,1	2,4	2,6	3,0	2,8	2,5	2,9	4,6
<b>Andere</b>	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6

\*- bis zu 25% des Energieverbrauchs entfiel auf den Transport, die Verteilung und den Eigenbedarf der Kraftwerke

Quelle: Elektroenergetika 2005

Die Kostenstruktur der Energieversorgung ist in der Tabelle 10 dargestellt. Der Wasserkraft bleibt mit 0,2 Cent/kW/Stunde in 2003 die billigste Energiequelle. Der Preis für den mit Gas oder Öl produzierten Strom ist 2 bis 3 mal so teuer (Petrov 2003). So ist verständlich, dass nicht nur Tadschikistans am Ausbau der Wasserkraft interessiert ist, sondern auch andere wachsende Großmächte der Region wie Russland, China und Iran.

**Tab. 10: Kostenstruktur der Energieproduktion in Tadschikistan 1993-2003, US Cent/kWh**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Kosten des Wasserstroms</b>	0,09	0,31	0,02	0,22	0,29	0,21	0,16	0,29	0,27	0,20	0,19
<b>Kosten der Wärmeenergie</b>	7,7	17,0	0,4	16,7	0,9	8,7	7,9	8,1	0,23	0,35	11,8
<b>Preis für Strom</b>	0,32	0,32	0,29	0,60	0,59	0,35	0,36	0,34	0,31	0,34	0,48
<b>Bevölkerung</b>	0,03	0,04	0,01	0,03	0,04	0,07	0,09	0,011	0,12	0,11	0,26
<b>Industrie</b>	0,43	0,41	0,43	1,04	1,25	0,70	0,66	0,67	0,56	0,62	0,68

Quelle: Elektroenergetika 2005

Mit der Stabilisierung der politischen und wirtschaftlichen Lage im eigenen Land wie auch in der Region insgesamt (z. B. in Afghanistan) verursacht die tadschikische Regierung den durch den Bürgerkrieg erzwungenen Stillstand in der Energetikentwicklung überwinden. Es wurde ein Programm zur Entwicklung der Wasserkraft erarbeitet (Tabelle 11). Im Grunde stellt dieses Programm eine Neuauflage des alten sowjetischen Programms zur Entwicklung Tadschikistans aus dem Jahr 1986 dar (vgl. oben). Die meisten Projekte wurden schon damals erarbeitet und befinden z. Z. in verschiedenen Entwicklungsstadien: angefangen von Machbarkeitsstudien bis hin zu bereits begonnenen Bauvorhaben. Entsprechend dem Programm ist bis zum Jahr 2030 die Schaffung zusätzlicher Wasserkraftkapazitäten mit einer Leistung von 6200 MW geplant. Alte Produktionskapazitäten sollen erneuert werden. Die notwendigen Investitionen sollen v. a. durch ausländische Investoren aufgebracht werden.

**Tab. 11: Kennzahlen des Programms zum Ausbau der Wasserkraft**

	2004	2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2030
<b>Einführung neuer Kapazitäten MW</b>			1470	1640	2800	1200
<b>Davon mit Wasserkraft MW</b>					2400	200
<b>Andere MW</b>			1470	1640	400	1000
<b>Erneuerung alter Kapazitäten MW</b>		205	456	285		
<b>Notwendige Investition US \$</b>		15,0	2100	2200	2480	1220

Quelle: Elektroenergetika 2005

Vorgesehen ist der Bau neuer großer Kraftwerke, die Entwicklung der sog. kleinen Energetik, die Renovierung alter Kraftwerke sowie der Ausbau der Stromleitungsnetze. Bis zum Jahr 2010 sollen die ersten Kraftwerksstufen von Rogunskaja sowie von Sangtundinskaja-1 und -2 GES fertiggestellt sein. Bis 2015 sollen diese um weitere Aggregate erweitert werden. Ebenfalls soll zu dieser Zeit eine Kraftwerkskaskade am Zerafšan (Nord-Tadschikistan) mit einer Gesamtleistung von 200 MW gebaut werden. Für 2020 plant man den Bau der ersten Kraftwerkstufe der Šurobskoj GES (Šurobdarja, Vachš-Bergkette) mit einer Leistung von 200 MW. Die Realisierung des Šurob-Projektes soll ca. 987 Mio. US \$ kosten. Da Tadschikistan über einige Kohlevorräte verfügt (ca. 0,67 Mrd. t), will es diese ebenfalls für die Stromproduktion nutzen. So wird der Bau von zwei Kohlekraftwerken (Regionen von Isfara und Šurob) mit einer Leistung von 400 und 1000 MW erwogen (Elektroenergetika 2005).

### 6.3. Das Rogun-Projekt

Wichtigster Teil dieses Programms ist der Ausbau der Wasserkraftwerke der Vachš-Kaskade.<sup>5</sup> Das größte davon ist das Rogun-Wasserkraftwerk (Rogunskaja GES) (Veser 2005). Mit dem Bau des Rogun-Kraftwerkes wurde bereits 1976 begonnen. Das Kraftwerk wurde damals mit einer Leistung von 3600 MW projektiert. Diese sollte von sechs 600-MW-starken Turbinen erbracht werden. Die maximale Produktion wurde mit jährlich 13,1 MWh geplant. Mit dieser Leistung sollte das Kraftwerk zu den größten Wasserkraftwerken der Welt zählen. Der Staudamm mit einer Höhe von 335m sollte der höchste Grundstaudamm der Welt werden. Die aktuelle Planung geht von einer Leistung von 1200 MW aus, die von zwei Turbinen erbracht werden soll. Die Stromproduktion ist auf 4,5-5 Mrd. kWh /Jahr geplant. Der Staudamm soll zunächst 180 m hoch sein. Der weitere Ausbau (bis auf ursprüngliche 3600 MW) ist möglich, wird aber von der realen Nachfrage abhängen.

Die Finanzierung des Projektes ist durch die Beteiligung des größten russischen Aluminiumkonzerns Russlands „Rusal“ gesichert. Für diesen Zweck wurde eine Aktiengesellschaft gebildet, welche „Rusal“ zu 49% und die Tadschikische Regierung zu 51% besitzen. Die Gesamtkosten des Projektes (mit sechs Turbinen) werden mit ca. 1,2 Mrd. US \$ eingeschätzt. Für die Fertigstellung der ersten Kraftwerksstufe beabsichtigt „Rusal“ ca. 650 Mio. US \$ zu investieren. Sie sollen im Rahmen einer langfristigen Investitionspolitik „Rusals“ in Zentralasien getätigt werden. Insgesamt will der Konzern ca. 2,1 Mrd. US \$ in verschiedene Energie- bzw. Aluminiumprojekte in Tadschikistan und Kirgistan investieren. Auch in Kasachstan ist ein Jointventure zum Bau zweier Werke mit einer Leistung von 500.000 jato Aluminium und 1,5 Mio. jato Tonerde geplant. Die Machbarkeitsstudie zur Finanzierung des Rogun-Projektes wurde von der deutschen Beratungsfirma „Lahmeyer International“ bereits im Oktober 2005 erstellt (Kosten 2 Mio. US \$). Das Kraftwerk soll in 2010 in Betrieb genommen werden. Am Bau sollen ca. 2,5 Tsd. Arbeitskräfte beschäftigt werden. Das würde rund ein Viertel aller Beschäftigten der Energiebranche ausmachen (Šapošnik 2005).

Das eigentliche Ziel des Projektes besteht darin, die Energieversorgung für die geplanten zusätzlichen Kapazitäten der Aluminiumproduktion bereitzustellen. So sollen in die Anlagen eines bestehenden Aluwerkes in Tadschikistan (Tadschikische Aluminiumwerk in Regar: projektierte Leistung – 517.000 jato, Produktion in 2004 – 368.000 jato) um 200.000 Jahrestonnen erweitert werden. Dafür sind Investitionen

---

<sup>5</sup> Der Vachš hat einen Abfluss von ca. 22,1 km<sup>3</sup> pro Jahr und bildet nach dem Zusammenfluss mit Pjandž (35,5 km<sup>3</sup> pro Jahr) den Amudarja.

in Höhe von ca. 200 Mio. US \$ veranschlagt. Auch wird über einen möglichen Kauf des Werkes durch „Rusal“ spekuliert. Darüber hinaus plant „Rusal“ den Bau eines weiteren Aluwerkes in der Chotlon Region von Tadschikistan. Die dafür notwendigen Investitionen werden vom Konzern mit 650 US \$ angegeben.

