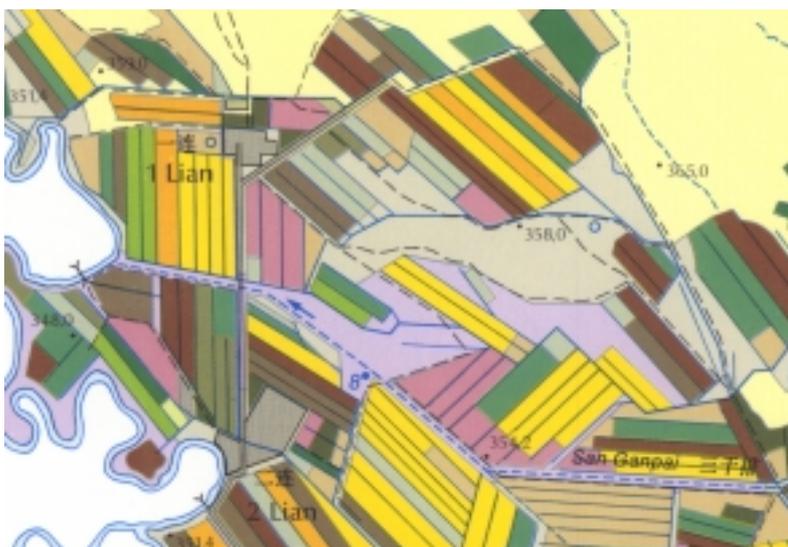
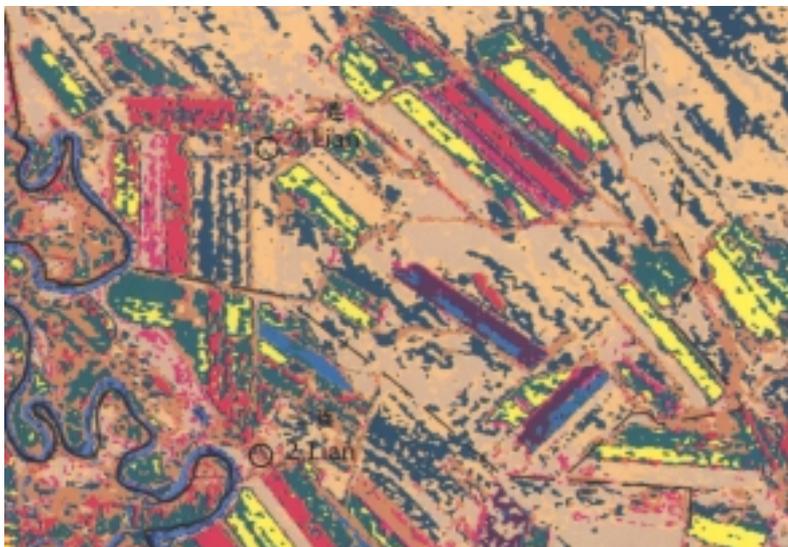


Dirk Betke

# Landschaftsentwicklung und Ökosystemwandel als Folge zentralstaatlicher Landnutzungs- strategien in Innerasien

Das Manas-Flußgebiet in Xinjiang, China

---



# **Landschaftsentwicklung und Ökosystemwandel als Folge zentralstaatlicher Landnutzungsstrategien in Innerasien**

**Das Manas-Flußgebiet in Xinjiang, China**

vorgelegt von  
Dirk Betke  
M.A.

vom Fachbereich Umwelt und Gesellschaft  
der Technischen Universität Berlin  
zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Ingenieurwissenschaften  
- Dr.-Ing. -

genehmigte Dissertation

Berichter: Prof. Dr. Johannes Küchler

Berichter: Prof. Dr. Heiko Diestel

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 19.Juni 1998

Berlin 2003

**D 83**

**INHALT**

	<b>EINFÜHRUNG.....</b>	<b>IX</b>
I	Entstehungskontext der Arbeit.....	IX
II	Ziele und Methodik.....	X
III	Geschichte und Stand der Forschung.....	XV
IV	Aufbau der Arbeit.....	XX

**I DAS MANAS-ERSCHLIESSUNGSGEBIET**

	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>2</b>
1.	<b>NATURRAUM.....</b>	<b>7</b>
1.1	<b>Klima.....</b>	<b>7</b>
1.2	<b>Hydrologie.....</b>	<b>7</b>
1.3	<b>Vegetation und Böden.....</b>	<b>12</b>
2.	<b>GESCHICHTE DER LANDNUTZUNG BIS 1949.....</b>	<b>15</b>
2.1	<b>Fragmentierte Herrschaft in Nord-Xinjiang.....</b>	<b>15</b>
2.2	<b>Nutzungsmuster.....</b>	<b>17</b>
2.2.1	Nomadische Viehhaltung.....	17
2.2.2	Oasenlandwirtschaft.....	19
2.3	<b>Zentralasiatische Humanökologie in der vorindustriellen Zeit.....</b>	<b>21</b>
2.3.1	Die Begrenztheit der Ressourcenerstörung.....	21
2.3.2	Die gesellschaftliche Dimension der Umweltdynamik.....	22
2.3.3	Spielräume in der Landnutzung.....	23
2.3.4	Komplementarität und ökonomische Kooperation.....	24
2.3.5	Institutionen zur Regelung der Landnutzung.....	24

---

<b>3.</b>	<b>DIE SOZIALISTISCHE TRANSFORMATION DES MANAS-GEBIETES.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Herrschaftssicherung.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2</b>	<b>Das sowjetische Modell.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>Das Neulandprogramm.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4</b>	<b>Das Erschließungsmuster.....</b>	<b>31</b>
<b>3.5</b>	<b>Territoriale Fixierung und Veränderung der sozialen Organisation.....</b>	<b>36</b>
<b>3.6</b>	<b>Sozialistisches Ressourcenmanagement.....</b>	<b>39</b>
3.6.1	Veränderung der Verfügungsrechte.....	39
3.6.2	Aussetzung des Marktmechanismus.....	41
<b>3.7</b>	<b>Planerfüllung und Wirtschaftsentwicklung.....</b>	<b>42</b>

## **II DIE STAATSFARM 147**

<b>4.</b>	<b>STANDORTVERHÄLTNISSE.....</b>	<b>46</b>
<b>4.1</b>	<b>Lage im Erschließungsgebiet, Situation.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2</b>	<b>Geomorphologie.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3</b>	<b>Standortklima.....</b>	<b>52</b>
<b>4.4</b>	<b>Vegetation.....</b>	<b>54</b>
<b>4.5</b>	<b>Bodenverhältnisse.....</b>	<b>55</b>
<b>4.6</b>	<b>Wasserressourcen.....</b>	<b>56</b>

---

<b>5.</b>	<b>SOZIALÖKONOMIE DER STAATSFARM.....</b>	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b>Sozioökonomische Entwicklung.....</b>	<b>60</b>
5.1.1	Erschließungsgeschichte.....	60
5.1.2	Bevölkerungsentwicklung.....	61
5.1.3	Die politische Geschichte der Wirtschaftsentwicklung.....	63
5.1.4	Wirtschaftsleistung Ende der 80er Jahre.....	66
<b>5.2</b>	<b>Sozioökonomische Organisation und Sozialstruktur.....</b>	<b>71</b>
5.2.1	Sozioökonomische Organisation.....	71
5.2.2	Soziale Gruppen, Beschäftigungs- und Altersstruktur.....	74
<b>6.</b>	<b>POLITISCHE ÖKONOMIE DER PLANUNG.....</b>	<b>78</b>
<b>6.1</b>	<b>Die Staatsfarm in der Hierarchie der PAK-Planung.....</b>	<b>78</b>
<b>6.2</b>	<b>Die Umsetzung zentralstaatlicher Planziele an der Basis.....</b>	<b>80</b>
6.2.1	Die Pflanzenbaukompanie 11. Lian.....	80
6.2.2	Institutionelle Arrangements in der Produktion.....	84
<b>7.</b>	<b>LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND UMWELTWIRKUNGEN.....</b>	<b>86</b>
<b>7.1</b>	<b>Die Kulturlandschaft der Planwirtschaft.....</b>	<b>86</b>
7.1.1	Dominanz der „Leitkulturen“.....	86
7.1.2	„Falsche Anreize“: Die Marginalisierung der Luzerne.....	87
7.1.3	Die Flächenkategorie „Ödland“ und die Existenz informeller Nutzungsformen.	91
7.1.4	Die Institution des „Reservelandes“.....	94
<b>7.2</b>	<b>Landschaftsversalzung.....</b>	<b>96</b>
7.2.1	Grundwassermineralisierung und Bodenversalzung.....	96
7.2.1.1	Entwicklungsdynamik des Grundwasserspiegelanstiegs.....	96
7.2.1.2	Verbreitung der Bodenversalzung.....	96
7.2.2	Wirkungen.....	99
7.2.2.1	Ertragsminderungen.....	99
7.2.2.2	Aufgabe der Standorte.....	101

7.2.3	Einflussfaktoren.....	101
7.2.3.1	Natürliche Standortfaktoren.....	101
7.2.3.2	Eintrag von Salzen aus dem Manas-Bewässerungssystem .....	102
7.2.3.3	Versickerungsverluste in der Farm.....	102
7.2.4	Die Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes in der Staatsfarm 147.....	105
7.2.4.1	Datenerfassung, Routinemessprogramm.....	106
7.2.4.2	Auswaschung der Salze.....	108
7.2.4.3	Das Kernproblem: Entwässerung in der Staatsfarm.....	108
7.2.5	Landnutzungsdynamik.....	110
7.2.5.1	„Grenzertragswechselwirtschaft“ .....	110
7.2.5.2	Neuerschließung an der Nordgrenze.....	112
7.2.5.3	Flächengewinn durch kombinierte Brunnen-Be- und Entwässerung.....	114
7.2.5.4	Wiedererschließung im „Brunnenbewässerungsbezirk“ .....	115
7.2.6	Der Weg in die Versalzung der Landschaft.....	117
<b>7.3</b>	<b>Institutionelle Dimensionen der Landschaftsdegradierung .....</b>	<b>118</b>
7.3.1.	Die Institutionenanalyse und die Versalzungsproblematik .....	118
7.3.2	Anreize zu einer „falschen“ Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes.....	119

### **III DAS MANAS-MUSTER DER LANDSCHAFTSDEGRADIERUNG**

<b>8</b>	<b>LANDSCHAFTSDEGRADIERUNG – „UNBEABSICHTIGTE FOLGEN“ DES ERSCHLIESSUNGSPROGRAMMS.....</b>	<b>123</b>
<b>8.1</b>	<b>Versalzung.....</b>	<b>123</b>
8.1.1	Das Versalzungsproblem im Manas-Gebiet.....	123
8.1.2	Versalzung in Xinjiang.....	124
<b>8.2</b>	<b>Unterlauf- und Endseeaustrocknung.....</b>	<b>125</b>
8.2.1	Trockenfallen des Manas-Endsees.....	125
8.2.2	Das „Aralsee-Syndrom“ in Xinjiang.....	125
<b>8.3</b>	<b>Verlust von Weideressourcen.....</b>	<b>127</b>
8.3.1	Weideverluste im Manas-Gebiet.....	127
8.3.2	Weidezerstörung in Xinjiang.....	128

---

<b>8.4</b>	<b>Waldvernichtung.....</b>	<b>130</b>
8.4.1	Kahlschlag im Manas-Gebiet.....	130
8.4.2	Entwaldung in Xinjiang.....	131
<b>8.5</b>	<b>Das „Manas-Modell“ summiert: Desertifikation in Xinjiang.....</b>	<b>132</b>
<b>9.</b>	<b>„MODERNE UMWELTPROBLEME“.....</b>	<b>134</b>
<b>9.1</b>	<b>Wasserknappheit, Übernutzung, Wasserverschmutzung im Manas-Gebiet.....</b>	<b>134</b>
<b>9.2</b>	<b>Wasserverbrauch und -verschmutzung im übrigen Xinjiang.....</b>	<b>137</b>
<b>10.</b>	<b>AUSBLICK: PERSPEKTIVEN FÜR RESSOURCENERHALTUNG, NACHHALTIGKEIT, UMWELTSCHUTZ IM Manas-Gebiet.....</b>	<b>139</b>
<b>10.1</b>	<b>Chancen des amtlichen Umweltschutzes im Manas-Gebiet und Xinjiang...</b>	<b>139</b>
<b>10.2</b>	<b>Überlegungen zu nachhaltigem Landschafts- und Ressourcenmanagement im Manas-Erschließungsgebiet.....</b>	<b>140</b>
	<b>LITERATUR.....</b>	<b>144</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 0.1	China und das Autonome Gebiet Xinjiang.....	2
Abb. 0.2	Xinjiang und die Lage des Manas-Erschließungsgebietes.....	5
Abb. 1.1	Das Manas-Erschließungsgebiet.....	8
Abb. 1.2	Jahresgang 1955 der Zusammensetzung des Manas-Abflusses am oberen Mittellauf.....	11
Abb. 1.3	Profil durch das Manas-Flussgebiet am Nordhang des Tian Shan mit Klima, Vegetationszonen und Böden.....	14
Abb. 2.1	Landschaftsgürtel und Nutzungszonen der (nomadischen) Tierhaltung im Manas-Gebiet, Nordhang des Tian Shan (um 1930).....	18
Abb. 2.2	Typische Flußoase (Hutubi) am Nordabhang des Tian Shan östlich von Manas, mit bäuerlicher Bewässerungsflur und han-chinesischer Militär-garnison (um 1930).....	20
Abb. 2.3	Das Manas-Kuytun-Gebiet vor der Erschließung (um 1950).....	27
Abb. 3.1	Das Manas-Kuytun-Gebiet nach der Erschließung mit der Kommandozentrale in Shihezi (um 1980).....	35
Abb. 3.2	Xinjiang Produktions- und Aufbaukorps: Bevölkerungsentwicklung (1952 - 1993)	37
Abb. 3.3	Organisationsstruktur des PAK Xinjiang (90er Jahre).....	38
Abb. 3.4	Teilerschließungsgebiet Shihezi: Entwicklung der Ackerfläche (1950 - 1983)	43
Abb. 3.5	Teilerschließungsgebiet Shihezi: Entwicklung des Schaf- und Ziegenbestandes (1950 - 1983).....	44
Abb. 4.1	Lage der Staatsfarm 147 im Manas-Erschließungsgebiet.....	47
Abb. 4.2	Staatsfarm 147: Bodenbedeckung, SPOT-Daten Klassifikation.....	48
Abb. 4.3	Staatsfarm 147: Bodenbedeckung, SPOT-Daten Klassifikation.....	49
Abb. 4.4	Staatsfarm 147: Temperatur und Niederschläge.....	52
Abb. 4.5	Staatsfarm 147: Niederschläge u. potentielle Evapotranspiration.....	53
Abb. 4.6	Staatsfarm 147: Haupteinlauf des Bewässerungswassers aus dem Manas-System.....	57
Abb. 4.7	Staatsfarm 147: Bewässerungswasser aus dem Manas-Flusssystem (1957-1989).....	58
Abb. 4.8	Staatsfarm 147: Grundwassernutzung für die Bewässerung (1978-1989).....	59

