

Inhaltsübersicht

Vorwort.....	V
Inhaltsübersicht.....	XI
Inhaltsverzeichnis.....	XV
Abbildungsverzeichnis.....	XXV
Tabellenverzeichnis.....	XXIX
Abkürzungsverzeichnis.....	XXXI

I. Problematik des nachhaltigen Wassermanagements in Zentralasien	1
1. Ein „Wasser-, Energie- und Umwelt-Pakt“ für Zentralasien – Bildungsziele „Wasser-Management“ und „Wasser-Governance“	1
Grewlich, K.W.	1
2. Grenzüberschreitendes Wassermanagement in Zentralasien	17
Schrader, F./Ziegler, D./Meuss, M./Ihm, H.-U.	17
3. Ingenieurgeonomische Aspekte der Risikoeinschätzung von Wasser- und Energieproblemen.....	29
Usupaev, Š./Moldobekov, B./Meleško, A./Abdybačayev, U./	
Abdrahmanova, G./Sakyevev, D.....	29
4. Integriertes Wasserressourcenmanagement in den Ländern Zentralasiens: der grenzüberschreitende Kontext	46
Nikolayenko, A.	46
5. Institutionelle Stärkung der Potenziale bei der Wassernutzung als Faktor einer nachhaltigen Entwicklung	54
Rahimov, K.R./Omuraliev, U.K.	54
6. Das Forschungsnetzwerk „Water in Central Asia“ (CAWA) – Von Klimawandel bis Wassermanagement.....	59
Echtler, H./Frede, H.-G./Küppers, A.N./Mandychyev, A.N./Merz, B./	
Moldobekov, B./Unger-Shayesteh, K./Vorogushyn, S.	59
II. Wasser-Governance und staatliche Regulierung in Zentralasien	69
7. Wasser-Governance in Zentralasien: institutionelle Rahmenbedingungen und Herausforderungen	69
Sehring, J.....	69

8. Wasserrecht der Republik Kasachstan im Kontext der Umweltsicherheit	82
Bekischewa, S.D.	82
9. Rechtliche Regelungen für die landwirtschaftliche Nutzung von Wasserressourcen in der Republik Kasachstan	93
Erkinbaeva, L.	93
 III. Aspekte des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft mit Fokus auf Zentralasien	109
10. Grundlegende Aspekte der Wasserwiederverwendung	109
Orth, H.M.	109
11. Wasserkraftanlagen – ökonomische, ökologische und soziologische Aspekte	124
Hack, H.-P./Thürmer, K.	124
12. Besonderheiten von Vereisung und Gletscherschmelze im Tien-Shan in Zeiten des globalen Klimawandels	138
Usubaliev, R./Dikih, A.	138
13. Wasserwirtschaftliche Probleme am Unterlauf des Syrdarja	146
Dmitriev, L.	146
14. Hochwasser-Probleme am Unterlauf des Syrdarja	151
Kystaubayev, O.	151
15. Wasserwirtschaftliche Prioritäten im Einzugsgebiet von Aralsee und Syrdarja	156
Ibraev, T./Li, M.	156
16. Probleme der Wasserqualität und anthropogene Einflüsse auf den Abfluss des Ili	165
Bazarbaev, A./Baeknova, M.	165
17. Wasserressourcen und Entwicklungspotenziale der Bewässerung in Kasachstan	177
Ibatullin, S./Ibraev, T./Li, M.	177
18. Gestaltung und Unterhaltung von Fließgewässern im urbanen Bereich	193
Patt, H.	193
19. Digitalisierung und Schwachstellenanalyse von Kanalnetzen – Vereinheitlichte geowissenschaftliche Simulation von städtischen Oberflächenabflussvorgängen und Kanalnetzen	204
Tandler, R./Angermair, G.	204