#### **6.4. Die Projekte Sangtuda-1 und 2**

Im Rahmen des Ausbaus der Vachš-Kaskade wurde die Errichtung zweier weiterer Kraftwerke unterhalb des Nurek-Kraftwerkes vorgeschlagen: Sa-1 mit einer Projektleistung von 670 MW und das kleinere Sa-2 mit einer Projektleistung von 220 MW. Diese sollen in Form einer Contra-Regulierung mit dem Nurek-Kraftwerk zur Glättung der Tagesschwankungen seines Abflusses eingesetzt werden.

Wie Rogun wurde mit dem Bau der Sanktuda-Kraftwerke bereits zur Sowjetzeit (im Jahr 1989) begonnen, Anfang der 90er Jahre aber zurückgestellt. Die Gesamtkosten der Sa-1-Projektes wurden auf 787,4 Mio. US \$ veranschlagt. Davon wurden bereits 187,5 Mio. (oder 24%) investiert.

Anders als das Rogun-Projekt, das auf der Grundlage privater Vereinbarungen und mit Hilfe von Privatkapital realisiert wird (wenn auch mit starker Unterstützung der Regierung Russlands), erfolgt die Fertigstellung des Sa-1 im Rahmen eines Regierungsvertrages zwischen Russland und Tadschikistan. Im Oktober 2004 unterzeichneten die Energieministerien beider Länder eine Vereinbarung, die eine Direktinvestition von 200 Mio. US \$ und 50 Mio. im Rahmen eines Schuldennachlasses zur Fertigstellung des Sa-2 vorsieht. Im Gegenzug erhält Russland die Kontrolle über das Unternehmen durch ein 51-prozentiges Aktienpaket. Der Bau und Betrieb dieses Kraftwerkes sollen von der staatlichen Energieholding RAO EES geleitet werden. Diese will auch Investoren aus der Region, z.B. aus Kasachstan, in das Projekt einbinden. Die Fertigstellung des Kraftwerkes ist für das Jahr 2008 geplant. 50% des Energieproduktion soll in Tadschikistan verbraucht, 25% nach Usbekistan und Russland geleitet und 25 % in andere Länder wie Iran, Afghanistan und Pakistan exportiert werden (Nurmuchmatov 2005).

Für den Bau des kleineren Sa-2-Kraftwerkes mit einer Projektleistung von 220 MW hat Iran den Zuschlag bekommen. Iran will in das Projekt ca. 180 Mill. US \$ investieren. Die Bauarbeiten sollen im Jahr 2006 aufgenommen und im Jahr 2009 abgeschlossen werden. Es wurde vereinbart, Elektroenergie im Umfang von ca. 6 Mrd. kW/Stunden in den Iran zu liefern. Dafür ist aber der Bau von neuen Stromleitungen notwendig (siehe unten).

## 6.5. Das Programm zur Entwicklung der „kleinen“ Energetik

Große Hoffnungen verbindet die tadschikische Regierung mit der Entwicklung der sog. „kleinen“ Energetik. Es handelt sich dabei um den Bau einer Reihe kleinerer Wasserkraftwerke zur Sicherung der Stromversorgung in abgelegenen Bergregionen. Die potenzielle Gesamtleistung aller möglichen Kraftwerke schätzt man auf 30 Mio. kW. Die jährliche Produktion soll 100 Mrd. kWh betragen. Die wichtigsten Projektvorschläge sind in Tabelle 13 zusammengestellt worden. Es wurden bereits einige Kleinwasserkraftwerke gebaut, die die tadschikische Regierung aus eigener Kraft finanziert hat. Diese sind u.a. Spondž am Bartang, Savnob am Savnob, Techarv am Vanc, Andorbak am Kamocdara, Pamir-1 am Gunt, Chazora am Ziddy.

**Tab. 12: Plan zur hydroenergetischen Erschließung kleinerer Flüsse Tadschikistans bis 2030**

Fluss	Zahl der Kraftwerke	Gesamtleistung MW
Obi-Chingou	5	712
Surchob	4	1 077
Kofarnigan	5	411
Varsob	3	100
Zarafšon	6	640
Fondarje	4	510
Matce	5	500
Gunt	13	356,4
Bartang	5	485,9

Quelle: Nurmuchmatov 2005

Da Großinvestoren bis jetzt kein besonderes Interesse an dem Programm gezeigt haben, will die tadschikische Regierung dafür internationale Hilfeorganisationen gewinnen. So bekam sie bereits die Unterstützung der Islamischen Entwicklungsbank, die Investitionen in Höhe von ca. 6,6 Islamischen Dinars für das Jahr 2005 zugesagt hat.

Auch die Asia Development Bank (ADB) arbeitet eng mit der tadschikischen Regierung auf diesem Gebiet zusammen. Sie hat auch einige andere Programme zum strukturellen Umbau der Energiewirtschaft (Maßnahmen im Bereich der Verwaltung wie z.B. Bildung des Energieministeriums und Restrukturierung der Verwaltung der Branche, Liberalisierung der Energiemärkte wie z.B. Verabschiedung einiger Gesetze zur Regelung der Wasserkraft, Monetarisierung der Wirtschaftsbeziehungen, Einführung einheitlicher Tarife, usw.) finanziert.

## 6.6. Das Pjandž-Programm

Das Programm zur Erschließung der Wasserressourcen am oberen Amudarja und seinem wichtigsten Quellfluss Pjandž ist eine interessante Neuentwicklung in der Energiepolitik Tadschikistans (Tab. 13). Der Pjandž mit einem Abfluss von 35,5 km<sup>3</sup> pro Jahr (Amudarja - 62,1 km<sup>3</sup> pro Jahr) verfügt über ein erhebliches Wasserkraftpotenzial. Da der Fluss in seinem ganzen Lauf die Grenze zur Afghanistan bildet, wurde dieses Potenzial in der Sowjetzeit nicht erschlossen. Mit der Stabilisierung der Lage in Afghanistan und Verbesserung der Beziehungen zwischen beiden Ländern will man den Pjandž hydroenergetisch (und selbstverständlich auch bewässerungstechnisch) erschließen. Die Erschließung soll mehrere Vorteile mit sich bringen (Nurmuchmatov 2005).

**Tab. 13: Geplante Wasserkraftprojekte am Pjandž und Oberen Amudarja**

Kraftwerk	Fluss	Leistung MW	Produktion Mrd. kWh/Jahr	Höhe m
Baršorskaja GES	Pjandž	300	1,6	2 510
Anderobskaja	Pjandž	650	3,3	2 410
Pišskaja	Pjandž	320	1,7	2 225
Chorogskaja	Pjandž	250	1,3	2 060
Rušanskaja	Pjandž	3 000	14,8	2 060
Jazguljamskaja	Pjandž	850	4,2	1 665
Granitnye Vorota	Pjandž	2 100	10,5	1 665
Širgovatskaja	Pjandž	1 900	9,7	1 355
Chostavskaja	Pjandž	2 200	6,1	1 170
Daštadžumskaja	Pjandž	4 000	15,6	1 055
Džumarskaja	Pjandž	2 000	8,2	690
Moskovskaja	Pjandž	800	3,4	600
Kokcinskaja	Pjandž	350	1,5	430
Insgesamt	Pjandž	17 720	81,9	
Verchne-Amudarjinskaja	Amudarja	1 000	4,4	340

Quelle: Nurmuchmatov 2005

Ähnlich wie am Vachš (mit einem Abfluss von 20,1 km<sup>3</sup>) soll hier eine Kaskade von Wasserkraftwerken gebaut werden, die miteinander in einem Kompensationsregime arbeiten. Somit soll ein optimales Abflussregime im Interesse beider Parteien der Energetik und des Bewässerungsfeldbaus gewährleistet werden. Durch den Bau großer Stauseen sollen mehrere tausend Hektar Neuland in der Grenzregion für den Bewässerungsfeldbau erschlossen werden. Das Gesamtvolumen der geplanten Stauseen soll ca. 38,3 km<sup>3</sup> betragen (Tab. 14). Davon sollen auch die Bauern in Afghanistan profitieren. Die Intensivierung des Bewässerungsfeldbaus soll sie von der Mohnproduktion und dem Anbau anderer Drogenkulturen abbringen. Darüber

hinaus soll das Programm wichtige Impulse zur industriellen Entwicklung dieser wirtschaftlich relativ zurückgebliebenen Region geben.