Abb. 5.1	Flussoase Shihutan-Liuhudi (um 1950) und Kanalnetz von Staatsfarm 147 und Volkskommune Liuhudi nach der Landerschließung.....	60
Abb. 5.2	Staatsfarm 147: Bevölkerungsentwicklung (1954 -1990).....	62
Abb. 5.3	Staatsfarm 147: Entwicklung der Ackerfläche (1953-1990).....	64
Abb. 5.4	Staatsfarm 147: Flächen- und Ertragsentwicklung bei Getreide (1953-1990).....	65
Abb. 5.5	Staatsfarm 147 (Shihutan) Übersicht.....	70
Abb. 5.6	Staatsfarm 147 (Shihutan): Zentrum.....	71
Abb. 5.7	Staatsfarm 147: Organisationsstruktur (1988).....	73
Abb. 6.1	Die Staatsfarm 147 in der PAK-Hierarchie der Produktionsplanung (1988).	79
Abb. 6.2	Staatsfarm 147: Gemarkung der Pflanzenbaukompanie 11.Lian.....	81
Abb. 6.3	Staatsfarm 147: Bodengüteverteilung im 11. Lian.....	82
Abb. 6.4	Staatsfarm 147: Anbaumix im 11. Lian.....	83
Abb. 7.1	Staatsfarm 147: Anbaustruktur 1986.....	86
Abb. 7.2	Staatsfarm 147: Anbaustruktur 1990.....	86
Abb. 7.3	Staatsfarm 147: Die planwirtschaftliche Kulturlandschaft.....	88
Abb. 7.4	Staatsfarm 147: Entwicklung der Luzernefläche (1959 – 1990).....	89
Abb. 7.5	Staatsfarm 147: Verbreitung starker Bodenversalzung.....	98
Abb. 7.6	Ertragsminderungen bei Kulturpflanzen durch Bodenversalzung (1959 – 1990).....	99
Abb. 7.7	Staatsfarm 147: Gefährdete Flächen im 11. Lian (1: <i>Land Use</i> ).....	100
Abb. 7.8	Staatsfarm 147: Gefährdete Flächen im 11. Lian (2: „ <i>Land Capability</i> “).....	100
Abb. 7.9	Staatsfarm 147: Standort des Beobachtungsbrunnen Nr. 1 im 11. Lian.....	106
Abb. 7.10	Staatsfarm 147: Grundwasserstände im Jahresverlauf, Brunnen 1, 11. Lian (1985/ 1990).....	107
Abb. 7.11	Staatsfarm 147: Grundwassermineralisierung, Brunnen 1, 11 Lian (1987)...	108
Abb. 7.12	Staatsfarm 147: Blockierte Entwässerung durch Fischteiche.....	110
Abb. 7.13	Staatsfarm 147: Landnutzungsdynamik u. „Grenzertragswechselwirtschaft“	111
Abb. 7.14	Staatsfarm 147: Neuerschließung von Wüstenstandorten (1992)	113
Abb. 7.15	Staatsfarm 147: Wiederschließungsgebiet „Brunnenbewässerungsbezirk	116

## Verzeichnis der Tabellen

Tab. 5.1	Staatsfarm 147: Flächenerträge im Vergleich (1989/ 90) (kg/ha).....	68
Tab. 5.2	Staatsfarm 147: Produktion (1989/90).....	69
Tab. 5.3	Staatsfarm 147: Bevölkerung - Alters- und Beschäftigungsstruktur (1990)...	76
Tab. 7.1	Staatsfarm 147: Bewässerungsnormen und reale Wassermengen nach Kulturen (1986).....	87
Tab. 7.2	Staatsfarm 147: Flächennutzung (1988).....	92
Tab. 7.3	Staatsfarm 147: Flächenhafte Veränderungen des Grundwasserspiegels (1954 – 1962).....	97
Tab. 7.4	Staatsfarm 147: Staatsfarm 147: Verbreitung von Grundwasserständen, Grundwassermineralisierung und Bodenversalzung (80er Jahre).....	97
Tab. 7.5	Staatsfarm 147: Versickerungsverluste im Bewässerungssystem (1958 – 1980).....	104

## Verzeichnis der Karten (geliefert in separater Kartentasche mit der Druckversion der Arbeit)

Karte 1	Shihutan 147 Tuan: Land Cover. Satellite Data Classification (1986), (1 : 50.000), BETKE, D.; STRAUB W. ; BOCHMANN, H.; KÄHLER, M.; PÖHLMANN, G.;TAUCH, R., Berlin 1993.
Karte 2	Shihutan 147 Tuan [Topographische Karte](1 : 50.000), BETKE, D.; STRAUB W. ; PÖHLMANN, G.; ZHANG, Ming, Berlin 1992 (separate Beilage)
Karte 3	Shihutan 147 Tuan: Land Use (1 : 50.000). BETKE, D.; STRAUB W. ; PÖHLMANN, G., Berlin 1992.
Karte 4	Shihutan 147 Tuan: Land Capability (1 : 50.000). BETKE, D.; STRAUB W. ; PÖHLMANN, G., Berlin 1992.
Karte 5	Shihutan 147 Tuan: Land Use and Land Cover 1992. (Satellite Data Classification) (1 : 100.000). BETKE, D.; STRAUB W.; BARTELS, R., Berlin 1995
Karte 6	Shihutan 147 Tuan: Land Use Dynamics 1986 - 1992. (Satellite Data Classification) (1 : 100.000). BETKE, D.; STRAUB W.; BARTELS, R., Berlin 1995

## EINFÜHRUNG

### I. Entstehungskontext der Arbeit

In den meisten Entwicklungsländern bildet die Verknappung der Ressource Boden für die landwirtschaftliche Produktion einen strategischen Engpass: Die zugänglichen Flächen mit hohem Ertragspotential sind in der Regel vollständig genutzt. Potentielle Neulandreserven sind oft nur mit hohem materiellem Aufwand zu erschließen und erfordern die Entwicklung speziell angepasster Nutzungstypen, da sie oft in naturräumlich extremen Zonen liegen. Die Neulandgebiete, die heute unter dem größten ökonomischem Druck stehen und gleichzeitig von hoher ökologischer Empfindlichkeit sind, sind die Randzonen arider Kernräume. Ein Blick auf weltweite Desertifikationsprozesse<sup>1</sup> zeigt, dass mit der Erschließung arider Standorte oftmals auch der erste Schritt getan wurde zur Landschaftsdegradierung und Wüstenbildung, verbunden mit Verlusten nutzbaren Bodens (CARDY 1994; UNEP 1991, 1995; STILES 1995, 1997; DIOUF u. WADE 1996).

Die Geschichte dieser Prozesse zeigt, dass sie sich unter unterschiedlichsten sozioökonomischen und politischen Rahmenbedingungen ereigneten – in den Prärien der Vereinigten Staaten, in den Steppen der staatssozialistischen Sowjetunion und im wachsenden Masse auch in den Entwicklungsländern (dazu ECKHOLM, 1976; BLAKIE, 1985; BETKE, KÜCHLER, 1987). Eine naturräumlich wie soziokulturell sehr komplexe Desertifikationsdynamik findet sich in Zentralasien, einem der größten Trockengebiete der Erde. Hierüber ist vergleichsweise wenig bekannt. Insbesondere für den chinesischen Teil Zentralasiens ist zur Entstehung und Bekämpfung der Desertifikation nur sehr wenig wissenschaftliches Material erschlossen. Forschungsarbeiten von westlichen Wissenschaftlern zu dieser Region blieben rar.

Das gemeinsame Interesse an der Grenzertrags- und Desertifikationsproblematik in ariden Räumen hatte Anfang der 80er Jahre eine Forschergruppe am Fachbereich Landschaftsentwicklung der TU zusammengeführt. Unter Leitung von Prof. Johannes Küchler bildete sich aus fünf Fachdisziplinen - Theorie und Geschichte der Landschafts-

---

<sup>1</sup> Zur Desertifikation gibt es unzählige Definitionsversuche (ODINGO 1990). Die Expertengruppe der UN zur Vorbereitung der „Konferenz für Umwelt und Entwicklung“ in Rio definiert den Begriff als „die Degradierung von Land in Trockengebieten aufgrund verschiedener Einflussfaktoren, darunter Klimaschwankungen und menschliches Handeln“. Der Begriff „Land“ wird dabei in einem sehr umfassenden Sinne verstanden, d.h. Boden, Wasser und Vegetation (BMU 1993, 90; UNEP 1991).

entwicklung, Hydrologie und Geomorphologie, Bodenkunde, Grünlandwirtschaft, Fernerkundung und Kartographie - ein Interdisziplinäres Forschungsprojekt. Das Forschungsinteresse der Gruppe war gerichtet auf die Analyse der Wechselwirkungen zwischen natürlichen Bedingungen und sozioökonomischem Handeln bei der Bodennutzung im „Grenzertragsraum“ der Trockengebiete Chinas. Anhand eines Fallbeispiels sollten die chinesischen Erfahrungen mit der Erschließung ökologisch empfindlicher Bodenressourcen aufgearbeitet und die Versuche der Stabilisierung und langfristigen Nutzung dieser Standorte eingeschätzt werden. Die Forschungen wurden seit Mitte der 80er Jahre im zentralasiatischen Xinjiang mit mehreren Feldaufenthalten durchgeführt. In diesem Arbeitszusammenhang sind die Fragestellungen für diese Arbeit entstanden und von den Forschungsaufenthalten stammt das empirische Material, das dieser Arbeit zugrunde liegt.

Auf deutscher Seite wurden die Projekte von der TU Berlin, der Volkswagen-Stiftung, ferner mit Mitteln der DFG und der Max-Planck-Gesellschaft gefördert. Träger auf chinesischer Seite war die Nationale Umweltbehörde, direkter wissenschaftlicher Kooperationspartner war die Landesanstalt für Umweltschutzforschung Xinjiang in Ürümqi, der Hauptstadt des Autonomen Gebietes. Die chinesischen Partner maßen den Arbeiten einen großen strategischen Stellenwert zu. Das Kooperationsvorhaben wurde als wichtiger Baustein gesehen für die schrittweise Einbindung chinesischer Forscher und Organisationen in die internationale wissenschaftliche Gemeinde.

## **II. Ziele und Methodik**

### *Ziele*

Die vorliegende Arbeit will dazu beitragen, die Kenntnislücke über die Desertifikationsproblematik im chinesischen Zentralasien mit den Ergebnissen eigener Quellen- und Feldforschungen zu füllen. Gleichzeitig stellt sie den Versuch dar, am Beispiel der Desertifikationsproblematik im chinesischen Nordwesten einen Erklärungsansatz zu entwickeln für die spezifischen, durch den chinesischen Sozialismus geprägten Mechanismen in der Landnutzung und ihre Wirkung auf Umwelt. Sie will die Rolle des sozialistischen Staates als „landschaftsbildendes Element“, d.h. seine Wirkung als „Geofaktor“ analysieren. Hierbei interessiert insbesondere die Frage, inwiefern sich spezifische institutionelle Ausprägungen von Verfügungsrechten auf die Art und Weise Nutzung natürlicher Ressourcen auswirken.

Die vorliegende Untersuchung versteht sich als landschaftshistorische Arbeit, indem sie sich auf einen Zeitraum von etwas über 4 Jahrzehnten vom Ende der 40er bis Anfang der 90er Jahre konzentriert. Es ist die für die chinesische Landentwicklung in Zentralasien entscheidende Periode, die in ihren Weichenstellungen bis heute nachwirkt. In diesem Zeitraum hat sich das typisch chinesisch-sozialistische Erschließungsmuster in Zentralasien konstituiert und es wurde auch bereits großflächig und landschaftsverändernd umgesetzt. Selbst die nicht immer lückenlosen Daten lassen heute bereits die Realisierung der intendierten Ziele des Erschließungs- und Entwicklungsprogramms bewerten, gleichzeitig aber auch die nicht-intendierte Konsequenzen des Programms erkennen.

### ***Vorgehensweise***

Die Fragestellung wird auf drei Ebenen und in drei Schritten behandelt. Die *Mesoebene* wird repräsentiert vom Manas-Erschließungsgebiet, das naturräumlich ein typisches zentralasiatisches Flussgebiet darstellt und als Modell für das spezifische Muster der Länderschließung ausgewählt wurde. Auf dieser Ebene werden die national gesetzten institutionellen Rahmenbedingungen der Land- und Wassernutzung analysiert.

Auf der *Mikroebene* repräsentiert die Staatsfarm 147 die dominierende Produktions- und Siedlungseinheit. Hier wird in einem zweiten Schritt die Wirkung der auf der Mesoebene gesetzten Rahmenbedingungen aufgezeigt sowie Anreizstrukturen für und die Funktionsweise des regionstypischen Nutzungsmusters herausgearbeitet. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der Steuerungsmechanismen für den Wasser – und Salzhushalt als dem wichtigsten Bereich in der Land- und Wassernutzung und die Bewertung der damit verbundenen Umweltproblematik.

In einem dritten Schritt wird dargestellt, wie sich die auf der Mikroebene ermittelten typischen Umwelt- und Ressourcenprobleme auf der Mesoebene im Manas-Gebiet und der + – in ganz Xinjiang – zu beachtlichen flächenhaften Dimensionen aufaddieren. Damit wird aufgezeigt, dass es sich bei der in der Staatsfarm analysierten Ressourcenproblematik nicht um einen Einzelfall, sondern um ein Muster handelt, das sich in ganz Xinjiang durchsetzte.

### ***Arbeitsansatz***

Die Arbeit folgt einem interdisziplinären Ansatz. Bei der Analyse der Umweltproblematik berücksichtigt sie ökologische Aspekte ebenso wie sozialwissenschaftliche Fragestellungen. Naturwissenschaftlich-technische Aspekte bestimmter Land- und Wassernutzungsmethoden werden dargestellt, aber nicht vertieft, da sie aus anderen Kontexten grundsätzlich bekannt sind. Informations- und Forschungsbedarf bestehen hingegen hinsichtlich der Verknüpfung der ökologischen mit der gesellschaftlichen Dimension. Daher liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit in der soziökonomischen und politisch-institutionellen Analyse der chinesisch-sozialistischen Gesellschaft Xinjiangs in ihrer Wirkung auf die Umwelt.

Um die Mechanismen in der Landnutzung und ihre Wirkungen auf die Umwelt in ihrem lokalen Kontext verstehen zu können, wurde das spezifische Problemverständnis und die Problemsicht der Akteure als Ausgangspunkt genommen. Wichtig war dabei der Prozesscharakter der Forschung. Die in der Arbeit gewonnenen Daten und Erkenntnisse wurden mit den Partnern als Momentaufnahmen interpretiert, validiert, gegebenenfalls modifiziert und korrigiert. Die Akteure vor Ort wurden kontinuierlich in Informationsbeschaffung und Problemanalyse, in Auswertung und Diskussion der Ergebnisse miteinbezogen.

### ***Datenlage***

Die Gewinnung der für die Realisierung dieses Arbeitsansatzes notwendigen Daten stellte sich als sehr schwierige Rahmenbedingung für das Vorhaben heraus. Die vorgefundenen Daten für den Umweltbereich und insbesondere seine sozioökonomische Dimension waren lückenhaft und inkonsistent, nur zum Teil war dies technischen Defiziten oder mangelnder statistischer Systematik geschuldet. Der wichtigste Aspekt war ihre systematische Unzugänglichkeit. Das Vorhaben stand von Anfang an vor dem Dilemma, in einem Bereich etwas untersuchen zu wollen, der tendenziell der Geheimhaltung unterlag. Umweltdaten waren in China damals „Verschlusssache“ insbesondere für ausländische Wissenschaftler. Zum einen fürchtete man, dass die Bekanntgabe von Informationen über lokale Umweltbelastungen bei der betroffenen Bevölkerung Unruhen auszulösen könnte. Zum anderen wollte man westliche Besucher, insbesondere potentielle Investoren, nicht durch Veröffentlichung von "Horror" Daten von ihrem Engagement in China abschrecken.

### **Methoden-Mix**

Vor dem Hintergrund dieser politischen Rahmenbedingungen stellte die Beschaffung von Daten ein heikles, oft zeitraubendes Unterfangen dar. Um überhaupt relevante Daten zu gewinnen wurde eine Mischung sich ergänzender Methoden und Instrumente gewählt. Es kam ein Methoden-Mix zustande aus „klassischen“, wissenschaftlich-technischen Erhebungs- und Analysemethoden, kombiniert mit Instrumenten der empirischen/ qualitativen Sozialforschung. Bei Bestandsaufnahme, Analyse, Bewertung, Diskussion und Entscheidungsfindung wurden zum einen technische Hilfsmittel und Expertenwissen genutzt wie Fernerkundungsmaterialien, Methoden der Datenverarbeitung, digitale Klassifizierung und Analyse.