IV. Wasserressourcenmanagement und Nachhaltigkeit –	
Erfahrungen aus der Praxis	221
20. Erfolge und Probleme bei der Einführung des Integrierten	
Wasserressourcenmanagements (IWRM) im Ferghana-Tal	221
Duhovnyj, V./Mirzaev, N./Galustyan, A.	221
21. Integrierte Ansätze zu Land- und Wassermanagement in	
Zentralasien: Ein Pilotprojekt im Aralseegebiet	242
Martius, C./Lamers, J.P.A./Vlek, P.L.G.	242
22. Beiträge der Satellitenfernerkundung für ein nachhaltiges und	
grenzüberschreitendes Wassermanagement in Zentralasien	254
Conrad, C./Rücker, G./Mund, J.-P./Schmidt, M./Mehl, H.	254
 V. Wasserressourcenmanagement und Nachhaltigkeit –	
Einflussnahme im akademischen Bereich	267
23. German Alumni Water Network – Empfehlungen für	
Zentralasien auf Grundlage der Netzwerkergebnisse,	
-erfahrungen und -projekte	267
Winnegge, R.	267
24. Technologie- und Ressourcenmanagement – Erfahrungen aus	
dem bikulturellen Masterstudiengang „Integrated Water	
Resources Management for Arab and German Professionals“	275
Böhler, A.	275
25. Mögliche Beiträge von Wasserversorgungs- und	
Consultingunternehmen zum Aufbau des neuen Studiengangs	
„Wassermanagement und -technik“ an der DKU	280
van Straaten, L.	280
 Autorenverzeichnis	291

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	V
Inhaltsübersicht.....	XI
Inhaltsverzeichnis.....	XV
Abbildungsverzeichnis.....	XXV
Tabellenverzeichnis.....	XXIX
Abkürzungsverzeichnis.....	XXXI

I. Problematik des nachhaltigen Wassermanagements in Zentralasien	1
1. Ein „Wasser-, Energie- und Umwelt-Pakt“ für Zentralasien – Bildungsziele „Wasser-Management“ und „Wasser-Governance“	1
Grewlich, K.W.	1
1.1 Einleitung.....	1
1.2 EU-Zentralasieninitiative	2
1.2.1 Interessen der EU in Zentralasien	2
1.2.2 Wasser gegen Drogen – Elektrizität aus Tien-Shan und Pamir nach Afghanistan und Pakistan.....	3
1.2.3 Die Bedeutung des Wassers in der EU-Zentralasienstrategie ..	4
1.2.4 Die Wasserinitiative des Auswärtigen Amtes für Zentralasien.....	4
1.3 Wasser, Energie und Umwelt in Zentralasien.....	6
1.3.1 Wasser als Konfliktpotenzial	6
1.3.2 Wasserverteilungslage Usbekistan, Turkmenistan und Kasachstan	7
1.3.3 Das „magische Viereck“ der Wassernutzung.....	9
1.4 Ausblick: Bildungsziel Wassermanagement und Wasser-Governance.....	12
1.4.1 Governance	12
1.4.2 „Dach“ für Governance: „Wasser & Energie & Umwelt-Pakt“	12
1.4.3 Eine Anstoßfunktion für die Deutsch-Kasachische Universität.....	13
1.5 Thesen	14
1.6 Literatur	15