**Tab. 14: Umfang der geplante Stauseen am Pjandž und oberen Amudarja**

Kaskade-Bezeichnung	Nutzbarer Volumen km <sup>3</sup>	Gesamtvolumen km <sup>3</sup>
Rušanskij	4,1	5,5
Daštadžumskij	10,2	17,6
Verchne-Amudarjinskij	11,4	15,2
Insgesamt	25,7	38,3

Quelle: Nurmuchmatov 2005

Der Bau der Daštadžumskaja GES (Kuljab-Region) ist das größte und in den Augen der tadschikischen Regierung wirtschaftlich attraktivste Projekt. Die Leistung des Kraftwerkes soll 4000 MW (Rogun-Kraftwerk 3600 MW), die Produktionskapazität 15,6 Mrd. kWh/Jahr betragen. Der Stausee von Daštadžum soll einen Umfang von 17,6 km<sup>3</sup> mit einem nutzbaren Volumen von 10,2 km<sup>3</sup> besitzen. Für den Bau des Kraftwerkes spricht auch die Tatsache, dass die Projektregion über ein relativ entwickeltes Transportnetz verfügt, das u.a. eine Eisenbahnlinie von Pjandž über Kuljab nach Dušanbe und einige gute Fernstrassen umfasst. Die bereits vorhandenen Stromleitungsnetze mit einer Leistung von 35-110-220 kW erlauben einen Energietransport in andere Regionen. Zudem können Industriebetrieben von Kuljab Hilfsausrüstungen für den Bau des Kraftwerks hergestellt werden. Die Gesamtkosten des Projekts belaufen sich auf 3,2 Mrd. US \$. Trotz des relativ hohen absoluten Investitionsvolumens ist das Projekt durch eine hohe Rentabilität und ein günstiges Kosten-Leistungs-Verhältnis gekennzeichnet. So soll 1 kW nur ca. 800 US \$ kosten. Zum Vergleich liegt dieser Index für andere Kraftwerke (auch Kohlekraftwerke) Tadschikistans bei 950 bis 1100 kW/US \$. Unter Einbeziehung der Profite aus der Erweiterung des Bewässerungsfeldbaus soll sich das Projekt in 4 bis 5 Jahren rentieren.

## 6.7. Ausbau der Stromleitungsnetze

Eine so gewaltige Entwicklung der Hydroenergetik erfordert einen bedeutenden Ausbau der Stromleitungsnetze. Zurzeit gibt es nur wenige leistungsfähige 500kV-Stromleitungen. Die wichtigsten davon verbinden den Norden des Landes mit Usbekistan im Rahmen des ehemaligen einheitlichen energetischen Systems Mittelasiens (Tab. 15).

**Tab. 15: Zwischenstaatliche Stromleitungen Tadschikistans**

Zielland	verbundene Orte	Spannung V	Lange km	Durchlasskapazität MW
Usbekistan	Regar – Gusar	500	257	1 560
Usbekistan	Regar-Surchan	500	162	580
Usbekistan	Regar-Gulca	220	48	690
Usbekistan	Regar-Denau	220	49	690
Usbekistan	Zarja-Syrdarjinskaja GRES-Kajrakum. GES	220	48	690
Usbekistan	Chudžand - Syrdarjinskaja GRES	220	42	690
Usbekistan	Uzlovaja - Syrdarjinskaja GRES	220	5	600
Usbekistan	Kizilinskij Massiv-Syrdarjinskaja GRES	220	9	600
Usbekistan	Donkurgan – Metallurgija	110	9	380
Usbekistan	Kanibadam – Jajpan	110	11,9	600

Quelle: Elektroenergetika 2005

Bereits heute reichen die vorhandenen Stromleitungskapazitäten nicht aus, um die „überflüssige“ Sommerenergie nach Usbekistan und weiter in andere Länder zu transportieren. Mit der Einführung neuer Produktionskapazitäten wird der Bedarf v. a. an leistungsfähigen 500-kV-Leitungen steigen. Im Hinblick auf den geplanten Energietransfer nach Russland plant man deshalb den Bau einer solchen Leitung nach Usbekistan.

Ebenfalls gibt es Projekte zum Bau von Stromleitungen einer Spannung von 500 bis 750 V nach Afghanistan, Pakistan, Iran und China. Eine davon mit der Gesamtlänge von 650 km soll über Afghanistan nach Peshavar (Pakistan) führen. Sie soll jährliche Stromexporte von 5,5 kWh gewährleisten. Das Projekt soll ca. 350 Mio. US \$ kosten. Die Leitung soll auch anderen Regionen Afghanistans den Zugang zur Energie ermöglichen und beim Aufbau des Landes helfen. Ein entsprechender Vertrag wurde von den drei Ländern im Dezember 2005 unterschrieben. Darüber hinaus baut bzw. renoviert Tadschikistan im Rahmen eines Kooperationsvertrages die Stromnetze im Grenzgebiet Afghanistans. Durch eine wieder in Betrieb genommene 110 kV-Leitung leitet Tadschikistan Energie nach Kunduz (Elektroenergetika 2005).

Wie oben erwähnt, wurde eine Absichtserklärung mit dem Iran zur Lieferung von 6 Mrd. kWh pro Jahr Strom jährlich getroffen. Zum Energietransfer will der Iran eine 245 km-lange Stromleitung mit einer Spannung von 400 kV von Mary (Turkmenistan) nach Mešhed (Iran) bauen.

## **6.8. Fazit**

### **6.8.1 Anstieg des Konfliktpotenzials**

Wie man sieht, planen Tadschikistan (und Kirgistan, siehe unten) eine erhebliche Ausweitung ihrer energieproduzierenden Kapazitäten (5-fache Erweiterung in 20 Jahren). Der Zuwachs in diesem Umfang wird unausweichlich das Verhältnis zwischen Energetik und Landwirtschaft in Zentralasien deutlich verändern. Zurzeit beträgt das Fassungsvermögen der Stauseen Tadschikistans nur 25 % des vieljährigen durchschnittlichen Wasserabflusses des Amudarja. Mit der Realisierung des Energieprogramms, insbesondere mit dem Bau der großen Wasserkraftkaskade am Pjandž, kann der Anteil auf 70 bis 80 % steigen. Dadurch erhält Tadschikistan ein erhebliches Druckmittel gegen seine Nachbarländer. Außerdem wird Tadschikistan nicht mehr von usbekischen und turkmenischen Energielieferungen (Erdöl, Erdgas) abhängen. Parallel dazu wird es zu einem Anstieg des Wasserverbrauchs wegen der geplanten Erweiterung des Bewässerungsfeldbaus in Afghanistan und im Süden Tadschikistans kommen. Nicht zu vergessen ist auch, dass es während der Auffüllphase der Stauseen (welche wegen der Größe der geplanten Staubecken eine längere Zeit in Anspruch nehmen wird) zu einer Abflussreduzierung des Amudarja kommen wird. All diese Faktoren bedeuten einen Anstieg des Konfliktpotenzials in der Region. Wenn bis jetzt wesentliche Konfliktkonstellationen wegen der Wasserknappheit nur am unteren Amudarja zutage traten, können diese nun auf die gesamte Region übergreifen.

Auf der anderen Seite wird das Konfliktpotenzial wegen seiner Wachstumsgefährdung die Länder der Region zu umfangreichen Kooperation zwingen. Diese wird sich nicht nur auf eine Harmonisierung der Energiemärkte beschränken. Die Ausschöpfung der organischen Energieträger sowie die Wasserknappheit für die Bewässerung werden die Unterlaufländer vor die Notwendigkeit des Überdenkens der gesamten Wachstumsstrategie, die auf der verstärkten Entwicklung der Landwirtschaft basiert, stellen.