Zum anderen wurden Erhebungs- und Analysemethoden eingesetzt, die inzwischen als „tools“ der PRA- (*participatory rural appraisal*) Familie bekannt sind und zum unverzichtbaren Instrumentarium raumbezogener Forschungsansätze gehören. Die wichtigsten Arbeitsinstrumente in diesem Bereich waren Transektbegehungen und halbstrukturierte Interviews. Geländebegehungen haben sich als Kommunikationsinstrument bei der Bearbeitung raum- und flächenrelevanter Fragestellungen und Arbeitsschritte sehr bewährt. Das Untersuchungsgebiet wurde mit Akteuren vor Ort gemeinsam durchschritten, dabei Landschaftselemente und Nutzungsprobleme kommentiert und diskutiert, als Text bzw. als Skizze oder Profil aufgenommen, komplettiert durch Photos, um auch als *ground-check* der späteren Satellitenbilddauswertung zu dienen.

Mit Hilfe dieser Methoden konnten folgende Datengrundlagen gewonnen werden:

- ? Publierte westliche und chinesische Fachliteratur sowie chinesische „graue“ Literatur, insbesondere aus Xinjianger Forschungsinstitutionen, Behörden im Erschließungsgebiet, aus den Archiven des Betriebs
- ? statistische Materialien, Karten und Arbeitsskizzen des Betriebs
- ? Ergebnisse dialogorientierter partizipativer Erhebungen mit repräsentativen Personengruppen
- ? Arbeitsergebnisse der Kollegen des interdisziplinären Forschungsprojektes und eigener Landschaftsbeobachtungen und Feldaufnahmen, Skizzen, Zeichnungen, Photographien
- ? Auswertung zeitgleich durchgeführter Aufnahmen durch SPOT-Satelliten im interdisziplinärem Dialog mit Kollegen anderer Disziplinen
- ? Ergebnisse der „interaktiven Kartographie“ (s.u.): Diskussion von wichtigen Fragestellungen mit den Schlüsselakteuren vor Ort anhand von hierfür hergestellten Satellitenbildkarten aus SPOT -Daten

### ***Kartographie und Fernerkennung***

Eine besondere Stellung gebührt der *Kartographie* in dieser Arbeit. Ihr Einsatz diene zum einen der visuell-räumlichen Unterstützung der Argumentation und der interdisziplinären Analyse der ökologischen und ökonomischen Dynamik in der Landschaftsentwicklung. In allen Phasen des Forschungsprozesses dienten kartographische Mittel wie Arbeitskarten und Skizzen der Erkenntnisgewinnung und Ergebnispräsentation. Die Ergebnisse der Kartographie liegen in sieben Karten vor, die (in Ausschnitten) in den Text dieser Arbeit eingearbeitet, gleichzeitig als Faltkarten im Anhang der Druckversion dieser Arbeit enthalten sind. Das Instrument „Karte“ stellt in dieser Arbeit ein *wesentliches* Element für die Untermauerung der inhaltlichen Aussagen dar. Die hier eingesetzten Karten stellen einen Aggregatzustand von Informationen und Erkenntnissen dar, wie sie kein Textdokument zu liefern vermag.

Als Rahmenbedingung für den Einsatz der Kartographie ist zu beachten, dass topographisch exakte Karten bester Qualität Mitte der 80er Jahre in Xinjiang existierten, grundsätzlich aber nicht zugänglich waren. Nicht zuletzt auch aus diesem Dilemma heraus entwickelte sich während der Arbeiten die Kartographie zum Kommunikationsinstrument. Unsere „interaktive Kartographie“ gestaltete sich so: Auf der Basis vorhandener Landsat-Bilder des Farmgebietes wurde eine einfache Basiskarte (1:50.000) hergestellt, deren Inhalte durch eigene Feldbeobachtungen und Diskussionen mit Staatsfarmangehörigen ergänzt wurden. Die draus resultierende Arbeitskarte (1:50.000) diene als Grundlage für gemeinsame Orts- bzw. Transektbegehungen, in denen die räumliche Verteilung der wichtigsten lokalen Ressourcen und ihre Probleme diskutiert und festgehalten wurde. Hernach wurde das Ergebnis als Grundlage in Gesprächen mit Gruppen oder Schlüsselinformanten verwendet.

Als unterstützendes Element für die gesamte Arbeit und insbesondere für die Kartographie diene der Einsatz von Fernerkundungsmaterialien. Dabei ist folgende Problematik zu vergegenwärtigen: Vegetationseinheiten weisen in Trockengebieten generell einen nur geringen Bodenbedeckungsgrad auf. Die Interaktion biotischer und abiotischer Naturelemente erzeugt eine hohe Komplexität und Unreinheit des spektralen Signals. Vor diesem Hintergrund muss die Begrenztheit quantitativer Methoden der Datenverarbeitung, Klassifizierung oder der automatischen Mustererkennung gesehen werden. Gleichzeitig bergen rein monodisziplinär angelegte Analysen (klimatologisch, botanisch, morphologisch) die Gefahr „drastischer Fehlaussagen“ (STENGEL 112-113).

In Übereinstimmung mit einer Reihe von Autoren (JASKOLLA u. HIRSCHEIDER, 1990; VINOGRADOV, 1995; ALBERTZ, 1999; BRAUERS 1997; STENGEL, 1999), wurde in dieser Arbeit bei der Nutzung von Fernerkundung ein „ganzheitlicher“ Interpretationsansatz angewandt. Visuelle Bildinterpretation und rechnerische Bildanalyse wurden kombiniert, gestützt auf kontinuierliche, wo möglich, zeitgleiche Verifizierung am Boden („*ground truth*“). Dies impliziert die Notwendigkeit von interaktivem interdisziplinärem Arbeiten.

### III. Wissenschaftsgeschichte und Stand der Forschung

#### *Die Arbeiten der Zentralasienforscher*

Die für die Problematik relevante Forschungstätigkeit in der Untersuchungsregion reicht bis ins 19. Jahrhundert zurück, wurde ausgelöst durch die Begehrlichkeit mächtiger Nationalstaaten hinsichtlich der vermuteten Naturraumpotentiale Zentralasiens. Vor allem die Strategen des zaristischen Russland und des britischen Empire waren fasziniert von der Komplementarität der Ressourcenausstattung - schneebedeckte, wasser- und mineralreiche Hochgebirge und ausgedehnte, scheinbar menschenleere wüsten- und steppenhafte Landgebiete. Die Abwesenheit starker regionalstaatlicher Machtzentren im „leeren Raum“ Innerasiens beflügelte London und St. Petersburg noch zusätzlich zur Projektion von Einflussphären, zum Abstecken von „Claims“ für die Ausbeutung von Bodenschätzen und Naturressourcen, und zum Entwurf von Kolonisationsszenarien. Beide Großmächte betrieben eine rege Expeditionstätigkeit, die den Grundstein für die systematische Erfassung der Landesnatur und die wissenschaftliche Durchdringung der Ökosysteme Zentralasiens legte.

Die erste große Forschungswelle widmete sich topographischen Aufnahmen und der Inventarisierung von Ressourcen. Eine der ersten und berühmtesten Forschungsreisen führte Alexander von HUMBOLDT (1843) im Auftrag des Zaren in den Altay und das Junggar-Becken nach Nord-Xinjiang (siehe Abb. 02) zur Exploration von Bodenschätzen. Wesentliche Beiträge zur Erforschung des Naturraums Xinjiangs lieferten von der russischen Seite ferner der Geograph Nikolai PRZHEVALSKY (1878, 1952), der mit 30.000 kartographierten Kilometern (!) die Landkarte Zentralasiens neu gestaltete. Berühmt wurde auch der Geologe Vladimir OBRUCHEV (1900/01, 1955), der sich mehrere Male im Junggar-Becken aufhielt. Im Auftrag der Briten forschten und kartierten u.a. der Archäologe und Topograph Sir Aurel STEIN (1912, 1916) und der Geograph Reginald SCHOMBERG (1928, 1932b, 1933). Umfangreiche geowissenschaftliche Forschungen

unternahm - teilweise aus deutschen Mitteln finanziert - Sven HEDIN, der u.a. die „sino-schwedischen Expeditionen“ leitete (1899, 1929). Einen fundamentalen Beitrag zur Erforschung der Gebirgsökosysteme Nord-Xinjiangs leistete der bayerische Geograph Gustav MERZBACHER (1916) mit seinen Kartierungen des östlichen Tian Shan. Der Schweizer Missionar Ludwig GOLOMB (1959) hat mit seiner Studie zur Landnutzung im heutigen Landerschließungsgebiet, die auf Felderfahrten von Anfang der 20er bis Ende der 30er Jahre beruht, ein kostbares historisches Text- und Kartendokument geschaffen. Landschaftsschilderungen und politische Analysen des amerikanischen Zentralasienforschers Owen LATTIMORE (1950) zur Lage Nord-Xinjiangs in den 40er Jahren haben ein präzises Bild von den räumlichen und ökonomischen Auswirkungen der instabilen gesellschaftlich-politischen Situation unmittelbar vor der großen Landnahme durch die chinesischen Kommunisten überliefert.

Die Erkenntniszuwachs hinsichtlich der extremen klimatisch-naturräumlichen Bedingungen in den zentralasiatischen Trockengebiete löste rege akademische Diskussionen über einen möglichen Klimawandel in der Region aus (dazu HUNTINGTON 1907, NORIN 1932, SCHOMBERG 1932a, CHANG 1949).

Die Hypothese von der „Austrocknung Zentralasiens“ führte ferner – im Zusammenhang mit der damals kontrovers geführten Debatte um die „*habitability*“ der Erde - zu einer Neubewertung von Tragfähigkeit und Entwicklungspotential Zentralasiens. So vertrat der deutsche Geograph Albrecht PENCK (1930) die These, dass Wasserdargebot und hohe Empfindlichkeit der Ökosysteme Zentralasiens allen Vorhaben forcierter Besiedlung und Wirtschaftsentwicklung enge natürliche Grenzen setzten. PENCKs Skepsis hinsichtlich der begrenzten Tragfähigkeit insbesondere Xinjiangs teilte der schwedische Klimatologe NORIN (1932) wie auch der chinesische Geograph CHANG (1949). CHANG wies darüber hinaus auf das hohe Risiko interethnischer Konflikte zwischen potentiellen (chinesischen) Neusiedlern und autochthoner Bevölkerung hin. Der britische Offizier und Geograph SCHOMBERG hingegen (1932b) verwarf das eher pessimistische Szenario PENCKs und vertrat – überzeugt von der *technischen* Steuerbarkeit des Naturhaushaltes - einen ungebrochenen Entwicklungsoptimismus. Bei entsprechender wissenschaftlicher Begleitung von Erschließung und nachfolgender effizienterer Boden- und Wasserbewirtschaftung veranschlagte er die Tragfähigkeit *allein* des Tarimbeckens in Südxinjiang (Abb. 02) in der vierfachen Größenordnung der von PENCK für *ganz Zentralasien* angesetzten Höchstgrenze.

Schon damals wies SCHOMBERG (1932, 510-511) auf das erhebliche Land- und Wasserpotential des *Manas-Gebietes* in Nord-Xinjiang hin. Er machte die Realisierung dieser optimistischen Projektionen allerdings von der Existenz *stabiler politischer Verhältnisse* abhängig. SCHOMBERGs optimistische Auffassung von der technischen Realisierbarkeit der Entwicklung von Trockengebieten reflektierte eine Sichtweise, die sich in der internationalen Entwicklungspolitik nach dem zweiten Weltkrieg dann als *mainstream* durchsetzte. Sie entsprach damals auch der Weltsicht junger, modern ausgebildeter und aufgeschlossener Vertreter der chinesischen Zentralregierung in Xinjiang. Wie der britische Offizier setzten auch sie auf die Kombination von technisch-wissenschaftlichen Ressourcen und politischer Stabilität, um das große Besiedlungs- und Industrialisierungspotential Nord-Xinjiangs mit seinen Wasser-, Boden- und Mineralressourcen zu entfalten (WU 1940). Diese Projektionen wurden zunächst nicht zu Ende gedacht: Forschungen und Projektfindungsmissionen endeten im Tumult des innerchinesischen Bürgerkrieges, der in Xinjiang eine spezifische ethnische Ausprägung erhielt (WU 1940; LATTIMORE 1950).

Die Arbeiten der Zentralasienforscher bis 1950 stellen wertvolle Dokumente für die Rekonstruktion der naturräumlichen (teilweise auch politischen und soziokulturellen) Verhältnisse in Xinjiang und im Manas-Gebiet *vor* der territorialen Inbesitznahme durch die chinesischen Kommunisten dar. Ihre Bestandsaufnahmen und Landschaftsbeschreibungen, ihre Skizzen, Karten und Reiseberichte liefern wertvolle Referenzpunkte für die Abschätzung der Veränderungen, die durch die Landerschließung ausgelöst und die nachfolgende Entwicklungsdynamik noch verstärkt wurden.

### ***Die Forschungsmaschinerie des kommunistischen Zentralstaates***

Mit der politischen und territorialen Anbindung Xinjiangs an die kommunistische Volksrepublik waren eben die „stabilen politischen Verhältnisse“ geschaffen, die sich SCHOMBERG und WU gewünscht hatten: Der Sino-Sowjetische Freundschaftsvertrag schuf die politischen Rahmenbedingungen für den Aufbau einer starken sowjetisch-chinesischen Forschungsmaschinerie. Sie vermochte wesentliche Grundlagen für eine systematische Bestandsaufnahme der naturräumlichen Verhältnisse und die Erfassung und Bewertung des natürlichen Ressourcenpotentials in Xinjiang bereitzustellen. Der Charakter der Forschungen war stark bedarfs- und umsetzungsorientiert. Die Ergebnisse sollten über das Xinjianger Produktions- und Aufbaukorps (PAK, hierzu ausführlich Kap. 3) in die Produktionspraxis einfließen (KÜCHLER u. YUAN, 1995). Auch das Manas-Gebiet wurde

in den 50er Jahren von interdisziplinären, aus Akademiemitgliedern beider Länder bestehenden Forschungsgruppen systematisch bearbeitet und kartiert (als Beispiele für sowjetische Arbeiten s. MURZAYEV, 1959; 1967; KUZNECOV, 1960; NOSIN, 1960).

Die Arbeiten wurden nach dem Bruch mit der Sowjetunion 1961 von der Academia Sinica in Beijing und ihren regionalen „Zweigstellen“ (in Ürümqi, Xinjiang und Lanzhou, Provinz Gansu) weitergeführt. Die Forschungsergebnisse wurden unmittelbar bilden bis heute die Basis für die geowissenschaftliche und ökologische Arbeit in der Region. Ein großer Teil der Ergebnisse füllten umfangreiche geo- und agrarwissenschaftliche Monographien (ZKXZK 1959; ZKXZK u. SKDY 1959; ZKXZK 1964a, 1964b, 1964c, 1965a, 1965b) viele andere wurden in Fachzeitschriften publiziert (wie z.B. LI u. TANG 1959; WEN, 1965; YANG et al. 1966). Doch die Kulturrevolution (ab 1966 bis in Mitte der 70er Jahre) brachte abrupt die Produktion des geowissenschaftlichen Monumentalwerks über Xinjiang zum Erliegen. Es wurde nicht nur die Forschung gelähmt, sondern auch jegliche (grundlagen-) wissenschaftliche Publikationstätigkeit ausgesetzt.

#### ***Die Reformjahre: Ressourcenevaluierung, Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung***

Viele Monographien wurden so erst mit zehn- bis fünfzehnjähriger Verspätung veröffentlicht als Ende der 70er Jahre die Wirtschaftreform begann, sich China öffnete und die Wissenschaft als Terrain für den Austausch mit dem Ausland erschlossen wurde. Die altgedienten Xinjiang-Forscher nahmen über die Überarbeitung und Herausgabe der alten Forschungsergebnisse langsam wieder ihre Tätigkeit auf (1978a+b; XJSTSY 1978; XJNDZ 1980; XJHZZK 1985; sowie TANG 1979; TONG u. QU, 1982). Geradezu als geowissenschaftliches Großereignis feierte die an einen eklatanten chinesischen Kartenmangel gewöhnte ausländische Forschergemeinde damals die Veröffentlichung thematischer Übersichtskarten hoher Qualität, z.B. zur Vegetation (ZKZY 1979), zur Landnutzung (ZKDY 1979) und zur Verbreitung der Wüsten Chinas (ZKLSY 1979) (s. dazu BETKE, 1980).