2. Grenzüberschreitendes Wassermanagement in Zentralasien	17
Schrader, F./Ziegler, D./Meuss, M./Ihm, H.-U.	17
2.1 Ziel des Beitrages	17
2.2 Deutsche Wasserinitiative zu Zentralasien	17
2.3 Entwicklung eines zentralasiatisch-deutschen Programms zum grenzüberschreitenden Wassermanagement.....	18
2.3.1 Allgemeines Ziel: Unterstützung der regionalen Kooperation zu Wasser	18
2.3.2 Spezifisches Ziel: Flussgebietsmanagement	19
2.3.3 Breite Unterstützung durch GTZ und weitere Partner	20
2.3.4 Etappen der Programmvorbereitung im Jahr 2008.....	21
2.4 Programmansatz.....	21
2.4.1 Integration in bestehende Aktivitäten	21
2.4.2 Methodischer Programmansatz.....	23
2.4.3 Fachlicher Programmansatz.....	24
2.5 Programm-Vorschläge	25
2.5.1 Flussgebietsmanagement für kleinere grenzüberschreitende Flüsse	25
2.5.2 Intersektorale Koordination der Wassernutzung.....	25
2.5.3 Regionale Koordination grenzüberschreitender Wasserressourcen.....	26
2.5.4 Pilotprojekte zu Wassereffizienz und Wasserqualität.....	27
2.6 Literatur	28
 3. Ingenieurgeonomische Aspekte der Risikoeinschätzung von Wasser- und Energieproblemen.....	 29
Usupaev, Š./Moldobekov, B./Meleško, A./Abdybačaev, U./ Abdrahmanova, G./Sakyev, D.....	29
3.1 Stand der Wasserproblematik und IGN-Modellierung.....	29
3.1.1 Wasserverbrauch in den Ländern der Welt und in Zentralasien.....	31
3.1.2 Ingenieurgeonomische Modellierung der weltweiten Verteilung von Wasser, Energieobjekten, Festland und Wasserfläche.....	32
3.2 Paläoklimatologie als Grundlage zur Prognostizierung des globalen Klimawandels.....	34
3.2.1 Langfristige Aspekte der Prognose und der gegenwärtige Stand der Wassernutzung	34
3.2.2 Wasser- und Energiepotenzial Zentralasiens	36

3.2.3	Geo-Hazards und regionale sowie überregionale Krisenerscheinungen.....	37
3.3	Schlussfolgerungen	43
3.3.1	Interdisziplinärer Ansatz	43
3.3.2	Untersuchung anthropogener Einflüsse	43
3.3.3	Monitoring	43
3.3.4	GIS-Datenbank	44
3.3.5	Einhaltung internationaler Konventionen und Vereinbarungen.....	44
3.4	Literatur	44
4.	Integriertes Wasserressourcenmanagement in den Ländern Zentralasiens: der grenzüberschreitende Kontext	46
Nikolayenko, A.		46
4.1	Einleitung.....	46
4.2	Förderung von Prinzipien des Integrierten Managements von Wasserressourcen (IWRM)	52
4.3	Förderung der Harmonisierung des Wasserrechts und der Verbesserung der Standards für Wasserqualität.....	52
4.4	Unterstützung von lokalen Aktivitäten, um Millenniums- Ziele hinsichtlich Wasser- und Sanitärversorgung zu erreichen	53
5.	Institutionelle Stärkung der Potenziale bei der Wassernutzung als Faktor einer nachhaltigen Entwicklung	54
Rahimov, K.R./Omuraliev, U.K.		54
5.1	Die Wasser- und Energieressourcen Kirgistans im Kontext einer gemeinsamen Nutzung in Zentralasien	54
5.2	Institutionelle Stärkung der Potenziale bei der Wassernutzung.....	57
5.3	Literatur	58
6.	Das Forschungsnetzwerk „Water in Central Asia“ (CAWa) – Von Klimawandel bis Wassermanagement.....	59
Echtler, H./Frede, H.-G./Küppers, A.N./Mandychev, A.N./Merz, B./ Moldobekov, B./Unger-Shayesteh, K./Vorogushyn, S.		59
6.1	Zusammenfassung	59
6.2	Einführung	59
6.3	Das Forschungsnetzwerk CAWa	61
6.3.1	Partner und Ziele des Forschungsnetzwerkes	61