### **6.8.2 Aktivitäten Russlands**

Die regionalen Großmächte werden immer aktiver versuchen, ihren Einfluss in dieser rohstoffreichen Region zu sichern bzw. auszuweiten. Es ist bereits zur Konkurrenz zwischen Russland, Iran und China um die Erschließung des wasserenergetischen Potenzials Tadschikistans gekommen. Die von Russland dominierende Euroasiatische Wirtschaftsunion unterstützt überregionale Energieprojekte in Tadschikistan. So wurden die Projekte von Rogun und Sangtuda aktiv durch die russische Regierung und die EWU gefördert. Tadschikistan suchte schon lange

nach zahlungskräftigen Investoren für den Rogun-Bau. Im Jahr 2004 bekundete die VR China ihr Interesse. Es wurde eine Absichtserklärung unterzeichnet. Darin erklärten sich die chinesischen Investoren bereit, 450 Mio. US \$ in das Projekt zu investieren. Dieser Vorgang löste eine massive Intervention Russlands aus, so dass während des Besuchs Putins im Oktober 2004 in Dušanbe ein Abkommen zur Entwicklung der Wasserenergetik zwischen beiden Länder unterzeichnet wurde. Darin ging es auch um das Sangtuda-1-Projekt, das mit der Beteiligung des staatlichen Stromversorgers Russlands „RAO EES“ durchgeführt werden soll. Ähnlich wie im Falle des Rogun-Projektes fasste die Tadschikische Regierung zunächst einen anderen Investor ins Auge, den Iran. Die Verhandlungen waren soweit gediehen, dass die Präsidenten der beiden Länder, Rachmonov und Chatami, eine Absichtserklärung unterzeichneten. Darin verpflichtete sich Iran zur einer Investition von 150 Mio. US \$ für die Fertigstellung von Sa-1. Auf intensiven Druck Russlands führte Tadschikistan die Verhandlungen nicht zum Abschluss und gewährte den Iranern lediglich den Zuschlag für den Bau des kleineren Sa-2-Kraftwerkes.

### **6.8.3 Strukturelle und ökologische Probleme**

Die Kritiker einer derart gewaltigen Ausweitung der Wasserenergieproduktion weisen darauf hin, dass es hierbei vor allem um die Erweiterung der Aluminiumproduktion ginge. Die profitorientierten privaten Investoren seien nicht an der komplexen Entwicklung Tadschikistans interessiert und machten das Land abhängig von einer Monoproduktion: Das Land selbst habe keine Tonerdevorkommen und sei auf Exporte aus Russland angewiesen. Dazu sei die Produktion sehr umweltschädlich. Die Öffentlichkeit ist besorgt, ob die russischen Konzerne wirklich alle notwendigen Umweltstandards gewährleisten werden. Auch in Grenzgebieten des benachbarten Usbekistan (die Werke werden in Grenznähe gebaut) gab es bereits Proteste (Verchoturov 2005).

## **7. Fallstudie: Entwicklung der Wasserkraft in Kirgistan**

### **7.1. Aktuelle Lage**

Ähnlich wie Tadschikistan verfügt Kirgistan über ein erhebliches hydroenergetisches Potenzial (Tab. 2). Auch hier ist die Wasserenergie die wichtigste Energieressource. Der Anteil der Hydroenergie an der Gesamtenergieproduktion liegt bei 77 %, am Gesamtenergieverbrauch bei 44,7 %. Die zweitwichtigste Energieressource ist das

Erdgas mit einem Anteil von 24,5 %, dann folgen Erdöl (17,4 %) und Kohle (17,4 %). Der Anteil der mit Wasserkraft gewonnenen Elektroenergie an der Gesamtstromproduktion (inkl. Gas- und Kohlekraftwerke) liegt bei 93 % (2003).

Nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion erlitt Kirgistan einen schweren Einbruch der Energieproduktion durch das Ausbleiben v.a. von Gaslieferungen aus Kasachstan und Usbekistan. Der Verbrauch von Kohle sank um das 10fache, des Gases um das 3fache und des Erdöls um das 2fache (1989 zu 1995). Das Land musste verstärkt auf Hydroenergieproduktion zurückgreifen, was ernsthafte negative Folgen für die Wassernutzung am mittleren und unteren Syrdarja hatte. So stieg die Produktion der Hydroenergie im Land im Durchschnitt um 25 % im Vergleich zur Sowjetzeit (Tab. 16). Von 1993 bis 2003 wurden hydrotechnische Produktionskapazitäten mit einer Leistung von 690 MW aufgebaut. Parallel dazu sank die gesamte Stromproduktion der Wärmekraftwerke um mehr als 50 %. Sie beträgt zurzeit ca. 7 % der Gesamtstromproduktion.

**Tab. 16: Entwicklung der Stromproduktion Kirgistans 1993-2003**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Produktion Mrd. kWh</b>	11,3	12,9	12,3	13,8	12,6	11,6	13,2	14,9	13,7	11,9	13,8
davon Wasserstrom	9,1	11,7	11,1	12,3	10,9	9,9	12,1	13,7	12,4	10,8	12,9
andere Energiequellen	2,2	1,2	1,2	1,5	1,7	1,7	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0
<b>Energieverbrauch Mrd. kWh</b>	10,3	10,4	11,0	11,7	10,9	10,9	11,2	11,9	11,6	10,0	12,1
<b>Energieexport Mrd. kWh</b>	6,5	8,2	8,3	9,2	7,6	7,1	8,3	9,4	8,4	7,3	1,7
<b>Energieimport Mrd. kWh</b>	5,6	5,7	7,0	7,1	5,0	6,4	6,4	6,4	6,4	5,4	

Quelle: Dosimova 2004

Wie man der Tabelle 16 entnehmen kann, wird ein wesentlicher Teil (1996 – 74 %) der Stromproduktion exportiert. Dies betrifft hauptsächlich die „überschüssige“ Stromproduktion im Sommer. Da der Strombedarf im Winter erheblich steigt, muss der Strom dann wieder in einem erheblichen Umfang (1996 – 57 %) importiert werden.

## 7.2. Stromleitungsnetze

Da die kirgisische (wie auch die tadschikische) Hydroenergetik im Rahmen des einheitlichen energetischen Systems Zentralasiens entwickelt wurde, baute man dort wesentliche Stromleitungskapazitäten nach Kasachstan, Usbekistan sowie nach Tadschikistan auf (Tab. 17). Diese sollten den Stromaustausch im Rahmen des Kompensationsmechanismus gewährleisten. Durch die Stromleitungsnetze Kasachstans wurde der Strom weiter nach Russland exportiert. Im Jahr 2003 wurden jährliche Exporte in Höhe von 2 Mio. kW/h vereinbart. Auch China ist interessiert, bis zu 1 Mrd. kW/h Elektroenergie jährlich in Kirgistan zu kaufen. Insgesamt wurden 64 939 km Stromleitungen erstellt, davon mit einer Spannung von 500kV – 541 km, 220kV – 1493 km, 110 kV – 4353 km (Dosimova 2005)

**Tab. 17: Zwischenstaatliche Stromleitungen Kirgistans**

Zielland	verbundene Orte	Spannung V	Lange Km	Durchlasskapazität MW
Usbekistan	Locin-Toktogulskaja GES	500	172,4	870
Usbekistan	Locin- Oktjabr'skaja	220	87,9	240
Usbekistan	Locin – Uzlovaja	220	65,3	240
Usbekistan	Kyzyl-Rivat – Kristall	220	91,1	550
Usbekistan	Julduz – Kristall	220	76,9	330,
Usbekistan	Sardor – Kristall	220	69,3	330
Usbekistan	Sokim – Alaj	220	45,9	115
Kasachstan	Žambyl-Frunzenskaja	500	210,9	870
Kasachstan	Frunzenskaja – Almaty	500	298,6	870
Kasachstan	Žambyl'skaja GRES – Frunzenskaja	220	178,4	270
Kasachstan	Almaty – Glavnaja	220	198,7	270
Kasachstan	Glavnaja – Cu	220	173,8	270
Kasachstan	Bystrovka – Zapadnaja	220	80,0	264

Quelle: Dosimova 2004

## 7.3. Verbrauchsstruktur, Kosten

Die Verbrauchsstruktur der Elektroenergie ist in der Tabelle 18 dargestellt. Man sieht, dass der Energieverbrauch der Industrie in 2003 im Vergleich zu 1993 um mehr als die Hälfte zurückgegangen ist. Seit 1990 sollen es ca. 70% sein. Auch in der Landwirtschaft ging der Energieverbrauch erheblich zurück. Dafür stieg der Verbrauch der privaten Haushalte und im Dienstleistungsbereich.