Mit Beginn der Wirtschaftsreform Ende der 70er Jahre fand auch die Ressourcendiskussion Eingang in die chinesischen Forschergemeinde. Themen der Ressourcenübernutzung und Umweltzerstörung in den Trockengebieten und insbesondere in Xinjiang nahmen breiteren Raum in Publikationen ein. International renommierte Vorreiter (und Konkurrenten um ausländische Forschungsgelder) der umweltbezogenen geowissenschaftlichen Wüstenforschung waren zum einen das Wüstenforschungsinstitut der Academia Sinica in Lanzhou (s. z.B. ZHU, LIU 1980, 1981), zum anderen das Institut für Biologie, Boden- und Wüstenforschung der Zweigstelle Xinjiang der Akademie (hier beispielhaft XJSTSY, 1978,

1980). Nach dem Vorbild der 50er Jahre wurden aus den wichtigen Instituten große interdisziplinäre Forschungsteams gebildet, die systematisch den Zustand der natürlichen Ressourcen (Wasser, Grasland, Wald, Ödland etc.) und ihre Eignung für wirtschaftliche Nutzung evaluierten (s. z.B. YANG, 1981; YANG 1983; XJHZZK 1985;

In diesen Jahren meldete sich auch eine kleine Gruppe von Forschern zu Wort, die das Umweltproblem als grundsätzlich *politisches und moralisches* Problem der bisherigen Entwicklungsgeschichte Xinjiangs und als Gefahr für den Bestand der chinesischen Gesellschaft und zukünftiger Generationen begriff. Aus ihrem Kreis stammen mutige Berichte und Analysen ( s. z.B. die von TONG u. BAO 1978 , von HAN 1980 und CHEN, Hua, 1983/ 1984 ferner CHEN Ruguo 1984 und HOU 1987, XU u. ZHU 1986).

Eine zweiter, wachsender Strang von chinesischen Forschungsinitiativen diskutierte das Umwelt- und Ressourcenproblematik unter praktischen Entwicklungsaspekten, beeinflusst durch die internationale Nachhaltigkeitsdebatte ( siehe dazu Arbeiten von HOU 1984; XU, 1989; FAN 1989, 1995, 1996; WANG, 1991; GAO et al., 1991; LU, 1994 ; QIAN u. LI,1994; YANG u. MA,1994; SHI, 1994 sowie YILIHAMU, 1996; SHEN,1997).

Dieser Gruppe ist auch das Xinjianger Institut für Umweltschutzforschung (Institute for Environmental Protection Research, XIEPR) zuzurechnen. Es wurde im Zuge des umweltpolitischen Aufschwungs 1977 gegründet. Aufgabe der Forschungsanstalt ist es, die ökologischen Veränderungen in Xinjiang zu erforschen und Beiträge zur Durchsetzung von Maßnahmen des Umweltschutzes zu liefern. In Verbindung mit diesem Institut entstand auch das Forschungsvorhaben, in dem dies Arbeit angesiedelt ist. Als exemplarische Arbeiten für dieses Vorhaben sei die Arbeit herausgegeben von YUAN, KÜCHLER und LI (1995) genannt.

### ***Literatur in nicht-chinesischen Sprachen***

Unten den russischen Arbeiten zur Problematik wären zu nennen Arbeiten die sich mit der Desertifikations- und Umweltproblematik sowie der ländliche Entwicklung in Zentralasien beschäftigten (KHARIN 1994, MILANOVA et al. 1994, BABAEV 1995, 1999, oder die Arbeiten von VINOGRADOV 1995, BAITULLIN und BEKTUROWA 1997).

Zum Thema Umwelt und Entwicklung unter ethnischen Gesichtspunkten in Xinjiang hat als HOPPE zwei Pionier-Monographien (1992, 1995) vorgelegt. GRUSCHKE (1991) hat zur Diskussion der Neulandthematik beigetragen. Mit dem Zusammenhang von

Wirtschaftsentwicklung und Umwelt, wie den umwelt- und ressourcenpolitischen Aspekten von Wasserwirtschaft und Landnutzung in chinesischen Trockengebieten setzt sich eine Reihe von Untersuchungen von Berliner Forschern auseinander (BETKE, KÜCHLER, OBENAUF 1987; ROBERTS 1987; KÜCHLER u. PÖHLMANN 1988; BETKE 1989; HOPPE 1992; ROBERTS 1993; BETKE 1994, ferner ERLACH-BEHRENS 1996; BETKE, KÜCHLER u. STRAUB 1997).

Die vorliegende Arbeit hat sich auch mit Arbeiten auseinandergesetzt, die sich mit institutionellen Aspekten der Bewässerungslandwirtschaft beschäftigen. Sie stammen von einer Gruppe von Forschern um Ellinor OSTROM, die Bewässerungssysteme als einen speziellen Typs „gemeinschaftlich genutzter Ressourcen“ („*common pool resources*“, CPR) institutionenökonomisch analysieren (OSTROM 1990, 1992; TANG 1994). Doch die Arbeiten thematisieren kaum die Umweltdimension des Betriebs von Bewässerungssystemen. Hier hat die Arbeit von SCHEUMANN (1997) neues Forschungsterrain erschlossen. An einem Fallbeispiel aus der Türkei analysiert sie, wie die institutionelle Matrix und Anreizstrukturen großer bürokratisch gesteuerter Systemen zur Versalzungsproblematik hinführen. Ihre Arbeit enthält etliche Verknüpfungspunkte zu der in dieser Arbeit für das Manas-Gebiet präsentierten Problematik und Anregungen für die institutionenanalytische Vertiefung der Forschung.

#### **IV Aufbau der Arbeit**

Teil I stellt das Manas-Gebiet als *Mesoebene* der Untersuchung vor. Eine kurze *Einleitung* stellt Xinjiang in seinem aktuellen Kontext als eines Teils der sich entwickelnden wirtschaftlichen „Boom-Zone“ in Zentralasien vor. Das Manas-Gebiet wird eingeführt als Prototyp für das Muster chinesisch-sozialistischer Landerschließung und der daraus entstehenden Umweltproblematik

Kapitel 1 präsentiert die naturräumlichen Bedingungen des Manas-Gebietes, um den physischen Kontext deutlich zu machen. Das Manas-Gebiet wird dabei als ein typisches Flussgebiet Zentralasiens vorgestellt, das mit seinen natürlichen Bedingungen ein ideales Experimentierfeld für das Erschließungs- und Entwicklungsvorhaben des Chinesischen Zentralstaates darstellte.

Kapitel 2 beschreibt die historische Entwicklung der Landnutzung im Manas-Gebiet vor 1949. Dabei wird aufgezeigt, dass die Schwäche des chinesischen Zentralstaates und die

segmentierte Gesellschaft in Xinjiang ein konstitutives Element für die Herausbildung einer Reihe von verfügungsrechtlichen Institutionen war, die eine relativ nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen ermöglichten.

Kapitel 3 präsentiert die Erschließungsgeschichte und sozialistische Transformation des Manas-Gebietes durch das Neulandprogramm, die territoriale Fixierung Xinjiangs an den Zentralstaat über das Produktions- und Aufbaukorps (PAK) und die Konstituierung von Elementen eines „sozialistische Ressourcenmanagements“, welches die Landnutzung im Manas-Gebiet nachhaltig prägen sollte.

Teil II ist der *Mikroebene*, der Staatsfarm 147 als repräsentativer Produktions- und Siedlungseinheit gewidmet. Hier soll die Wirkung der auf der Ebene des Manas-Gebietes gesetzten institutionellen Rahmenbedingungen auf das Verhalten der Akteure und auf Veränderungen in der Landschaft hin analysiert werden.

Kapitel 4 beschreibt in die Lage der Farm im Erschließungsgebiet und führt in die Standortverhältnisse ein wie Geomorphologie, Klima, Böden, Vegetation und Wasserressourcen.

Kapitel 5 behandelt die Sozialökonomie der Farm. Bevölkerungsgeschichte und wirtschaftliche Entwicklung sowie die wirtschaftlichen Struktur und Leistungsfähigkeit des Betriebs werden in ihren politisch-gesellschaftlichen Kontext gestellt. Eine Darstellung der sozioökonomischen Organisation, der Sozial- und Altersstruktur runden die Anatomie der Farm ab.

Kapitel 6 analysiert die politische Ökonomie der Planung. Die Einbindung der Staatsfarm in das hierarchisch-militärische Planungssystem des PAK wird erläutert. Anschließend werden vor diesem Hintergrund die institutionellen Anreizmechanismen der Umsetzung zentralstaatlicher Ziele auf der Ebene der Produktion analysiert.

Kapitel 7 ist dem großen Komplex der Land- und Wassernutzung und den in diesem Zusammenhang entstehenden Umweltproblemen gewidmet. Die planwirtschaftliche Prägung der Kulturlandschaft durch die Dominanz der „Leitkulturen“ Weizen, Baumwolle und Zuckerrüben wird von der Logik des Staatsfarmsystems ebenso abgeleitet, wie die negativen Effekte dieser Dominanz wie die Marginalisierung der Luzerne in den Fruchtfolgen. Ferner wird die Institution des „Reservelandes“ als ein Anreiz für Ressourcenverschwendung vorgestellt. Im zweiten Teil des Kapitels werden Verbreitung

und Ausmaß von hohen Grundwasserständen und Bodenversalzung in der Staatsfarm vorgestellt, auf Ursachen eingegangen und schließlich die Logik der Steuerung des Wasser- und Salzhushaltes analysiert.

Teil III beginnt mit Kapitel 8 die Darstellung, wie sich die für die Staatsfarm analysierten Umwelt- und Ressourcenprobleme im Manas-Gebiet und in ganz Xinjiang zu einer allgemeinen Desertifikationsproblematik ungeheuren Flächenausmaßes summieren. Es wird gezeigt, dass sich hier so etwas wie ein Manas-Modell der systematischen Entstehung von Umweltproblemen herausgebildet hat.

Kapitel 9 weitet die Betrachtung auf städtisch-industrielle Umweltprobleme aus und zeigt, dass sich hier eine neue „Front“ öffnet, die in der Zukunft noch erhöhte Bedeutung gewinnen wird.

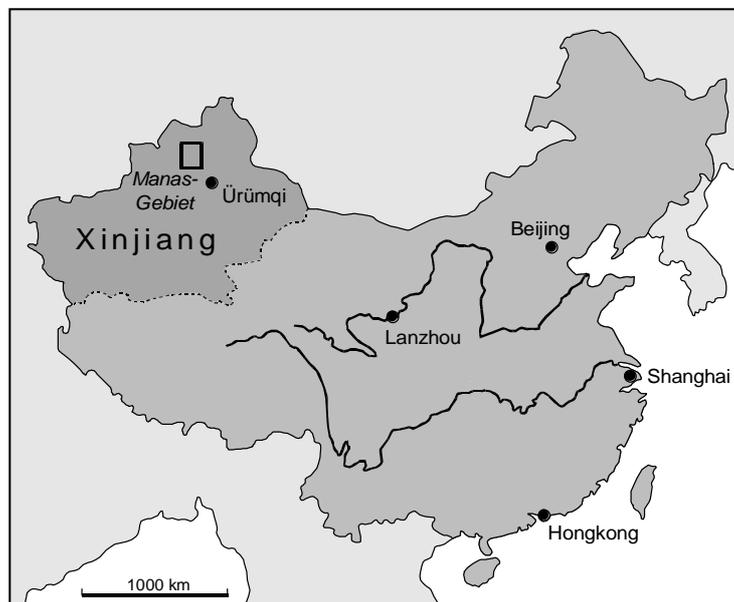
Der Ausblick in Kapitel 10 thematisiert die politisch-institutionell bedingten geringen Handlungsspielräume des amtlichen Umweltschutzes, mit den für das Manas-Gebiet und Xinjiang aufgezeigten Problemen wirkungsvoll umzugehen. Zu sehr ist die lokale Umweltbehörde in lokale Politiknetzwerke eingebettet. Auch die starke Position des PAK verhindert, dass hier problemadäquat gehandelt werden kann. In einem Ausblick wird festgestellt, dass im PAK, zumindest für die Wasser- und Salzproblematik, vorerst keine Lösung zu erwarten ist. Im Bereich der bäuerlichen Landwirtschaft im Manas-Gebiet deuten sich hingegen Entwicklungen an, dass über eine stärkere Einbindung von Nutzergruppen die Bewirtschaftung des Wasser- und Salzhushaltes wesentlich verbessert werden kann.

---

**I**  
**DAS MANAS-ERSCHLIESSUNGSGBIET**

## EINLEITUNG

Das „Autonome Gebiet der Uiguren Xinjiang“ an der nordwestlichen Peripherie des chinesischen Staatsgebietes (Abb. 0.1) war – obschon mit 1,6 Mio. km<sup>2</sup> Chinas größte Provinz – der westlichen Öffentlichkeit über Jahrzehnte hin kaum bekannt. Im September 1997 stand sie mit einem Mal im Rampenlicht des internationalen Interesses. Damals hatte sich die chinesische Regierung in einem aufsehenerregenden *Coup* die Nutzungsrechte im Werte von über 9,5 Mrd. US \$ an den kasachischen Ölquellen am kaspischen Meer gesichert. Auch massiver politischer Druck seitens der US-Regierung hatte nicht zu verhindern vermocht, dass die amerikanischen Ölkonzerne den Wettlauf um die Sicherung der Ausbeutungsrechte strategisch wichtiger Energieressourcen verloren. Teil des Abkommens war der Bau einer 3000 km langen Pipeline, die kaspisches Öl nach Xinjiang pumpen soll. Mit dem Vertrag sicherte sich die chinesische Regierung nicht nur einen substantiellen Teil des Energievorrats, den sie die Verwirklichung ihres ehrgeizigen Modernisierungsprogramms brauchte. Darüber hinaus schuf sich China eine strategische Position im asiatischen Wirtschaftsraum als umworbener Anbieter (vergleichsweise preisgünstigen) mittelasiatischen Öls (Reuter 25.9. 97; Xinhua 30.9. 97; Itar-Tass 4.10. 97).



**Abb. 0.1 China und das Autonome Gebiet Xinjiang**

China nutzte die Publizität, um den ökonomischen „take-off“ Xinjiangs anzukündigen. Als „rückständige Region im Herzen Zentralasiens“ hatte es dem chinesischen Wirtschaftswunder in den östlichen Küstenregionen während der 80er Jahre noch zusehen

müssen. Anfang der 90er Jahre hatte Xinjiang aufzuholen begonnen und präsentierte sich nun der Weltwirtschaft als künftiger Entwicklungspol Zentralasiens. Xinjiangs Wirtschaftsleistung zeigte eine große Wachstumsdynamik: das Bruttoinlandsprodukt (BIP) der Region hatte sich in nur fünf Jahren fast verdreifacht - von rd. 6,7 Mrd. DM im Jahre 1991 auf 18,2 Mrd. DM im Jahre 1996 (Xinhua 9.9, 12.9., 15.9. 1997). Innerhalb der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts soll die Region in die Reihe der reichsten Provinzen Chinas aufrücken. Als zentraler komparativer Vorteil wird die reiche Ressourcenausstattung Xinjiangs angeführt. Es verfügt über eine weltweit seltene Vielfalt mineralischer Rohstoffe und über ergiebige Reserven an Gold, Nickel und Kupfer. Auch bei den wichtigsten Energieträgern Öl, Kohle und Naturgas finden sich hier die größten Vorkommen. In der Landwirtschaft ist die Region inzwischen der wichtigste Produzent langfaseriger Baumwolle und leistet mit einem Gesamtertrag um die 1,5 Mio. t jährliche einen wesentlichen Beitrag zur gesamt-nationalen Agrarproduktion und Verbesserung der Außenhandelsbilanz. Zudem werden Textilproduktionskapazitäten nach Xinjiang verlagert, da wegen zunehmendem Schädlingsbefall Baumwollstandorte im Ostchina aufgegeben werden müssen (Xinhua 9.9.97; 12.9.97; 15.9.1997).