6.3.2	Konzipierung eines hydrometeorologischen Monitoring-Systems	62
6.3.3	SOPAF und Metadatenbank.....	64
6.3.4	Regionales Klimamodell.....	64
6.3.5	Hydrologische Modellierung	64
6.3.6	Grundwassereinflüsse auf den Aralsee	66
6.3.7	Bewässerungseffizienz.....	66
6.3.8	Wissenstransfer.....	67
6.4	Fazit und Ausblick	68
II.	Wasser-Governance und staatliche Regulierung in Zentralasien	69
7.	Wasser-Governance in Zentralasien: institutionelle Rahmenbedingungen und Herausforderungen	69
Sehring, J.		69
7.1	Einleitung.....	69
7.2	Was ist Wasser-Governance?	70
7.2.1	Wasser-Governance als analytisches Konzept.....	70
7.2.2	Wasser-Governance als normatives Konzept.....	71
7.3	Wasser-Governance in Zentralasien	72
7.4	Herausforderungen an Bildung und Forschung	79
7.5	Literatur	80
8.	Wasserrecht der Republik Kasachstan im Kontext der Umweltsicherheit.....	82
Bekischewa, S.D.		82
8.1	Definition	82
8.2	Wasserrecht in Kasachstan	84
8.3	Vorschläge für die Erweiterung des Wasserrechts in Kasachstan.....	86
8.4	Grundsätze des Wasserrechts der Republik Kasachstan	87
8.5	Vorschläge für eine Aktualisierung des Wasserrechts in Kasachstan.....	88
8.5.1	Struktur des Wassergesetzbuches	89
8.5.2	Artikel 3, Absatz 1	89
8.5.3	Artikel 3, Absatz 2	89
8.5.4	Artikel 62	89
8.5.5	Artikel 9	91
8.6	Literatur	92

9. Rechtliche Regelungen für die landwirtschaftliche Nutzung von Wasserressourcen in der Republik Kasachstan	93
Erkinbaeva, L.	93
9.1 Forschungsstand zum Wasserrecht in Kasachstan.....	93
9.2 Probleme der Bewässerungstechnik in Kasachstan.....	94
9.3 Wasserrecht in Kasachstan.....	95
9.3.1 Wassernutzungsrecht	95
9.3.2 Landwirtschaftliches Wassernutzungsrecht	97
9.3.3 Spezielles Wassernutzungsrecht	99
9.4 Ländliche Wassernutzergenossenschaften.....	101
9.5 Subventionen bei der Wassernutzung in der Landwirtschaft...	105
9.6 Schlussbetrachtung.....	106
9.7 Literatur	106

III. Aspekte des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft mit Fokus auf Zentralasien.....	109
10. Grundlegende Aspekte der Wasserwiederverwendung	109
Orth, H.M.	109
10.1 Einführung	109
10.2 Wassernutzung und Beispiele zur Wasserwiederverwendung	110
10.3 Ziele der Wasserwiederverwendung	114
10.4 Formen der Wasserwiederverwendung	115
10.5 Aufbereitungsverfahren und Anforderungen an die Wasserqualität	119
10.6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	122
10.7 Literatur	123

11. Wasserkraftanlagen – ökonomische, ökologische und soziologische Aspekte	124
Hack, H.-P./Thürmer, K.	124
11.1 Einleitung.....	124
11.2 Potenziale der Wasserkraft	129
11.3 Planungsgrundsätze von Wasserkraftniederdruckanlagen	131
11.3.1 Hochwasserschutz.....	132
11.3.2 Gewässerunterhaltung	133
11.3.3 Sohlerosion	133
11.3.4 Schifffahrt	134
11.3.5 Freizeit und Erholung	134

11.3.6 Land- und Forstwirtschaft	135
11.3.7 Landschaftspflege	135
11.4 Schlussfolgerungen für die zentralasiatische Region	135
11.5 Weiterführende Literatur	137
12. Besonderheiten von Vereisung und Gletscherschmelze im Tien-Shan in Zeiten des globalen Klimawandels	138
Usabaliev, R./Dikih, A.	138
12.1 Einführung	138
12.2 Kurzer Überblick über das Tien-Shan-Gebirge und seine Vereisung	139
12.3 Die Vereisung des westlichen Tien-Shan	140
12.3.1 Gletscherabfluss	142
12.3.2 Prognose der Entwicklung der Vereisung	143
12.4 Literatur	145
13. Wasserwirtschaftliche Probleme am Unterlauf des Syrdarja	146
Dmitriev, L.	146
13.1 Sozioökonomische Probleme als Folge der Aralsee- Katastrophe	146
13.2 Niedrige Effizienz bei der Nutzung von Wasserressourcen im Bewässerungsfeldbau	147
13.3 Winterhochwasser	147
13.4 Probleme durch Extrem-Hochwässer	149
14. Hochwasser-Probleme am Unterlauf des Syrdarja	151
Kystaubaeu, O.	151
14.1 Ist-Situation am Unterlauf des Syrdarja	151
14.2 Besonderheiten	153
15. Wasserwirtschaftliche Prioritäten im Einzugsgebiet von Aralsee und Syrdarja	156
Ibraev, T./Li, M.	156
15.1 Charakteristika des Aralsee- und Syrdarja-Beckens	156
15.2 Zusammenfassung zum Wasserverbrauch nach Wirtschaftsbereichen	163
15.3 Literatur	164