**Tab. 18: Struktur des Stromverbrauchs verschiedener Wirtschaftssektoren 1993-2003, Mrd. kW/h\***

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Industrie</b>	2,9	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4
<b>Transport</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Landwirtschaft</b>	3,3	3,5	2,8	2,6	2,3	2,6	3,1	3,3	2,6	2,3	2,2
<b>Kommunalwirtschaft</b>	1,5	1,9	1,9	1,7	1,6	1,6	1,9	2,4	1,8	1,7	1,8
<b>Andere</b>	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,8	0,7	0,9	0,9	0,7	

\*- bis zu 25% des Energieverbrauchs entfiel auf den Transport, die Verteilung und den Eigenbedarf der Kraftwerke

Quelle: Dosimova 2004

Derartige strukturelle Änderungen werden von den Energieproduzenten beklagt, da der Strompreis für den privaten Verbrauch um das zwei- bis dreifache niedriger ist als der für die Industrie (Tab. 19). Hinzu kommt, dass die privaten Haushalte bei den Kommunen stark verschuldet sind. Dadurch entstehen Schulden der Energieversorger. Ähnlich wie in Tadschikistan ist der Wasserstrom wesentlich billiger als der von Wärmekraftwerken erzeugte Strom. Die Strompreise sind in einem größeren Umfang liberalisiert und deswegen höher.

**Tab. 19: Energiekosten und -preise in Kirgistan 1993 - 2003**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Selbstkosten der Elektroenergieproduktion US Cent/kWh	0,31	0,57	0,83	0,69	0,97	1,04	0,53	0,57	0,87	0,47	0,26
Selbstkosten der Wärmeenergie US \$/Gcal	6,45	10,66	13,77	16,15	15,74	10,96	9,08	9,97	13,42	9,6	10,0
Durchschnittlicher Strompreis US Cent/kWh	0,26	0,63	0,77	0,89	0,93	0,61	0,52	0,60	0,87	1,19	
Strompreis für die Bevölkerung US Cent/kWh	0,60	0,87	0,99	1,50	1,44	1,39	1,12	1,30	1,39	1,69	
Strompreis für die Industrie US Cent/kWh	0,22	0,45	0,51	0,60	0,70	0,60	0,50	0,40	0,59	0,92	

Quelle: Dosimova 2004

## 7.4. Kraftwerke

Das hydroenergetische Potenzial Kirgistans wurde bereits in der Sowjetzeit intensiv erschlossen. Es wurden insgesamt 16 Wasserkraftwerke gebaut. Im Jahr 2004 betrug die Gesamtleistung der Wasserkraftwerke 2 971 MW. Das größte davon ist die Toktogulskaja GES mit einer Gesamtleistung von 1 200 MW und einer Jahresproduktion von 4 400 MW/h (Tab. 20). Zudem gibt es 10 Kleinwasserkraftwerke mit einer durchschnittlichen Jahresproduktion von 40 000 kW/h. Um den erhöhten Strombedarf zu befriedigen, beabsichtigt Kirgistan seine hydroenergetischen Kapazitäten ausbauen. Auch der Bau von neuen, organisch betriebenen Stromkraftwerken ist geplant (Energetika Kyrgyzstana 1999).

**Tab. 20: Die wichtigsten Stromkraftwerke Kirgistans**

Wasserkraftwerk	Lage (Fluss)	Maximalleistung MW	Produktion Mio. kWh
<b>Wasserkraftwerke</b>			
Toktogulskaja GES	Naryn	1200	4 400
Kurpsajskaja GES	Naryn	800	2 630
Taš-Kumyrskaja GES	Naryn	450	1 555
Šamaldy-Sajskaja GES	Naryn	240	902
Uc-Kurganskaja GES	Naryn	180	820
Al-Bašinskaja GES	Naryn	40	165
<b>Organisch betriebene Stromkraftwerke</b>			
Biškekskaja TEC	Biškek	657	
Ošskaja TEC	Oš	50	

Quelle: Energetika Kyrgyzstana 1999, Dosimova 2004

## 7.5. Hydroenergetische Projekte am Syrdarja

Im Jahr 1996 wurde ein Regierungsprogramm zur Entwicklung der Hydroenergetik verabschiedet. Danach soll die Gesamtleistung der Kraftwerke bis zum Jahr 2030 um ca. 2745 MW steigen. Dafür sind Investitionen in Höhe von ca. 1.500 Mio. US \$ vorgesehen. Diese sollen vor allem durch ausländisches Kapital finanziert werden. Ebenfalls werden ca. 27 Mio. US \$ für die Renovierung der alten Anlagen benötigt.

Das Programm beinhaltet die Entwicklung der sog. kleinen Energetik, deren Potenzial mit ca. 1,7 Mio. kWh/Jahr geschätzt wird. Im Rahmen dieses Programms ist der Bau von 27 Wasserkraftwerken mit einer Gesamtjahresproduktion von 281 kWh und die Erneuerung der Kraftwerke der Alamedin-Kaskade vorgesehen. Es gibt auch Vorschläge zur Erschließung des energetischen Potenzials am Oberen Naryn (Flüsse Karakol und Syysamyr).

Ein besonders attraktives Projekt stellt die Fertigstellung zweier Wasserkraftwerke am Naryn dar: Kambarata 1 und 2. Schon lange suchte die kirgisische Regierung nach Investoren für dieses Projekt. Wie im Falle Tadschikistans zeigten russische und chinesische Konzerne Interesse. Im Frühjahr 2004 berichtete der damalige Präsident Akaev über eine Vereinbarung mit der russischen Energie-Holding „RAO EES“ zum Bau beider Kraftwerke (Materialien des MCDS 2004).

Zudem sollen am oberen Naryn eine Reihe kleinerer Wasserkraftwerke mit einer Leistung von 3 bis 60 MW zur Sicherung der Energieversorgung der Bergregionen

erstellt werden. Zur Realisierung des Projektes will die kirgisische Regierung Iran gewinnen.

Zunächst soll Kambaratinskaja GES-2 mit einer Leistung von 400 MW gebaut werden. Die Bauarbeiten hierzu sind bereits zu 50% abgeschlossen. Die Kosten werden mit 350 Mio. US \$ veranschlagt. Die Inbetriebnahme ist auf den Herbst 2007 vorgesehen. Die Fertigstellung des leistungsstärkeren Kambarata-2-Kraftwerkes (1200 MW, aufrüstbar auf 1900 MW) soll etwa 2 Mrd. US \$ kosten. Das Projekt soll ebenfalls von „RAO EES“ durchgeführt werden. Zur Finanzierung sollen Kasachstan und Usbekistan eingeladen sowie ein Kredit der Weltbank aufgenommen werden. Parallel wurde eine Vereinbarung mit dem Konzern „Rusal“ zum Bau eines Aluwerkes getroffen, der als wichtigster Abnehmer der Elektroenergie der beiden Kraftwerke gilt. Weiterhin soll die Versorgung der geplanten Betriebe aus der Buntmetallbranche (Gold- und Wolfram-Gewinnung) gewährleistet werden. Das Projekt soll ca. 2 Mrd. US \$ kosten. Der Betrieb beider Kraftwerke wird Investitionen in den Ausbau des Stromleitungsnetzes in Höhe von ca. 350 Mio. US \$ erfordern (Materialien des MCDS 2005).

Der Bau der beiden Kraftwerke wurde bereits zu Sowjetzeiten gestartet. Das Projekt wurde als wichtigster Bestandteil der Naryn-Kaskade konzipiert. Die oberhalb des Toktogul-Krafwerkes liegenden Kambarata-1 und 2 sollen das Sommerwasser abfangen und im Winter im Interesse der Energieproduktion ablassen. Der Toktogul-Krafwerk soll dann in einem Irrigation-Regime, d.h. im Interesse der Bewässerung arbeiten. Zurzeit reichen die sog. Kontra-Regulierungskapazitäten am Syrdarja nicht aus, so dass es zu Überflutungen am Mittel- und Unterlauf gekommen ist (siehe oben). Mit dem Bau beider Kraftwerke könnte das Problem gelöst werden.