Intensive Investitionsaktivitäten zur Verbesserung der Infrastruktur erhöhen die Attraktivität des Gebietes für ausländische Wirtschaftspartner. Chinesische Entwicklungsstrategen sehen in der 5000 km langen mit sieben zentralasiatischen Staaten geteilten Grenze Xinjiangs die ökonomische „Schnittstelle der Zukunft“ zwischen Europa und Asien. Die Verlängerung der sog. „zweiten eurasischen Landbrücke“ - der internationalen Bahnverbindung Ürümqi - Alma Ata - um weitere 300 km nach Westen ist bereits im Gang, der internationale Flugverkehr wird ebenso kontinuierlich ausgebaut wie das Fernstrassennetz (WACKER 1995, 17). Über 20 Straßen führen inzwischen von Grenzorten Xinjiangs in die zentralasiatischen Staaten. Der Umsatz im Grenzhandel betrug allein 1996 bereits 700 Mio. US \$. Chinesische Globalisierungsvisionäre prophezeien Xinjiangs Aufstieg zu einer der aktivsten Marktregionen der Welt (Xinhua 9.9. u. 15.9.97).

Von diesen Perspektiven hatten vor 50 Jahren nur wenige zu träumen gewagt. Xinjiang war damals noch Chinas „Wilder Westen“, das „Ende der Welt“, berüchtigt als Exilregion und Strafkolonie. Die Bevölkerung Xinjiangs (1949: 4 Mio. ) bestand noch vorwiegend aus Turkvölkern, Han-Chinesen machten nicht einmal 7% der Gesamtbevölkerung aus (XJTJNJ 1994). Der Ressourcenreichtum der Region war in Ansätzen bekannt, doch wegen der schwierigen Landverbindung, fehlender Infrastruktur und der chaotischen innenpolitischen Lage wenig erschlossen.

Dass sich diese Situation in weniger als einem halben Jahrhundert so grundlegend geändert hat, verdankt sich einem visionären „Umgestaltungs-Projekt“ von geradezu „pharaonischen“ Ausmassen im Gefolge der kommunistischen Machtübernahme im Jahre 1949. Ausgangspunkt war ein Landerschließungsprogramm gefolgt von Schüben einer massiven Agrarkolonisation. Dieses Programm hat in weniger als zwei Jahrzehnten eine radikale landschaftliche Metamorphose der Region bewirkt und tiefgreifende politische, ökonomische, soziale und ökologische Veränderungen hervorgebracht. Zentralstaatlich gesteuerte Landentwicklung wurde hier zum konstitutiven Element eines gezielten sozialistischen Veränderungs-, Entwicklungs- und Modernisierungsprogramms für das chinesische Zentralasien.

Das *Manas-Erschließungsprojekt* (Abb. 0.2) gilt in China als Paradebeispiel und Prototyp dieses gesteuerten Entwicklungsprozesses und von manchen als Manifestation der „zivilisatorischen Leistung sozialistischer Landeskultur“ gefeiert (FAN 1989, 329-330). Im Manas Gebiet – Schlüsselregion allein schon wegen seiner strategischen Lage zwischen der Hauptstadt Ürümqi und der Sowjetunion - wurden die typischen Etappen - (1) wissenschaftsgestützter Umbau der naturräumlichen Rahmenbedingungen und Agrarkolonisation (2) ländliche Entwicklung und (3) Industrialisierung entwickelt.

Ferner zeigen sich in diesem Beispiel die zentralen Elemente eines „chinesisch-sozialistischen Ressourcenmanagements“ in typischer Wirkungskombination. Schließlich wird an diesem Fallbeispiel auch die Ambivalenz des Umgestaltungsprogramms deutlich. Neben der „Inwertsetzung“ der Natur produzierte es auch ökologische Veränderungen, deren langfristige Wirkungen sich bereits andeuten ohne dass ihre zeitliche Dimension vollständig erfasst ist.

Die im Manas-Gebiet identifizierbaren Mechanismen im Umgang mit der (physischen) Natur weisen weit über das Flussgebiet hinaus. Die Studie zeigt, dass die Landnutzung in ganz Xinjiang wie auch im gesamten chinesischen Trockenraum von ähnlichen Prozessen und entsprechenden Umweltfolgen geprägt ist. Doch auch im übrigen China lassen sich ähnliche Ursache-Wirkungsmuster identifizieren (BETKE, 1998a, 1998b).

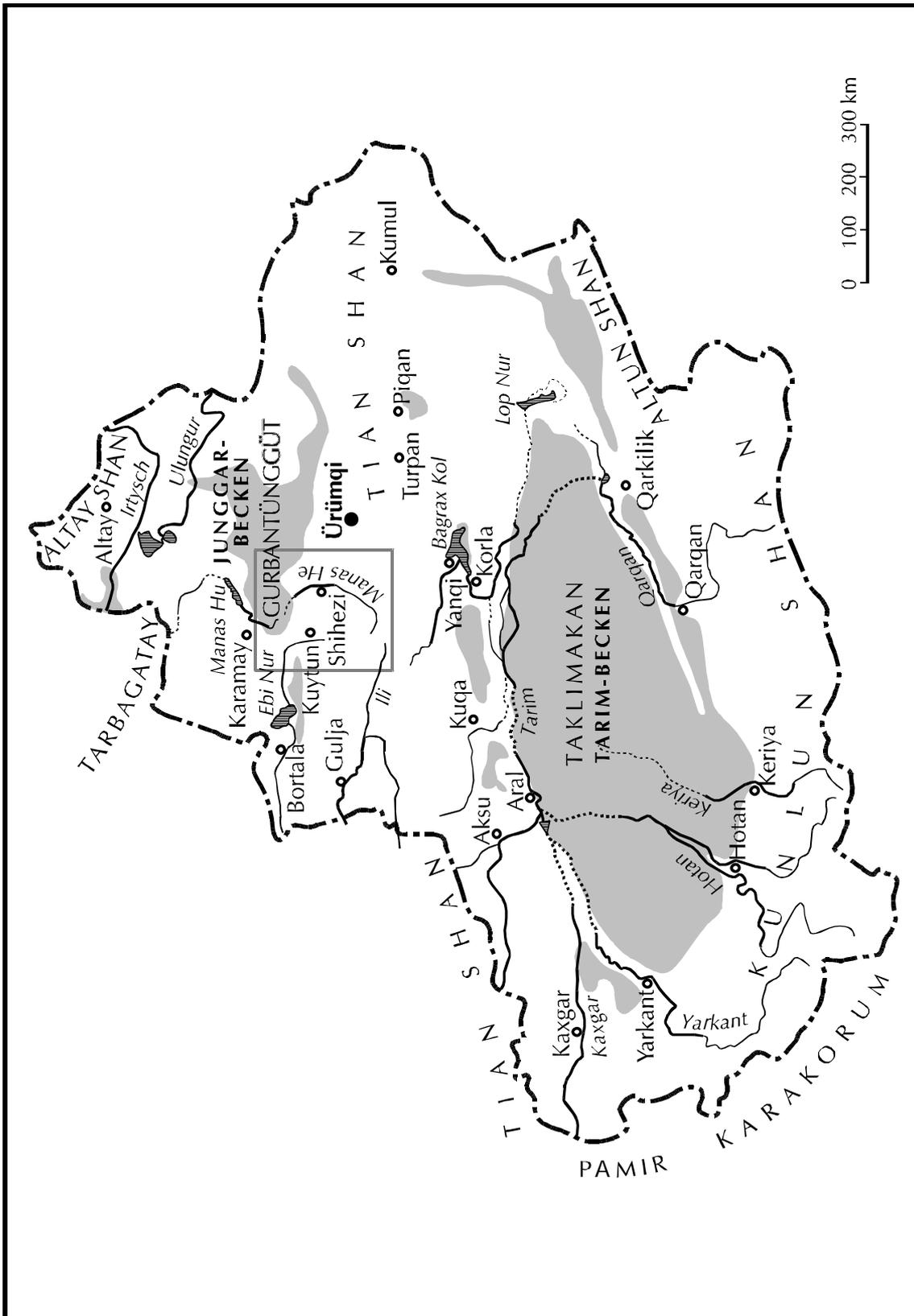


Abb. 0.2 Xinjiang und die Lage des Manas-Erschließungsgebietes

Eine systematische Analyse der Mechanismen im Manas-Gebiet kann schließlich auch Interpretationshilfen liefern zum Verständnis ähnlicher Tatbestände in anderen Kontexten als dem chinesischen. Im Manas-Gebiet begegnen wir lediglich der *chinesisch-sozialistischen* Variante eines spezifisch *zentralstaatlichen* Naturaneignungsmusters. Ursprünglich im stalinistischen Moskau entwickelt, war es über einen - mitunter gewaltsamen - „Kulturtransfer“ in der Sowjetunion durchgesetzt worden, hernach exportiert, kopiert und adaptiert in den Bruderstaaten der „sozialistischen Welt“. Doch zentralstaatlich gesteuerte (Land-) Entwicklungsprozesse (nicht nur sozialistischer Provenienz) kennen wir auch in zahlreichen Entwicklungsländern Afrikas und Asiens nebst ihrer „nachhaltigen“ sozialen und ökologischen Wirkungen.

## 1. NATURRAUM

### 1.1 Klima

Xinjiangs hochkontinentale Lage (alle Randmeere Europas und Asiens liegen jeweils weiter als 2.500 km entfernt) bedingt ein sehr spezifisches Klimaregime. Es ist gekennzeichnet durch geringe Niederschläge und eine starke Prägung durch die Strahlungsverhältnisse, die infolge der Ausdehnung Xinjiangs über 15 Breitengrade besonders deutlich in Erscheinung treten. Daher gehören die beiden Großlandschaften Xinjiangs – das Tarim-Becken im Süden und das Junggar-Becken im Norden - unterschiedlichen Klimazonen an, wobei die Ketten des Tian Shan als thermische Grenzlinie zwischen beiden Beckenlandschaften fungieren (Abb. 0.2). Der hocharide Süden gehört der warmgemäßigten Zone an, der aride bis semiaride Norden Xinjiangs zählt zum kaltgemäßigten Klimagürtel. In der letzteren Zone liegt am Nordabhang des Tian Shan das Manas-Gebiet. Die Amplitude der Temperatur-Monatsmittel erreicht hier 44°C, gekennzeichnet durch lange extrem kalte Winter mit Temperaturminima unter –40°C sowie kurze heiße Sommer mit Maxima über 40°C (BETKE, KÜCHLER 1986, 43-44).

Die Niederschläge erhält das Manas-Gebiet vom Atlantik und vom Nordpolarmeer. Charakteristisch für das Flussgebiet ist eine ausgeprägt orographische Klimazonierung. Der Tian Shan hebt sich als Niederschlagsvorzugsgebiet aus dem Trockenraum des Junggar-Beckens heraus. So wird der Jahresniederschlag in der Gipfelregion der Erenhaberga-Kette des Tian Shan (mit Höhen zwischen 5.000 - 5.500 m über dem Meeresspiegel) auf bis über 900 mm pro Jahr *geschätzt*, weiter unten im beginnenden Oberlauf des Manas (Höhen um 2.800 - 1.500 m) wurden Jahresniederschläge bis zu 600 mm gemessen, in den Vorbergen (zwischen 1.400 - 800 m) ist mit einer Größenordnung von 300 - 450 mm zu rechnen. Im zentralen Landerschließungsgebiet (auf 600 - 350 m Höhe) können 130 - 200 mm erreicht werden, in der Wüstenzone der Gurbantünggüt (< 300 m) im Norden schließlich liegt der Jahresniederschlag noch bei etwa 100 mm (ERGENZINGER, OBENAUF, 1990, 152; XU et al., 1995, 41; GEYH et al. 1997, 3; YUAN, YANG 1997, 1).

### 1.2 Hydrologie

Der Begriff „Manas-Gebiet“ wird hier das Einzugsgebiet einer ganzen Gruppe von Gebirgsflüssen verstanden, die auf der Nordseite des Tian Shan in das Junggar-Becken abfließen (Abb. 1.1). Unter ihnen ist der Manas der wasserreichste.



**Abb. 1.1** Das Manas-Erschließungsgebiet (ca. 1: 1 Mio.)  
(farbcodiertes Landsat-2-Bild, 22.06.1977)

### **Das Manas-Erschließungsgebiet**

(Maßstab ca. 1: 1 Mio.)

(farbcodierte Landsat-2-Aufnahme vom 22.06.1977)

Am unteren Bildrand ist das teilweise von Wolken bedeckte Hochgebirge des Tian Shan zu erkennen. Die kräftige Rotfärbung zeigt die relativ dichte Baum- und Grasvegetation der Waldstufe an. Der hufeisenförmige Zusammenfluss im Gebirge unmittelbar rechts von der gedachten Mittellinie des Bildes zeigt den Oberlauf des Manas an.

Nördlich anschließend streichen von Ost nach West die Schichtkämme der Vorbergzone, nur spärlich mit Steppen- und Halbwüstenvegetation bewachsen, erkennbar am leicht rostroten Schimmer. Sie markieren den Eintritt der hier blau eingefärbten Flussläufe in das Flachland des Erschließungsgebietes.

Auffälligstes und landschaftsprägendes Element ist die daran anschließende Zone im Zentrum des Bildes. Hier verwachsen Schwemmfächer und Schwemmebenen des Manas und seiner Nebenflüsse zu einem breiten Landstreifen. Das Band der Oasensiedlungen ist der intensiv agrarisch genutzte Bereich mit *zwei* Arten von Siedlungs- und Nutzungsräumen:

- (1) Die fächer- oder handtellerartigen (dunkelroten) Strukturen der seit Generationen genutzten Standorte der alten Oasen (s. Kap. 2.2) bilden den südlichen Rand der „Kulturzone“;
- (2) Die „Finger“ der Neulanderschließungsgebiete (Kap. 3) strecken sich von den „Handflächen“ der alten Kernsiedlungen in die Schwemmebenen nach NW und in die hier angeschnittene Wüste aus.

Zwischen den alten Oasenstandorten und der Expansionszone sind deutlich identifizierbar ie intensiv blauen bis dunkelgraue Flecken der Flachlandspeicher. Sie sind in die sumpfigen Feuchtgebiete der Quellaustrittszone (kenntlich an der kräftigen hellroten Grundierung) platziert. An dieser Stelle, die die Grenze zwischen den steiler einfallenden Schwemmfächern und der flacheren Schwemmebene markiert, tritt das in den Grobsedimenten zuvor versickerte Grundwasser wieder weiträumig an die Oberfläche.

Die trockenen Unterläufe der großen Flüsse– der Manas in der Bildmitte und darüber der Hutubi vom rechten Bildrand her kommend - ziehen als gezackte weiße Spuren diagonal durch die hier hell bläulich-grün eingefärbte Fläche der Sandwüste nach Nordwesten. Die vegetationslose Endpfanne des Manas-Endsees liegt außerhalb dieses Ausschnittes auf der gedachten Mittellinie des Bildes im Norden.

Im Rahmen des überwiegend glazialen Flussregimes ist der Abflussgang thermisch über die Gletscherschmelze gesteuert. Daraus sich ergibt eine hohe Stetigkeit im Abfluss und eine relative Gleichmäßigkeit des Wasserdargebots im Flussgebiet. Doch muss - trotz der ausgleichenden Speicherwirkung der Gletscher - zwischen den Jahren mit teilweise erheblichen Abflussschwankungen gerechnet werden. Die zum Manas-Quellgebiet zählende Gletscherfläche beträgt rd. 1.400 km<sup>2</sup> (YUAN, YANG 1997, 1). Beginnend als Gletscherfluss im Hochgebirge wächst der Manas-Abfluss in der humiden Mittelgebirgszone an. Unter ehemals natürlichen („ungestörten“) Bedingungen (d.h. unter Verhältnissen wie sie vor der Landerschließung herrschten), verteilte sich der Abfluss der kleineren Zuflüsse in zahlreiche Flussadern auf die Schwemmfächer und Schwemmebenen um hernach zu versickern. Nur der Unterlauf des Hauptflusses Manas floss - zumindest in der sommerlichen Hochwasserperiode - unter semiaridem bis ariden Klimabedingungen mäandrierend als „Fremdlingsfluss“ durch das Junggar-Becken (Abb. 1.2). Der Manas-Restfluss fand seinen Abschluss in einem Endsee auf 257 m Höhe über Meeresspiegel mit einer Wasserfläche von 500 km<sup>2</sup> (1957) und einer Wassertiefe von 6 m (CHEN; YU 1986, 114). Mehrfache Verlagerungen des Manas-Flussbetts, verbunden mit Anbindungen und Ausgrenzungen von Nebenflüssen haben ein System von Schwemmfächern geschaffen und die Schwemmebene entstehen lassen. Die Position des Manas-Endsees hat sich mehrfach verlagert, auch Größe des Flussgebietes und Flusslänge haben im historischen Verlauf stark geschwankt. Die Länge des Hauptflusslaufs bis zum *Beginn* des Endsee- bzw. Endpfannenbereichs wird für die letzten Jahre seines Fließens mit 400 km angegeben. Die Fläche des Manas-Flussgebietes (ohne Endseebereich) umfasst rund 8000 km<sup>2</sup>, der Endpfannenbereich zusätzlich noch eine Fläche von 4000 km<sup>2</sup> (OBENAUF 1987d, 80f.; OBENAUF, PÖHLMANN 1988, 8-9; ERGENZINGER, OBENAUF 1990, 153).