16. Probleme der Wasserqualität und anthropogene Einflüsse auf den Abfluss des Ili	165
Bazarbaev, A./Baekenova, M.....	165
16.1 Gewässernetz im Einzugsgebiet des Ili und seine Nebenflüsse	165
16.2 Untersuchung der anthropogenen Einflüsse auf den Abfluss des Ili	166
16.3 Studie zur Schadstoffbelastung des Ili	169
16.4 Literatur	176
17. Wasserressourcen und Entwicklungspotenziale der Bewässerung in Kasachstan.....	177
Ibatullin, S./Ibraev, T./Li, M.	177
17.1 Entwicklung der Bewässerungssituation in Kasachstan	177
17.2 Entwicklungspotenziale durch Optimierung des Bewässerungsmanagements	189
17.3 Literatur	190
18. Gestaltung und Unterhaltung von Fließgewässern im urbanen Bereich.....	193
Patt, H.	193
18.1 Einleitung.....	193
18.2 Rechtliche Rahmenbedingungen in der Europäischen Union	194
18.3 Gewässer im urbanen Raum.....	196
18.4 Anforderungen an die Planung.....	198
18.4.1 Abflussleistung und Wasserspiegellagen	198
18.4.2 Morphologische Entwicklung – Feststofftransport	199
18.5 Umgestaltung ausgebauter Gewässerstrecken – Gestaltungskonzepte	199
18.6 Ausblick	202
18.7 Literatur	202
19. Digitalisierung und Schwachstellenanalyse von Kanalnetzen – Vereinheitlichte geowissenschaftliche Simulation von städtischen Oberflächen- Abflussvorgängen und Kanalnetzen.....	204
Tandler, R./Angermair, G.	204
19.1 Schwachstelle – getrennte Betrachtung Kanal und Oberfläche	204
19.2 Modellierung detaillierter Oberflächen	204

19.2.1	Zweidimensionale Modellierung	205
19.2.2	Dreidimensionale Modellierung.....	207
19.3	Hydrodynamische Kanal- und Oberflächenabflussberechnung – Das Komplexe Parallelschrittverfahren (CPM).....	210
19.3.1	Abflussberechnung – Lösung der Saint-Venant’schen Differentialgleichung	210
19.3.2	Elementberechnung – Aufstellen der Randbedingungen	212
19.3.3	Gitterpartitionierung – Aufteilung des Gitters auf verschiedene Berechnungseinheiten	213
19.3.4	Performance und Effizienzkurven.....	214
19.4	Ergebnisdarstellung.....	217
19.5	Literatur	218
IV.	Wasserressourcenmanagement und Nachhaltigkeit – Erfahrungen aus der Praxis	221
20.	Erfolge und Probleme bei der Einführung des Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) im Ferghana-Tal	221
	Duhovnyj, V./Mirzaev, N./Galustyan, A.....	221
20.1	Einführung	221
20.2	Hydrographisierung – Bestimmen hydrographischer Einheiten.....	224
20.3	Partizipation	226
20.3.1	Die wichtigsten Phasen bei der Einführung des Partizipationsprinzips.....	226
20.3.2	Wassernutzerverband	228
20.3.3	Gemeinsame Wasser-Governance	230
20.4	Intersektorale Interessen und Beziehungen.....	236
20.5	Bewertung und Wirkung des Projektes	237
20.5.1	Was wurde erreicht?	238
20.5.2	Was wurde nicht getan?	241
20.6	Literatur	241
21.	Integrierte Ansätze zu Land- und Wassermanagement in Zentralasien: Ein Pilotprojekt im Aralseegebiet	242
	Martius, C./Lamers, J.P.A./Vlek, P.L.G.....	242
21.1	Wassernutzung in Zentralasien	242
21.2	Konzept des ZEF-Projektes	244
21.2.1	Langfristiger Ansatz.....	248