Allerdings wurden weitere Verhandlungen bzw. Projektarbeiten vorerst zurückgestellt. Schuld daran ist die politische Instabilität Kirgistans<sup>6</sup>. Auf der anderen Seite wird in Russland Kritik laut, dass die Investitionsvorhaben des „RAO EES“ in Zentralasien hauptsächlich politisch und nicht geschäftlich begründet seien. Die wichtige Fragen des Eigentums und des Energietransits sei nicht ausreichend geklärt und Absatzmärkte nicht gesichert. Die Investitionen seien zu hoch und dadurch zu riskant.

---

<sup>6</sup> Mit der so genannten "Tulpenrevolution" im Frühjahr 2005 wurde in Kirgistan eine Regierung zu Fall gebracht, die mit massiven Wahlfälschungen ihre zu Macht erhalten suchte. Im Gegensatz zu den anderen postsowjetischen Revolutionsländern Georgien und Ukraine stützte sich der Machtwechsel jedoch weder auf eine breite Volksbewegung noch auf eine geeinigte Opposition. Dem neu gewählten Präsidenten Bakiev ist es bis jetzt noch nicht gelungen, die kirgisische Gesellschaft zu stabilisieren.

## 7.6. Weitere hydrotechnische Projekte am Syrdarja

Diese Unsicherheiten veranlasste die Regierungen der von den Winterüberflutungen am Syrdarja betroffenen Republiken Kasachstan und Usbekistan eigene Projekte zum Abfangen des Winterhochwassers zu entwickeln. So startete Usbekistan den Bau von zwei Stauseen am Oberen Syrdarja im Fergana-Becken (Rezaksaj und Kenkul'saj, Namangan Region) mit einem Gesamtvolumen von 910 Mio. m<sup>3</sup> (660 plus 250 Mio. m<sup>3</sup>). Dieses Vorhaben soll die Bewässerung von 13,5 Tausend Hektar ermöglichen (Pravda Vostoka 2003).

Auch die Regierung Kasachstans plant den Bau eines Staubeckens mit kontra-regulierender Funktion. Dieser soll das Winterhochwasser auffangen und im Sommer für die Landwirtschaft und den Aral wieder abgeben. Der Koksaraj-Stausee (so der Namen des Projektes) soll im Süd-Kasachstan in einem Gebiet 50 km unterhalb des Šardara-Staubeckens angelegt werden. Die Fläche des Staubeckens soll 46,6 ha betragen. Das Wasservolumen soll bei 3 Mrd. m<sup>3</sup> liegen. Da das Staubecken in einem flachen Gebiet angelegt werden soll, wird die Länge des Damms ca. 46 km betragen. Das wäre der längste Damm auf dem Territorium der ehemaligen Sowjetunion. Der Stausee soll in 4-5 Jahren in Betrieb genommen werden. Für den Bau werden ca. 300 Mio. US \$ veranschlagt (Dmitriev 2005).

Das Projekt stieß auf Kritik. Auf der einen Seite glauben die Ökologen, dass das aufgefangene Wasser für den Bedarf der Landwirtschaft genutzt und nicht wie versprochen dem Aral zugute kommen wird. Auf der anderen Seite will die Bevölkerung des weiter flussabwärts liegenden Gebietes Kyzylorda auch von dem Projekt profitieren. Sie ist nicht nur an der landwirtschaftlichen Nutzung des Syrdarja-Wassers, sondern auch am Erhalt des Kleinen Aral interessiert. Weiterhin weisen die Kritiker darauf hin, dass ein Projekt solcher Größenordnung nicht notwendig sei. In einer Trockenperiode kann das Staubecken nicht mehr in vollem Umfang genutzt werden. Zudem kann mit einem geringeren finanziellen Aufwand die Durchlassfähigkeit des Syrdarja (Flusslaufvertiefung- und -befestigung, Ausbau des Kanalsystems, usw.) erhöht werden. Jedoch ist bei einer solchen Lösung die landwirtschaftliche Nutzung des Winterhochwassers nicht möglich.

Angesichts dieser Kritik wurde von der Verwaltung des Gebietes Kyzylorda ein Alternativprojekt vorgeschlagen. Für die Ansammlung des Winterhochwassers sollen die natürlichen Seen im Delta und am Unterlauf des Syrdarja genutzt werden. Allerdings ist dazu die Erhöhung der Durchlassfähigkeit des Syrdarja notwendig. Bei einer solchen Lösung können nach Meinung von Kyzylorda die ökologischen und wirtschaftlichen Prioritäten in eine Balance gebracht werden. Das im Flussdelta angesammelte Wasser könnte für die Bewässerung der Weideflächen und zur

Aufrechterhaltung der Seen mit fischwirtschaftlicher Bedeutung genutzt werden. Auch der Kleine Aral-See würde vom Delta-Wasser profitieren. Die Kosten für dieses Projekt seien mit ca. 39 Mio. USD deutlich geringer. Es wird auch von einigen Experten (wie z. B. Prof. Tursunov) befürwortet. Zurzeit ist noch nicht klar, welches von diesen Projekten realisiert wird.

### **7.7. Hydrotechnische und Hydroenergetische Projekte im Tarim-Becken**

Eine brisante Entwicklung zeichnet sich im Süden Kirgistans, im Grenzbereich zur VR China ab. Hier entspringen auf kirgisischem Gebiet zwei Flüsse, der Sary-Džaz und Kokšaal, die in das Tarim-Becken entwässern. Sie vereinigen sich zum Aksu, der beim Alar in den Tarim mündet. Da dem Tarim über den Jarkand und Hotan nur noch wenig Wasser zufließt, wird der Tarim mittlerweile zu fast 80% über den Aksu gespeist, also durch Wasser, das letztlich aus Kirgistan zufließt, ohne dort genutzt zu werden (Giese 2005).

Schon länger überlegt man in Kirgistan, diese wasserreiche Region zu erschließen. Angesichts der Wasserknappheit im Norden Kirgistans entstand ein Projekt zum Bau eines Damms am oberen Sary-Džaz und eines Kanalsystems, über das Wasser in das Issyk-Kul'-Becken und in das nördlich vorgelagerte Cu-Tal transportiert werden sollte (Giese 2004-2). Da dieses Vorhaben politisch sehr umstritten ist vor allem im Hinblick auf eine verstärkte wirtschaftliche Kooperation mit China, erlangte es keine praktische Bedeutung.

Im Interesse einer solchen Kooperation mit China hat Kirgistan ein anderes Projekt zur gemeinsamen Wassernutzung vorgeschlagen. Es geht um den Bau eines Wasserkraftwerkes am Sary-Džaz. Der Krafwerk soll im Grenzbereich errichtet und von beiden Seiten gemeinsam betrieben werden. Der großangelegte Stausee soll die Erschließung neuer Bewässerungsflächen am unteren Aksu ermöglichen. Die Elektroenergie soll die Entwicklung der Issyk-Kul-Region sichern und nach China verkauft werden. Es gibt weiterhin große chinesische Investitionsvorhaben in Kirgistan in Bereich der Buntmetallgewinnung und -produktion. Der Projektvorschlag wurde an den chinesischen Gesprächspartnern von Premierminister Tanaev während seines Besuches im Urumqi (Autonome Region Xinijang) im Januar 2005 überreicht.