Der Jahresabfluss des eigentlichen Manas-Flusses liegt im Mittel bei 1,4 Mrd. m<sup>3</sup>. Klimatisch bedingt besitzt der Manas-Abfluss einen ausgeprägten Jahrgang (Abb. 1.2): Niederschlags- und Temperaturgang führen zu einem Maximum des Abflusses im Sommer (Juni – August) mit 57% des Jahresgesamtabflusses. Frühjahr und Herbst tragen mit 15% bzw. 18% zum Gesamtabfluss bei (TONG, QU 1982, 115; OBENAUF 1987d, 83). Dabei bildet Grundwasser den konstanten Basisabfluss. Dieser verstärkt sich erstmals durch die Frühjahrsschmelze ab Mai und findet seinen Höhepunkt dann in der sommerlichen Firn- und Gletscherschmelze. Periodische Abflussspitzen ergeben sich im Sommer zusätzlich durch gewittrige Starkregen in mittleren Lagen, die in manchen Jahren im Vorland zerstörerische Hochwasserwellen auslösen können. Im Herbst wird der Abfluss in erster Linie durch oberflächennahes Grundwasser aus oberen Bodenhorizonten gebildet (BETKE, KÜCHLER 1986, 44; OBENAUF 1987d, 84; GEYH, OBENAUF, XU 1997, 4).

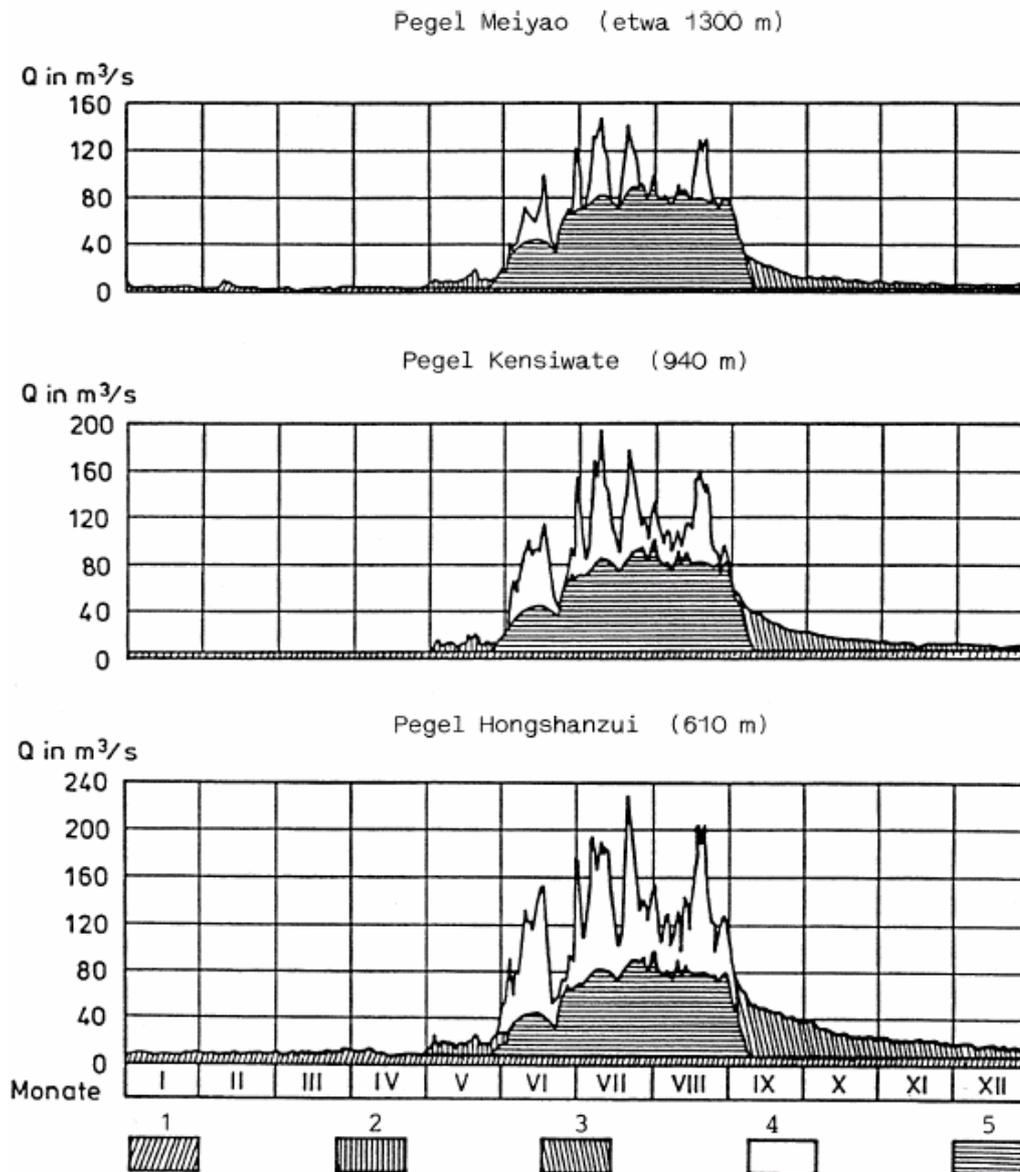


Abb. 1.2 Jahrgang 1955 der Zusammensetzung des Manas-Abflusses am oberen Mittellauf  
(nach LI und TANG, 1958 aus GEYH, OBENAUF, XU 1997)

- (1) Basisabfluss
- (2) Schneeschmelzwasser
- (3) Grundwasser aus flachen Grundwasserleitern
- (4) Hochwasserwellen nach Starkniederschlägen
- (5) Firnschnee- und Gletschereisschmelzwasser

Oberflächenabfluss und flaches Grundwasser sind im Manas-Gebiet eng miteinander verknüpft, bzw. treten als verschiedene Erscheinungsformen desselben Wassers auf (ERGENZINGER, OBENAUF 1990, 156). Erhebliche Mengen von Flusswasser versickern wiederholt an mehreren Stellen im Flussgebiet - im Hangschutt der oberen Lagen, in

lockeren fluvialen Aufschüttungen im Bereich der Schichtruppen der Tian Shan Vorberge und in den Schwemmfächerpartien. Diese oberflächennahe Grundwässer treten talabwärts teilweise wieder aus. In verstärktem Maße findet dieser Austritt dort statt, wo sich an die steiler einfallenden Schwemmfächer die flacher geneigten Schwemmebenen anschließen. Die schmalen Bäche versickern nach kurzem Lauf wieder in der Schwemmebene. Diese sog. Grundwasser- oder Quellaustrittszone ist unter natürlichen Verhältnissen durch weite Sumpfbereiche gekennzeichnet (Abb. 1.1) (OBENAUF 1987d, 83-84; ERGENZINGER, OBENAUF 1990, 153; GEYH, OBENAUF, XU 1997, 4).

### 1.3 Vegetation und Böden

Die *Vegetation* im Manas-Flussgebiet ist stark von der orographischen Klimazonierung geprägt. Unterhalb der Schneegrenze (um 3.800) erstreckt sich eine Hochgebirgstundra mit Polsterpflanzenformationen, die ab 3.500 in die Zone der Hochgebirgsmatten und –wiesen übergeht. Zwischen 2.800 m und 1.600 m findet sich die Nadelwaldstufe mit *Picea shrenkiana* Reinbeständen, deren südexponierte Flächen mit Gräsern bestanden sind. In der mittleren Gebirgsstufe (1.600 – 1.300 m) beherrscht die Federgras- und Wiesensteppe die Hänge, in den Tälern stocken heimische Birken und Pappelarten. Von der Vorbergzone bis in den Bereich der Schwemmebene (1.300 – 350 m) sind *Artemisia*-Formationen der Wüstensteppe und Halbwüste standörtlich, vergesellschaftet mit Zwergstrauchbeständen (z.B. *Nanophyton erinaceum*) auf den Schwemmkegeln bis hin zu halophytischen Halb- und Zwergstrauchformationen (*Anabasis*, *Reaumuria* spp.) auf lehmigen Sedimenten der Schwemmebene. Am Südrand und im Westteil der Gurbantünggüt-Sandwüste dominieren Saxaul-Strauchbestände (*Haloxylon persicum*, *H. ammodendron*) Sandflächen und halbfixierte Längs- und Wabendünen (Abb. 1.3) (BETKE 1987a, 64).

Abweichungen von der naturräumlichen Zonalität der Vegetation finden sich besonders ausgeprägt in der Quellaustrittszone am unteren Schwemmfächerrand. Hier treten unter natürlichen Verhältnissen Ulmen- und Weidengehölzbestände auf, in Niederungen mit versalzten Böden halophytische Pflanzengesellschaften. Auf stark vernässten Standorten dominiert eine Sumpfvegetation mit *Achnatherum* und Schilf (*Phragmites communis*). Entlang der Flussläufe gehören Ufergehölze, z.T. auch ausgeprägte Auenwälder mit *Ulmus pumila* und *Populus diversifolia*, im Endseebereich Schilfbestände und salzliebende Wiesengesellschaften zur (potentiellen) natürlichen Vegetation (BETKE 1987a, 64 ff; BETKE, YUAN, ZHANG et al. 1990; YUAN, KÜCHLER, LI, BETKE 1995).

Analog zur Vegetation ist die Verbreitung der **Böden** im Manas-Gebiet zum einen durch **zonale** Ausprägungen (vgl. Profile 2, 1, 12, 22 in Abb. 1.3) (LICHTENFELD 1997, 4) gekennzeichnet. Hier wurde ihre Entwicklung von den naturräumlichen Bedingungen der klimatischen Höhenstufen bestimmt. Eine typische Catena (Nomenklatur nach FAO-Klassifikation, FAO 1987) enthält Hochgebirgsböden wie *Lithosols* und *Rankers* auf Höhen über 3.000 m. Diese werden von *Rendzinas* und *Rankers* auf Höhen bis 2.500 m abgelöst. In der Waldstufe kommen *Phaeozems* bzw. *Greyzems* auf Schatthängen, Chernozems auf Südexpositionen (Profil 2) vor. Im Bereich der talabwärts anschließenden Federgrassteppe bis in die Vorberge finden sich *Kastanozems*, die als erodierte Profile als *Regosols* anzusprechen sind (Profil 1). Im Halbwüstenbereich auf Schwemmkegeln mit Zwergstrauchbeständen (*Nanophyton erinaceum*) finden sich *Solonchake* (Profil 12). Typisch für natürliche Standortbedingungen im Sandwüstenbereich sind sandig-alkalische *Solonchake* (*Yermic-sodic Solonchaks*, Profil 22) (GRENZIUS, LICHTENFELD 1987, 75-79; LICHTENFELD 1997, 6-9).

In Übereinstimmung mit den vegetationsgeographischen Abweichungen von der klimatischen Zonalität finden sich in der Catena auch **azonale** Böden. Dazu zählen Standorte, deren Entwicklung unter Grundwassereinfluss erfolgte, wie die humusreichen sog. „Sumpf- oder Wiesenböden“ der Quellaustrittszone (*Sodic-Mollic Solonchak*, Profil 14) oder auch Auenböden, die durch periodische Überflutungen auf Galeriewaldstandorten an Flussufern geprägt wurden (*Yermic-Sodic Solonchak*, Profil 4). Die zweite azonale Gruppe umfasst Böden, die sich unter Bewässerungslandwirtschaft entwickelt haben: hierzu gehören die alten Kulturböden oder „Oasenböden“ auf grundwasserfernen Schwemmfächerpartien, die z.T. seit bereits 200 Jahren in den alten Flussoasenstandorten bewirtschaftet wurden (*Fimic Anthrosol*, Profil 13). Typische Vertreter für die Böden der Bewässerungsgebiete nach der großen Landerschließung im Jahre 1949 sind zum einen die ehemaligen „Grauen Wüstenböden“, die nach einigen Jahrzehnten der Bewirtschaftung als *Fluvi-Calcaric Cambisols* unter günstigen, als *Calcari-Haplic Solonchaks* unter ungünstigen Entwässerungsbedingungen anzusprechen sind, sowie ehemalige Wiesenböden (*Mollic Fluvisols*), die sich zu zu *Sodic-Eutric Gleysols* entwickelten (Profil 6). Zum andern sind dies bewässerte Flugsandböden auf planierten Sanddünen am Wüstenrand (als *Stagnic-Sodic Solonchake* anzusprechen, Profil 20), die immer häufiger genutzt werden als Ausweichstandorte nach Einstellung der Bewirtschaftung auf versalzten Feldern (alle Abb. 1.3) (BETKE 1984, 19-20; BETKE 1988; LICHTENFELD 1997, 4, 9-11).

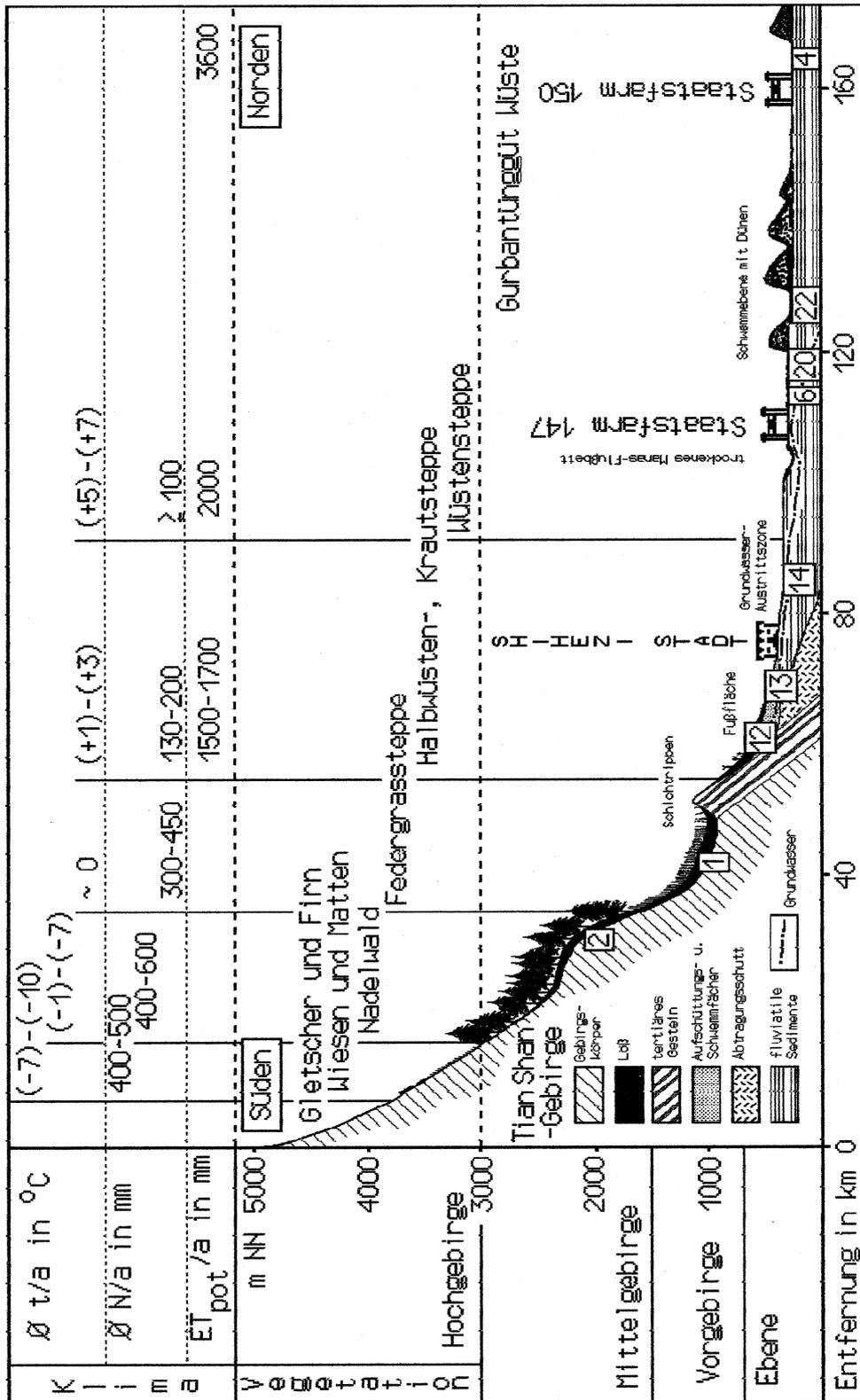


Abb. 1.3 Profil durch das Manas-Flussgebiet am Nordhang des Tian Shan mit Klima, Vegetationszonen und Böden\*

(LICHTENFELD 1997) (\*Zahlen in Kästchen beziehen sich auf von LICHTENFELD analysierte Bodenprofile)

## **2. GESCHICHTE DER LANDNUTZUNG BIS 1949**

### **2.1 Fragmentierte Herrschaft in Nord-Xinjiang**

Wie in anderen Teilen des vormodernen Zentralasien waren Gesellschaftsentwicklung und Naturnutzung in der Junggarei geprägt vom zyklischen Aufbau und Zerstörung von Zentralherrschaften. Reiternomadische Gruppen oder Stammeskonföderationen eroberten die Zentren sesshafter Kulturen, assimilierten sich, errichteten eigene Herrschaftsapparate, bis diese durch erneuten nomadischen Druck von außen oder aufgrund innerer Konflikte wieder zusammenzubrechen (FRAGNER, 1987; GREUSSING 1987, 57 ff.; BETKE 1994, 84-85).