21.2.2 Akademischer Nachwuchs	249
21.2.3 Bisherige Erkenntnisse: Schnelle Lösungen nicht immer die besten	249
21.2.4 Schlussfolgerungen	251
21.3 Literatur	252
 22. Beiträge der Satellitenfernerkundung für ein nachhaltiges und grenzüberschreitendes Wassermanagement in Zentralasien	 254
Conrad, C./Rücker, G./Mund, J.-P./Schmidt, M./Mehl, H.	254
22.1 Einleitung	254
22.1.1 Grundsätzliches zum Wassermanagement in Kasachstan	254
22.1.2 Die Forschungseinrichtungen Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und Universität Würzburg	257
22.2 Anwendungsfelder der Fernerkundung für ein verbessertes Wassermanagement in Zentralasien	258
22.2.1 Bilanzierung des Wasserhaushalts	258
22.2.2 Planungsgrundlagen für Bewässerungsregionen – Beispielregion Khorezm	260
22.2.3 Früherkennung von Extremereignissen und Schadenserfassung	262
22.3 Zusammenfassung und Ausblick	264
22.4 Literatur	264
 V. Wasserressourcenmanagement und Nachhaltigkeit – Einflussnahme im akademischen Bereich	 267
23. German Alumni Water Network – Empfehlungen für Zentralasien auf Grundlage der Netzwerkergebnisse, -erfahrungen und -projekte	267
Winnegge, R.	267
23.1 Einführung	267
23.2 Die Fachgruppe Wasserwirtschaft an der Universität Siegen	268
23.3 Schwerpunkte der aktuellen Forschung und Lehre	268
23.4 Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit	269
23.5 Grundlage der Projektarbeit	269
23.6 German Alumni Water Network GAWN	270
23.7 Capacity Building for Integrated Watershed Management in Eastern Africa (IWMNET)	271
23.8 Internationale Sommerschulen und Expertenseminare	271

23.9	Aufbau eines Internationalen Masterprogrammes in Environmental Engineering and Management (E²M) an der National University of Laos.....	272
23.10	Empfehlungen	273
24.	Technologie- und Ressourcenmanagement – Erfahrungen aus dem bikulturellen Masterstudiengang „Integrated Water Resources Management for Arab and German Professionals“	275
Böhler, A.		275
24.1	Einführung	275
24.2	Charakteristika des Programms.....	276
24.2.1	Struktur	276
24.2.2	Fachliche Ausrichtung	277
24.2.3	Didaktisches Konzept	277
24.3	Kurzer Erfahrungsbericht	278
24.4	Was bedeutet dies nun für das geplante Vorhaben der DKU, „Neue Studienrichtungen im Bereich Wassermanagement“ einführen zu wollen?	279
25.	Mögliche Beiträge von Wasserversorgungs- und Consultingunternehmen zum Aufbau des neuen Studiengangs „Wassermanagement und -technik“ an der DKU	280
van Straaten, L.		280
25.1	Vorbemerkung	280
25.2	Anforderungen an den DKU-Studiengang Wasser.....	281
25.3	Die Geo-Infometric GmbH und ihr Partnernetzwerk	283
25.4	Mögliche Beiträge	284
25.4.1	Möglichkeit, praktische Erfahrungen zu sammeln.....	284
25.4.2	Consulting-Projekte	285
25.4.3	Forschungs- und Entwicklungsprojekte	285
25.4.4	Technologietransfer	287
25.5	Zusammenfassung	289
25.6	Literatur	290
	Autorenverzeichnis	291