## 7.8. Fazit

Obwohl das kirgisische Wasserenergieprogramm nicht so anspruchsvoll ist wie jenes von Tadschikistan, beinhaltet es eine enorme Belastung der Wasserressourcen im Syrdarja-Becken. Dessen Abfluss wird bereits zu fast 70% durch Stauseen reguliert. Die neuen Projekte in Kirgistan (wie auch in Kasachstan und Usbekistan) würden eine nahezu 100%-ige Regulierung des Syrdarja-Abflusses zur Folge haben. Auch wenn das Abflussregime besser den Anforderungen des Bewässerungsfeldbaus und der Energetik angepasst werden sollte, wird das Konfliktpotenzial dadurch nicht reduziert. Die Möglichkeit Kirgistans, noch mehr Druck zu erzeugen, wird die Länderkooperation im Syrdarja-Becken gefährden. Wie im Amudarja-Becken wird auch hier die Forderung nach mehr Kooperation und Koordination stärker. Es sollen neue Mechanismen der Zusammenarbeit und multilateralen Beteiligung bei der Erschließung des hydroenergetischen Potenzials Kirgistans und Tadschikistans gefunden werden. Auf der anderen Seite soll den beiden Ländern ein fairer Anteil am Profit ihrer wichtigsten Naturressource, dem Wasser (durch Weiterentwicklung des Kompensationsmechanismus, Einführung eines Wasserpreises, u.ä.) gesichert werden. Auch im Syrdarja-Becken zeigt Russland politische und wirtschaftliche Präsenz. Bis jetzt bewerten die Länder der Region die Rolle Russlands eher positiv. Durch Öffnung seiner Energiemärkte, die Einbeziehung in den zentralasiatischen Kompensationsmechanismus und die Bereitstellung von Investitionen wurden die Voraussetzungen für die Entwicklung der kirgisischen Energetik verbessert. Allerdings sind andere Großmächte, v.a. die VR China, an seiner Erschließung ebenso interessiert. Für die Zusammenarbeit mit China, Iran und Pakistan spricht folgende Überlegung. Trotz aller Vorteile, die die energetische Kooperation mit Russland mit sich bringt, wollen sich die neuen unabhängigen Staaten der Region nicht zu stark an Russland binden. Darüber hinaus hilft die Konkurrenz (durch die Präsenz anderer Staaten) auf dem zentralasiatischen Energiemarkt bessere Kooperationsbedingungen zu erreichen. Das Beispiel für eine solche Distanzierung von Russland ist Turkmenistan. Aufgrund ungünstiger Bedingungen hat sich Turkmenistan nicht der energetischen Kooperation im Rahmen der GUS und EWU angeschlossen. Dafür arbeitet die Republik eng mit US-amerikanischen Energiekonzernen zusammen und führt eine eigene Exportpolitik<sup>7</sup> durch, indem es seinen Strom bereits seit einigen Jahren nach Iran, Türkei und jetzt auch nach Afghanistan verkauft. Es ist nicht auszuschließen, dass Zentralasien zu einer Arena eines Konkurrenzkampfes rivalisierender Länder um die Nutzung knapper Naturressourcen wird.

---

<sup>7</sup> Nach dem russisch-ukrainischen Konflikt um den Preis für den russische Gaslieferungen, hat sich Tadschikistan bereit erklärt, Gas unter Weltmarktpreisen in großen Mengen nach Ukraine zu liefern.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Aktual'nye voprosy ispol'sovanija vodnych resursov v stranach Zentral'noj Azii (2005): Analiticeskij obzor, (www.duma.gov.ru/cnature/expert\_info /analit\_vodresurs.htm)
- Asia Development Bank (2005): Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries
- Aslanjan, G., Lichacev, V., Nadeždin, E. (2005): Bogatstvo kladovych Zentral'noj Azii. In: Mirovaja Energetika, Nr. 4, April.
- Borisovskij, V., Mironenkov, A., Sarsembekov, T., (2005): Na puti k obščemu rynku. In: Mirovaja Energetika
- Burlibaev, M., Dostaj, Ž., Tursunov, A. (2001): Aralo-Syrdar'inskij bassein, Deuir, Almaty, S. 22.
- Christenko, V., (2005): Razvitie ekonomiki nevozmožno v uzkich nacional'nych ramkach. In: Mirovaja Energetika, Nr. 5, Mai.
- Chudajberganov, Ju. (2002): O roli BVO "Amudarja" v voprosach upravlenija vodnymi resursami v amudar'inskom bassejne. In: Materialien des Seminars des MKVK und Asia Development Bank „Zusammenarbeit bei dem Wassermanagement in Zentralasien: Erfahrungen und Zukunftsprobleme“, 26. - 28. September, Almaty [http://www.cawater-info.net/library/rus/] 11.12.2005
- Dmitriev, L. (2005): Deševle – ne znacit lucše. In: Respublika Online, 18. März [http://www.kub.kz/respublika.php?sid=826] 12.12.2006
- Dosimova, N. (2004): Stavka na gidroenergetiku. In: Elektroinfo, Nr. 11 (13), November, Moskau
- Energetika Kyrgyzstana (1999). In: Energetik Nr. 3, März, Biškek
- Elektroenergetika respubliky Tadžikistan (2005), in: Elektroinfo, Nr. 3 (17), März, Moskau.
- Gazeta.kz (2005): Dlja stroitelstva Moinakskoj GES budet privlečen kredit: Internet Zeitung Gaset.kz, 23. November, [http://www.gazeta.kz/art.asp?aid=67739] 12.12.2006
- Gerloff, J. U. und Zimm, A. (1978): Ökonomische Geographie der Sowjetunion. Haack Gotha
- Giese, E. (1996): Auswirkungen makroökonomischer Fehlentscheidungen auf die Entstehung von Armut : Das Beispiel der zentralasiatischen Republiken der ehemaligen Sowjetunion. Schriften des Zentrums für regionale Entwicklungsforschung der Justus-Liebig-Universität Giessen, Bd. 55. Münster, Hamburg
- Giese, E. (1997): Die ökologische Krise der Aralseeregion, In: Geographische Rundschau Jg. 49, Heft 5.

- Giese, E., Sehring, J., Trouchine, A. (2004-1): Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Mittelasien. In: Geographische Rundschau, Jg. 56, Heft 10, 2004, S. 10–16.
- Giese, E., Sehring, J., Trouchine, A. (2004-2): Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Zentralasien, ZEU Discussion Papers Nr. 18.
- Giese, E., Mamatkanov, D., Wang, R., (2005): Wasserressourcen und Wassernutzung im Flussbecken des Tarim (Autonome Region Xinjiang / VR China), ZEU Discussion Papers Nr. 18.
- Gulmirzoev, U. (2005): Biznesmeny, ne opozdajte. Gidroelektrostancij chot' i mnogo, no na vsech ne chvatit. In: Argumenty i Fakty Kazachstan, 25.08.2005
- Ivanov, E. (2005): To be or not to be. In: Mirovaja Energetika, Nr. 1, Januar, Moskau
- Kurbanov, A., Muchabatov, Ch (2003): Tadžikistan – osnovnoj istochnik presnoj vody Central'noj Azii, Dušanbe.
- Lennarts, A., Gann, S., Smith, U. (2005): Instrumentarij prinjatija rešenij dlja upravlenija vodnymi resursami bassejna reki Syrdarj'a. [[http://www.cawater-info.net/library/rus/almaty/part\\_2.pdf](http://www.cawater-info.net/library/rus/almaty/part_2.pdf)] 10.12.
- Materialien des MCDS (2004, 2005): Materialien des Interregionalen Zentrums der Businesskooperation, (Mežregional'nyj Centr Delovogo Sotrudnicestva), Moskau (2004, 2005) [[www.mcds.ru](http://www.mcds.ru)]
- Materialien des NIC MKVK (2005): Diagnosticeskij doklad po vodnym resursam Zentral'noj azii, NIC MKVK, [<http://www.cawater-info.net/library/rus/water-rus.pdf>] 11.12.2005
- Mironenkov, A., Cahcembekov, T. (2005), in: Osvoenie vodnych resursov Central'noj Azii. In: Promyšlennyj eženedel'nik, Nr. 18, 01.06.2005, S. 12 – 20.
- Nocevkin, V. (2005): Kirgizija: severnyj orientir. In: Mirovaja energetika, Nr. 9, September.
- Nurmachmatov, D. (2005): LEP uchodit v gory, in: Mirovaja Energetika Nr. 1, Januar, Moskau.
- Petrov, G., (2003): Tajikistan's Hydropower Resources in: Central Asia and the Caucasus, Nr. 3 (21)
- Petrov, G. (2004): VTO i ustojcivoe racional'noe ispol'zovanie prirodnych energeticeskich resursov Respubliki Tadžikistan. In: Publications of the Foundation to Support Civil Initiatives. [<http://fsci.freenet.tj/RUS/pubs/publication7-2.html>] 12.12.2005
- Pravda Vostoka (2003): Nr. 32, 6. Februar, S. 2