Nach der Eroberung des chinesischen Reiches durch Dschingis Khan war der Norden Xinjiangs bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts extensiv, d.h. überwiegend als Weideland genutzt worden. Um 1760 zerschlugen dann die Truppen des Mandschu-Kaisers Qian Long das nomadische West-Mongolenreich und entvölkerten weite Landstriche der Junggarei. Danach förderte die kaiserliche Agrarkolonisation die Besiedlung der Tian Shan Fußflächen mit demobilisierten Soldaten, politisch Exilierten und Sträflingen aus dem Kernland, aber auch mit moslemischen Bauern aus den Armutsgewässern der Lößprovinz Gansu und Uiguren aus dem Tarim-Becken (LIU, 1983; ZHAO, 1991). Im Zusammenhang mit moslemischen Erhebungen gegen die chinesische Militärpräsenz (1864-1877) kam es zu erneuten Massakern unter der Bevölkerung und zur Verwüstung der Agrarlandschaft. Mit der administrativen Eingliederung Xinjiangs in das Kaiserreich (1884) und der Gründung der Republik (1911) folgten weitere Kolonisationsschübe, die im Manas-Gebiet die Rekultivierung aufgelassener und die Erschließung neuer Landflächen förderten. Es bildete sich das im Manas-Gebiet bis zur kommunistischen Machtübernahme typische Nutzungssystem heraus (Kap. 2.2) (CHANG 1949; LATTIMORE 1950; BETKE 1987, 100-101).

Weder die offiziöse Integration Xinjiangs als Provinz in das Mandschu-Imperium noch die Modernisierungsvorhaben der chinesischen Republik vermochten die Fragmentierung der Herrschaftsverhältnisse in Xinjiang nachhaltig zu ändern. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts zeigte die chinesische Zentralregierung in Xinjiang zwar militärische und fiskalische Präsenz. Doch über Kreisstädte und Agrarkolonien hinaus übte der chinesische Staat keine umfassende politische und soziale Kontrolle aus. Für einige Jahrzehnte stellte sich in der Region eine fragile Machtbalance her zwischen staatlichen (han-chinesischen) Akteuren und autochthonen Gruppen, die insgesamt als „friedliche Periode“ wirtschaftlicher

Prosperität gesehen wurde (GOLOMB, 1959, 28-31). Ökonomisch orientierte sich die Provinz Xinjiang damals mehr zu den russischen, später sowjetischen Nachbarn als zum 5.000 km weit entfernten chinesischen Kernland (GOLOMB, 1959, 29; MOSELEY, 1966, 12-15; SVANBERG, 1988, 35 ff.).

Ab Mitte der 40er Jahre nahmen die Spannungen zwischen politisch autochthonen neugeformierten Gruppen und der chinesischen Kolonialmacht zu. Aufstände und blutige Unterdrückungskampagnen mündeten in bürgerkriegsähnliche Zustände und territoriale Zersplitterung. Mehrfach war die Umgebung der Kreisstadt Manas damals Schauplatz schwerer Kämpfe, in denen Tausende von Menschen umkamen und Landstriche wieder einmal verwüstet wurden( CHANG, 1949; LATTIMORE, 1950; McMILLEN 1979).

## 2.2 Nutzungsmuster

### 2.2.1 Nomadische Viehhaltung

Große Teile des Manas Gebietes waren bis 1950 von naturnaher Vegetation geprägt. Diese Flächen nutzten zugewanderte kasachische Tierhaltergruppen als Weideland. Sie hatten im Rückzug vor der russischen Steppenkolonisation, zuletzt auf der Flucht vor der sowjetischen Agrarkollektivierung die nach der physischen Vernichtung der junggarischen Mongolen im 18. Jh. entvölkerten Weiden Nord-Xinjiangs in mehreren Migrationswellen in Besitz genommen. Hier hatten sie ihre nomadisierende Wirtschafts- und Lebensweise erhalten können (GOLOMB, 1959, 25; McMILLEN, 1979; BETKE 1987b).

Der jährliche vertikale, der zonalen Vegetationsentwicklung folgende Weidezyklus der Transhumanz begann im späten Frühling nach Abtauen der Schneedecke in den Wüstensteppen der Vorberge. Anfang Juni bewegten sich die Herden in Richtung der Sommerweiden und erreichten im August die Hochgebirgsmatten oberhalb der Baumgrenze. Spätestens bei einsetzendem Schneefall zogen sie über die grasbedeckten Südhänge des Nadelwaldgürtels wieder hinunter, um im November ihre Winterquartiere zu beziehen. Diese lagen für die alteingesessenen reichen und mächtigen Kasachengruppen in windgeschützten Tälern der Vorberge. Die nach der russischen Revolution oder später zugewanderten Kasachen, die keine umfassenden Weiderechte besaßen, mussten sich mit kälteren, den Winterstürmen ausgesetzten Standorten in der Ebene - am Rande schilfbewachsener Sümpfe oder in Auengehölzen begnügen (GOLOMB 1959, 108-112; LIAS 1956, a.a.O.) (Abb. 2.1).

Der kasachischen Wanderviehhalter des Manas-Gebietes stellten einen bedeutenden Faktor für die lokale Ökonomie dar. Darüber hinaus waren sie auch für Xinjiangs Außenwirtschaft wichtige, überregional agierende Akteure. In den 30er Jahren machte der Export kasachischen Viehs und tierischer Produkte über 90% der Exporte Xinjiangs in die Sowjetunion aus. Noch in den frühen 40er Jahren lieferte die mobile Viehwirtschaft jährlich zwischen 300.000 und 400.000 Schafe und Ziegen in die sowjetischen Nachbargebiete (GOLOMB, 1959, 64; SVANBERG, 1988, 134-140).

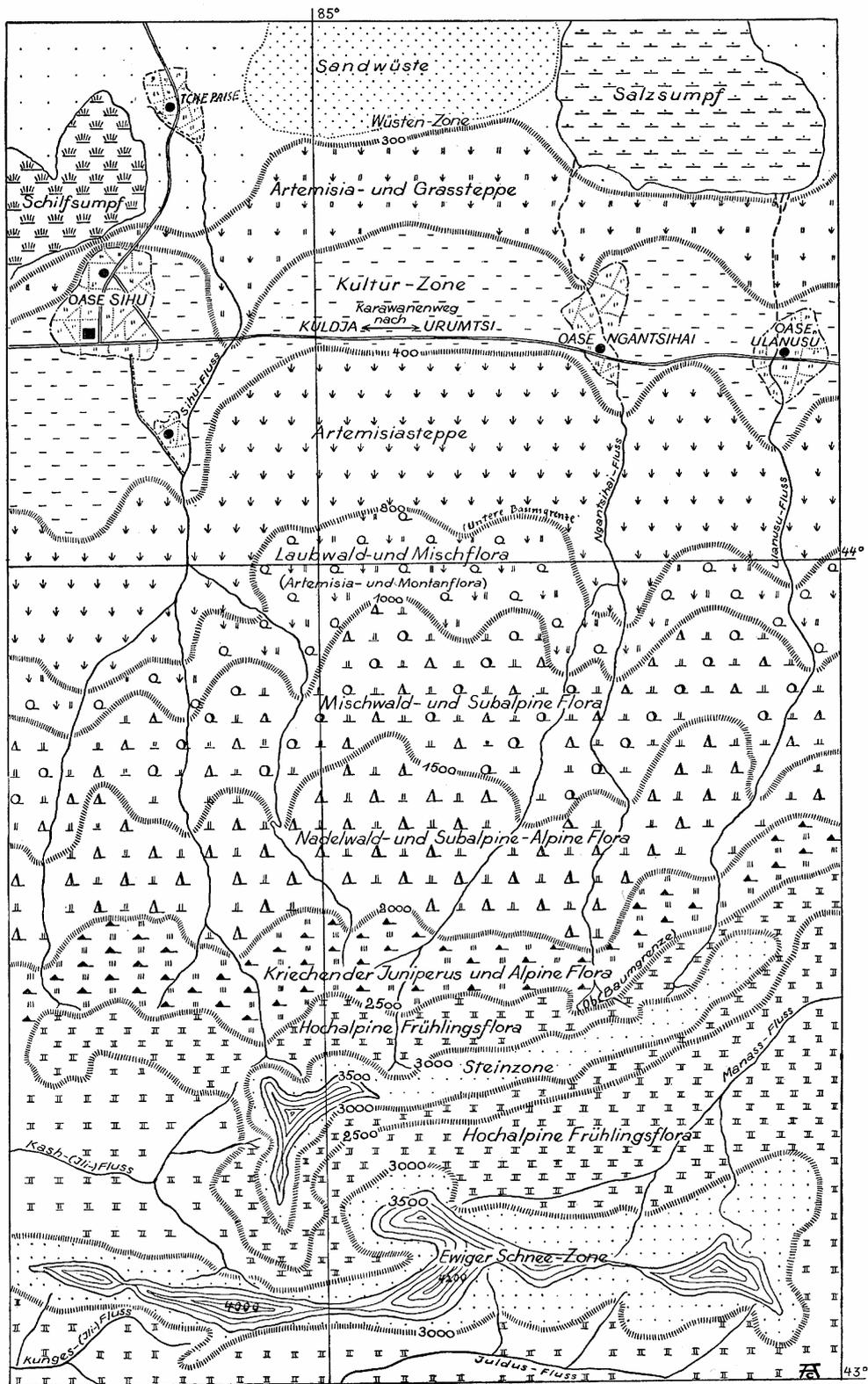


Abb. 2.1 Landschaftsgürtel und Nutzungszonen der (nomadischen) Tierhaltung im Manas-Gebiet, Tian Shan Nordabhang (um 1930), (GOLOMB 1959)

### 2.2.2 Oasenlandwirtschaft

Der Ackerbau im Manas-Gebiet nahm bis Ende der 40er Jahre im Vergleich zu der nomadischen Flächeninanspruchnahme einen insgesamt geringen Anteil des Flussgebietes ein. Die Oasenflächen wurden mehrheitlich von Angehörigen der Hui besiedelt, einer Gruppe chinesischer Moslems, auch als Dunganen bekannt. Die zweitstärkste Gruppe bildeten die han-chinesischen Agrarkolonisten aus dem Kernland. Zahlreiche Kleinstgruppen verschiedenster ethnischer Herkunft aus dem zentralasiatischen Raum ergänzten das multikulturelle Gemisch. Die Oasensiedlungen lagen, jeweils gruppiert um eine befestigte chinesische Garnison, im Herzstück des Fußsystems, auf den ertragsfähigen Gunststandorten für den Ackerbau (Abb.2.2).

Die Bauern bewirtschafteten kleine Parzellen im Familienbetrieb. Bevorzugt genutzt wurden nährstoffreiche, gut drainierte Standorte auf den Schwemmfächern und an Flussufern. Sie konnten mit einfacher Technologie erschlossen und mit Quellwasser oder kanalisierten Flußableitungen bewässert werden. Die Wasserführung war dem Gelände angepasst, die Flur und Wege durch das Kanalsystem bestimmt. Hieraus bildete sich das typische fleckenhafte Landschaftsmuster der junggarischen Flussoasen (Abb. 2.3) (GOLOMB, 1959, 53-54; 58-65).

Im Manas-Gebiet wurde hauptsächlich Getreide angebaut, überwiegend Weizen (auf >40% Aussaatfläche) und etwas Reis. Angesichts der relativ geringen Bevölkerungsdichte praktiziert man damals eine geregelte Brachfeldwirtschaft in zwei bis vierjährigem Wechsel (z.T. mit jährlich zweimaligem Umpflügen der Bracheflächen) auf 30-50% der Ackerfläche. Die Brachhaltung stellte in Nord-Xinjiang vor 1949 das Hauptverfahren zur Regeneration der Ertragsfähigkeit dar. Eine Düngewirtschaft im Feldbau gab es nicht, erfolgte vereinzelt nur im Gartenbau. Stroh und Viehdung wurden bevorzugt für den Hausbrand genutzt (GOLOMB, 1959, 66-67; YANG, CAI 1959; ZKXZK 1964a).

Der von GOLOMB als „Kulturzone“ bezeichnete Flussoasenkomplex im Manas-Gebiet (Abb. 2.3) galt als eines der produktivsten, verkehrs- und versorgungspolitisch bedeutenden Oasenterritorien Nord-Xinjiangs. Die Landwirtschaft der Oase Manas war in den 30er Jahren in der Lage, eine bäuerliche Bevölkerung von 30.000 Menschen und 15.000 Stadtbewohner zu ernähren (GOLOMB, 1959, 39). Die Pro-Kopf-Erträge beim Getreide lagen im Manas-Gebiet Ende der 40er Jahre bei 370 kg (HUANG, WANG, 1983).