- Rapota, G. (2004): Interview der Zeitschrift "Mirovaja Energetika". In: Mirovaja Energetika, Nr. 2, Februar
- Šapošnik, R. (2005): Rogun na starte. In: Asia Plus, Nr. 3, 02.07.2005
- Suchoparov, D., (2005): Stanet li „troika“ „cetverkoj“? In: Mirovaja Energetika, Nr. 4, April.
- Statcommittee of the CIS (2005): Commonwealth of Independent States in 2004, Statistical Yearbook, S. 60.
- Techniko-ekonomiceskij doklad „Perspektivy integracii v osvoenii energeticeskich i vodnych resursov Central'noj Azii“ (2004). In: Mirovaja Energetika, Nr. 10, Oktober, Moskau
- Tuloberdiev, Ž. (1997): Razvitie energetiki Kyrgyzstana (1997): Biškek
- Verchoturov, D. (2005): Tadžikistan vprave trebovat' ot Rusal bol'shej otvetstvennosti. In: Avesta, 29.09.2005 [<http://www.avesta.tj/articles/4/13620.html>] 20.12.2005
- Veser, R. (2005): Staudamm der großen Hoffnungen. In: FAZ, Nr. 233, 7. Oktober, S. 3
- World Bank Report (2004): Vzaimosvjaz vodnych i energeticeskich resursov v Central'noj Azii, January 2004, 65 S.  
[\[http://siteresources.worldbank.org/INTUZBEKISTAN/Resources/Water\\_Energy\\_Nexus\\_final\\_Russian.pdf\]](http://siteresources.worldbank.org/INTUZBEKISTAN/Resources/Water_Energy_Nexus_final_Russian.pdf) 10.12.2005

## Bisherige Veröffentlichungen in dieser Reihe:

- No. 1 HERRMANN, R., KRAMB, M. C., MÖNNICH, Ch. (12.2000): Tariff Rate Quotas and the Economic Impacts of Agricultural Trade Liberalization in the WTO. (etwas revidierte Fassung erschienen in: "International Advances in Economic Research", Vol. 7 (2001), Nr. 1, S. 1-19.)
- No. 2 BOHNET, A., SCHRATZENSTALLER, M. (01.2001): Der Einfluss der Globalisierung auf staatliche Handlungsspielräume und die Zielverwirklichungsmöglichkeiten gesellschaftlicher Gruppen. (erschienen in: "List-Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik", Bd. 27(2001), H. 1, S. 1-21.)
- No. 3 KRAMB, M. C. (03.2001): Die Entscheidungen des "Dispute Settlement"-Verfahrens der WTO im Hormonstreit zwischen der EU und den USA – Implikationen für den zukünftigen Umgang mit dem SPS-Abkommen. (überarbeitete Fassung erschienen in: "Agrarwirtschaft", Jg. 50, H. 3, S. 153-157.)
- No. 4 CHEN, J., GEMMER, M., TONG, J., KING, L., METZLER, M. (08.2001): Visualisation of Historical Flood and Drought Information (1100-1940) for the Middle Reaches of the Yangtze River Valley, P.R. China. (erschienen in: Wu et al. (eds) Flood Defence '2002, Beijing, New York 2002, pp. 802-808.)
- No. 5 SCHROETER, Ch. (11.2001): Consumer Attitudes towards Food Safety Risks Associated with Meat Processing. (geänderte und gekürzte Fassung ist erschienen unter Christiane SCHROETER, Karen P. PENNER, John A. FOX unter dem Titel "Consumer Perceptions of Three Food Safety Interventions Related to Meat Processing" in "Dairy, Food and Environmental Sanitation", Vol. 21, No. 7, S. 570-581.)
- No. 6 MÖNNICH, Ch. (12.2001): Zollkontingente im Agrarsektor: Wie viel Liberalisierungsfortschritt? Ergebnisse und Diskussion einer Auswertung der EU-Daten. (gekürzte Fassung erschienen in BROCKMEIER, M., ISERMEYER, F., von CRAMON-TAUBADEL, S. (Hrsg.), Liberalisierung des Weltagrarhandels - Strategien und Konsequenzen. "Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.", Bd. 37(2002), S. 51-59.)
- No. 7 RUBIOLO, M. (01.2002): EU and Latin America: Biregionalism in a Globalizing World?
- No. 8 GAST, M. (02.2002): Zollkontingente bei US-amerikanischen Käseimporten. (gekürzte Fassung erschienen in: "Agrarwirtschaft", Jg. 51, H. 4, S. 192-202.)
- No. 9 BISCHOFF, I. (08.2002): Efficiency-enhancing Effects of Private and Collective Enterprises in Transitional China.

- No. 10 KÖTSCHAU, K. M., PAWLOWSKI, I., SCHMITZ, P. M. (01.2003): Die Policy Analysis Matrix (PAM) als Instrument zur Messung von Wettbewerbsfähigkeit und Politikeinfluss - Zwischen Theorie und Praxis: Das Fallbeispiel einer ukrainischen Molkerei.
- No. 11 HERRMANN, R., MÖSER A. (06.2003): Price Variability or Rigidity in the Food-retailing Sector? Theoretical Analysis and Evidence from German Scanner Data.
- No. 12 TROUCHINE, A. (07.2003): Trinkwasserversorgung und Armut in Kasachstan: Aktueller Zustand und Wechselwirkungen.
- No. 13 WANG, R.; GIESE, E.; GAO, Q. (08.2003): Seespiegelschwankungen des Bosten-Sees (VR China).
- No. 14 BECKER, S.; GEMMER, M.; JIANG, T.; KE, CH.. (08.2003): 20th Century Precipitation Trends in the Yangtze River Catchment.
- No. 15 GEMMER, M.; BECKER, S.; JIANG, T (11. 2003): Detection and Visualisation of Climate Trends in China.
- No. 16 MÖNNICH, Ch. (12.2003):  
Tariff Rate Quotas: Does Administration Matter?
- No. 17 GIESE, E.; MOßIG, I. (03.2004)  
Klimawandel in Zentralasien
- No. 18 GIESE, E.; SEHRING, J. TROUCHINE, A. (05.2004)  
Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Zentralasien
- No. 19 DIKICH, A. N. (09.2004)  
Gletscherwasserressourcen der Issyk-Kul-Region (Kirgistan), ihr gegenwärtiger und zukünftiger Zustand
- No. 20 CHRISTIANSEN, TH.; SCHÖNER, U. (11.2004)  
Irrigation Areas and Irrigation Water Consumption in the Upper Ili Catchment, NW-China
- No. 21 NARIMANIDZE, E. et al. (04.2005)  
Bergbaubedingte Schwermetallbelastungen von Böden und Nutzpflanzen in einem Bewässerungsgebiet südlich von Tiflis/Georgien - Ausmaß, ökologische Bedeutung, Sanierungsstrategien
- No. 22 ROMANOVSKIJ, V.V.; KUZ'MICENOK, V.A. (06.2005)  
Ursachen und Auswirkungen der Seespiegelschwankungen des Issyk-Kul' in jüngerer Zeit
- No. 23 ZITZMANN, K.; TROUCHINE, A. (07.2005)  
Die Landwirtschaft Zentralasiens im Transformationsprozess

- No. 24 SEHRING, J. (08.2005)  
Water User Associations (WUAs) in Kyrgyzstan -  
A Case Study on Institutional Reform in Local Irrigation Management
- No. 25 GIESE, E., MAMATKANOV, D. M. und WANG, R. (08.2005)  
Wasserressourcen und Wassernutzung im Flussbecken des Tarim (Autonome Region Xinjiang / VR China)
- No. 26 MOSSIG, I., RYBSKY, D. (08.2005)  
Die Erwärmung bodennaher Luftschichten in Zentralasien. Zur Problematik der Bestimmung von Trends und Langzeitkorrelationen
- No. 27 GAST, M.: (09.2005)  
Determinants of Foreign Direct Investment of OECD Countries 1991-2001
- No. 28 GIESE, E., TROUCHINE, A. (01.2006)  
Aktuelle Probleme der Energiewirtschaft und Energiepolitik in Zentralasien

Stand 20. Januar 2006

Die Diskussionsbeiträge können im Internet unter:

<http://www.uni-giessen.de/zeu/Publikation.html> eingesehen werden.