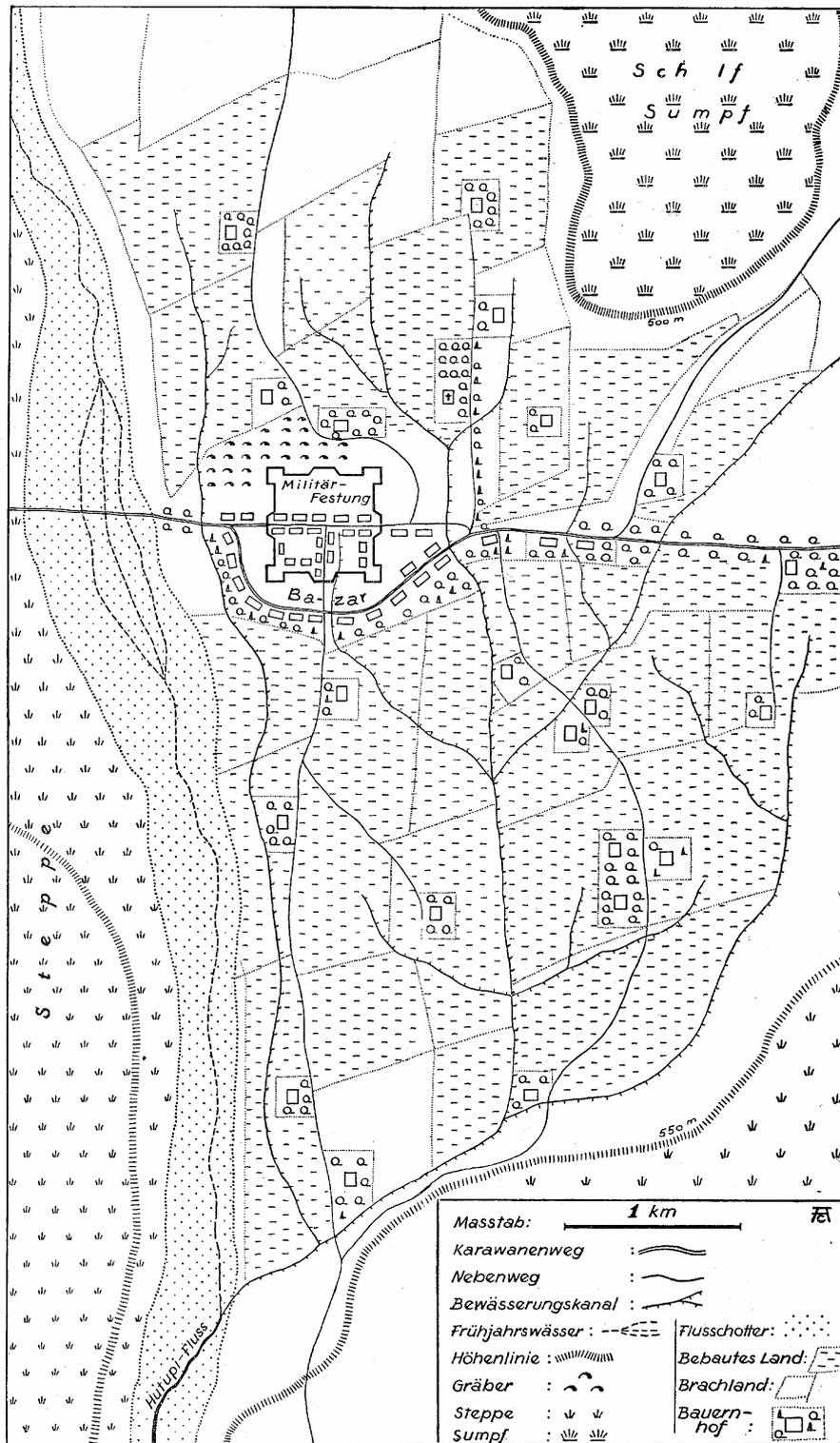


Abb. 2.2 Typische Flussoase (Hutubi) am Nordabhang des Tian Shan östlich von Manas, mit bäuerlicher Bewässerungsflur und han-chinesischer Militärgarnison (um 1930)  
Quelle: GOLOMB 1959

Über den lokalen Verbrauch hinaus stellte die Manas-Oase auch noch einen wesentlichen Teil der Versorgung der 140 km entfernten Provinzhauptstadt Ürümqi mit Getreide und Futtermitteln sicher (GOLOMB, 1959, 39).

## 2.3 Zentralasiatische Humanökologie in der vorindustriellen Zeit

### 2.3.1 Die Begrenztheit der Ressourcenzerstörung

Das für Innerasien typische gesellschaftliche Formationsmodell von Desintegration und Wiederaufbau brachte in einem insgesamt dünn besiedelten Naturraum ein spezifisches „Mensch-Natur-Verhältnis“ hervor, das man mit dem Begriff „zentralasiatische Humanökologie“ umschreiben könnte (dazu BETKE 1994). Längere Perioden nachhaltiger Nutzung wie auch Phasen raubbauartiger Übernutzung natürlicher Ressourcen lassen sich in historischen Dokumenten und archäologischen Funden nachweisen. Überweidung von Graslandarealen, Trockenfallen von Vegetationsflächen durch Flusswasserableitung, Aufgabe von Kulturland aufgrund der Versalzung von Bewässerungssystemen führten zur Aufgabe von Lebens- und Nutzungsräumen. Diese Naturzerstörungen entstanden u.a. aufgrund von Nutzungskonkurrenzen zwischen nomadischen Clangruppen oder als Folgewirkung einer exzessiven Abschöpfung des Mehrproduktes bäuerlicher Gemeinschaften. Kennzeichen für diese Umweltschäden war jedoch: Selbst wenn die Umweltzerstörungen existenzielle Katastrophen für die betroffene Bevölkerung bedeuteten, blieben sie in der Regel räumlich *und* zeitlich begrenzt (CHEN Ruguo 1983; WANG 1991).

Ähnliches gilt für das Manas-Gebiet. Auch hier kam es zu periodischen Übernutzungen von Naturressourcen und zur Degradierung von Ökosystemen. Über die Gegend von *Mosuowan* am nordöstlichen Rand des Oasengebietes (s.u. Abb. 2.3) berichten historische Quellen von der Aufgabe dreier städtischer Siedlungen einer Agrarkolonie des 19. Jahrhundert mit einer Bevölkerung von 3.000 Menschen. Als unmittelbare Ursache genannt wird das Trockenfallen von Tausenden Hektar Ackerland aus Wassermangel. Doch hinter dem Ausbleiben des Wassers standen erbitterte Nutzungskonkurrenzen und „Wasserkriege“, verschärft durch regionale interethnische Konflikte (YUAN, 1995, 173, 180). Auch GOLOMB (1959, 28) erwähnt mehrfach aufgegebene Dörfer. Ferner wird von periodischen Zerstörungen von Waldbeständen im Tian Shan berichtet – verursacht durch großflächige Brandrodungen kasachischer Hirten für Weidezwecke oder aufgrund massiver Abholzungen durch die Oasenbewohner (GOLOMB, 1959, 70-71). Doch auch im Manas-Gebiet hat die zeitliche und räumliche Größenordnung der Ressourcenzerstörungen die

Funktionsfähigkeit der Landschaftssysteme nicht nachhaltig beeinträchtigen können. Wie oben (Kap. 2.2) erwähnt brachte es regionale Ökonomie sogar zu einer beachtlichen Prosperität.

### 2.3.2 Die gesellschaftliche Dimension der Umweltdynamik

Wichtiges Merkmal der „zentralasiatischen Humanökologie“ in Xinjiang war der gesellschaftliche Charakter der ökologischen Dynamik. Es waren die *politisch-sozialen* Rahmenbedingungen, d.h. eine bestimmte *institutionelle* Konfiguration, die in dem gegebenen Naturraum Xinjiangs zu einer spezifischen Ausprägung der "zentralasiatischen Humanökologie" führte.

Institutionen werden hier verstanden als die „Spielregeln einer Gesellschaft“ (NORTH 1992, 3). Genauer gesagt, bezeichnen sie das System formaler und informeller Regeln eben dieser Gesellschaft und die Instrumente ihrer Durchsetzung (RICHTER u. FURUBOTN, 1996, 7). Der institutionelle Rahmen oder die „*institutionelle Matrix*“ definieren die Anreizstruktur, an der sich alle ökonomischen, politischen und sozialen Aktivitäten orientieren (NORTH, 2000, 5-6). Institutionen sind dabei auf *zwei* Ebenen zu betrachten. Zum einen als *institutionelle Rahmenbedingungen* sich bilden das institutionelle Gerüst eines gegebenen politischen-rechtlichen Systems. Zum andern sind es *institutionelle Arrangements*, womit konkrete Normen und Verhaltensregeln zwischen gesellschaftlichen oder wirtschaftlichen Akteuren gemeint sind.

Wesentliches Merkmal der institutionellen *Rahmenbedingungen* in Xinjiang vor 1949 war die Schwäche des chinesischen Zentralstaates, seine beschränkte räumliche Reichweite und geringe sozialen Eingriffstiefe. Die Beschränktheit des Zugriffs auf die Gesellschaft definierte Artikulationsmöglichkeiten und Handlungsspielräume der verschiedenen Akteure und Gruppen. Die militärische und polizeiliche Präsenz des chinesischen Staats im Verhältnis zu Ausdehnung des Gebietes und zur Zugänglichkeit mancher Regionen war sehr begrenzt. Der Kontrollbereich der chinesischen Verwaltung erstreckte sich auf die Kreisstädte und die Bewässerungssysteme der alten Flussoasen und Agrarkolonien. Im Umgang mit den nomadischen Viehhaltern offenbarten sich deutlich die Grenzen der Kontrollfähigkeit der chinesischen Militärmacht. Die Dominanz der Kasachen in den Weidegebieten des Tian Shan wurde stillschweigend hingenommen. Der lokale Staat beschränkte sich auf Demonstrationen seiner militärischen Durchsetzungsmacht, handelte für beide Seiten akzeptable Arrangements aus (KAZAK, 1937, 22; GOLOMB, 1959, 31).

### 2.3.3 Spielräume in der Landnutzung

Das auch für Nord-Xinjiang typische zentralasiatische Muster von Herrschaft, Desintegration, Zerstörung und Wiederaufbau (Kap. 2.1) hatte bewirkt, dass das Manas-Gebiet dünn besiedelt blieb.

In den Bergregionen begünstigten die geringe demographische Dichte und Naturausstattung (Kap. 1) und die dauerhafte physische Abwesenheit des Zentralstaates über Generationen das Weiterbestehen des damals flächenmäßig dominanten Nutzungssystems, der extensiven nomadischen/ bzw. transhumante Viehhaltung durch kasachische Hirtengruppen.

Doch auch die Landwirtschaft der Oasenterritorien verfügte im Manas-Gebiet über ökologische Spielräume, die nachhaltige Nutzungsformen zuließen. Es gab ausreichend Reserveflächen, die extensive Bewirtschaftungsmethoden ermöglichten. Wie erwähnt konnte sich eine „geregelt Brachfeldwirtschaft“ herausbilden und die Ertragsfähigkeit der Felder erhalten werden (GOLOMB 1959, 66). Ökonomische *Anreize* bestanden für die Produzenten zudem, weil Steuern bzw. Wasserabgaben nur für Felder zu entrichten waren, kultiviert wurden (GOLOMB, 1959, 65). Das Versalzungsrisiko hielt sich in Grenzen, da den vielen Haushalten gut entwässerte Standorte und ausreichend Wasser zur Ausspülung der Flächen zur Verfügung standen. Am Rande der Oasen, wo die natürliche Versalzungneigung der Böden hoch und keine Vorflut zur Entwässerung in Reichweite waren, konnte man es sich leisten, „Trocken-Dränung“ zu praktizieren, indem man das Dränwasser in tieferliegende Geländeteile leitete, wo sich das im Wasser gelöste Salz nach Verdunstung ablagerte (ZKXZK 1965b; KÖNIG, OBENAUF 1987, 92). Wo es im Laufe der Jahre zu größeren Ertragsminderungen durch Versalzung kam, gaben die Bauern die Feldflächen auf und erschlossen Neuland an anderer Stelle (GOLOMB 1959, 28, 67-68; BETKE, 1987, 101 f.). Man „lebte“ mit dem Salz, praktiziert eine Art von „traditioneller“ Bewirtschaftung des Wasser- und Salzhaushaltes der Oasenlandschaft.

### 2.3.4 Komplementarität und ökonomische Kooperation

Die begrenzte Reichweite der staatlichen Abschöpfungsmechanismen begünstigte intensive Tauschbeziehungen zwischen den beiden Nutzungssystemen und die Entstehung florierender Märkte. Hier kam der Staat zum an die Händler heran, aber auch an die Viehhalter. Zwischen der Oasenbevölkerung und den kasachischen Viehhaltern bestanden Tauschbeziehungen und ökonomischen Kooperation, die die Komplementarität beider Nutzungssystem voll zur Geltung brachten. Die Produzenten in den Oasensiedlungen lieferten den Hirtenclans Getreide, Obst und Genussmittel, ferner Stoffe und Kleidung sowie Werkzeuge und handwerkliche Erzeugnisse. Die Kasachen boten Nutztiere (Pferde, Ochsen) und Fleischvieh (Rinder, Schafe, Ziegen), sowie andere viehwirtschaftliche Produkte wie Milch und Käse, Felle, Häute und Wolle (GOLOMB 1959, 24). Auch der Staat zog daraus Vorteile, in dem er Marktsteuern erhob.

### 2.3.5 Institutionen zur Regelung der Landnutzung

Ein weiterer wichtiger Aspekt für die „Umweltverträglichkeit“ der Landnutzung im Manas-Gebiet war die Struktur der *Verfügungsrechte*.<sup>1</sup> Interessant war hier das Zusammenwirken der vom Zentralstaat *gesetzten* verfügungsrechtlichen Rahmenbedingungen und lokal vorhandenen *institutionellen Arrangements*. Institutionelle Arrangements beinhalten Normen und Konventionen, die den Zugang zu und Nutzung von natürlichen Ressourcen durch wirtschaftliche Akteure regeln. Sie sind definiert als *rules-in-use*, geltende Regeln, die „wirklich angewendet, überwacht und durchgesetzt“ werden (OSTROM 1990, 5). Sie erhalten volle Wirksamkeit erst dadurch, dass sie in der spezifischen (Nutzer-) Gemeinschaft „sozial anerkannt“ sind (SCHEUMANN, 1997, XIII).

Ein Beispiel für solche institutionellen Arrangements waren die Verfügungsrechte der Wiedewirtschaft. Im Prinzip waren Zugang und Nutzung der Bergeregionen teilweise aber auch andere „Freiflächen“ in der Ebene von den kasachischen Nomadengruppen intern geregelt. Arrangements zum Weidebesitz, Wanderrhythmus, Viehbesatz und Bestandespflege beruhten auf traditionellen Regeln und wurden im Rahmen hierarchischer, sozial stark differenzierten Clan- und Stammesorganisation wirksam durchgesetzt. Es gab alteingesessene „Volleigentümer“, die seit Generationen die Tian Shan Weiden

---

<sup>1</sup> Verfügungsrechte werden hier definiert als „jegliche Art von Berechtigung, über Ressourcen zu verfügen ... nicht nur das Eigentumsrecht“ (RICHTER, FURUBOTN, 1996, 132).

bewirtschafteten, und arme „Habenichtse“ die mit der letzten Fluchtwelle der Kasachen aus der Sowjetunion gekommen waren. Sie hatten Nutzungs- aber keine Besitzrechte. Der Staat in Gestalt der Provinzregierung griff in die Weidewirtschaft lediglich ein durch pauschalierte Steuersätze für Herdengröße, Schlachtung und Viehhandel, wobei die Offiziere der Militärgarnisonen teilweise illegale Zusatzgebühren erhoben, da die praktische Durchführung der Steuereintreibung an sie delegiert war (GOLOMB, 1959). GOLOMB, 1959, 23 ff, 31, 71, 107-109; LIAS 1956, 62 ff.; HOPPE, 1995, 279-282).

In der landwirtschaftlichen Bodennutzung zeigte sich, dass trotz der Begrenztheit seiner Kontrollmacht, die chinesische Präsenz insbesondere für die Bewässerungsbauern im Manas-Gebiet ein wichtiger Ordnungsfaktor war, der anarchische Verhältnisse verhinderte und stabile Produktionsbedingungen ermöglichte. Zu dem vom Staat gesetzten verfassungsrechtlichen Rahmen gehörte in Xinjiang das Wasser- und Bodenrecht der chinesischen Republik, das die mit Landtiteln formalisierte Institution des Privateigentums an Boden vorsah (GOLOMB 56-57). Eine moderate Besteuerung des Landbesitzes und „sozialverträgliche“ Gebühren für die Wassernutzung gewährten ökonomischen Spielraum und Nutzungssicherheit und lieferten die entsprechenden Produktionsanreize bei den Nutzern.

Die für die Landnutzung in Trockengebiete zentrale und sensible Institution, das Wasserecht, beinhaltete in den Oasen des Manas-Gebietes ein Bündel traditioneller Regeln, die in einer spezifischen Kombination von Staatsgewalt und Selbstverwaltung im Sinne eines effizienten „Mischsystems“ funktionierten. Hier verbanden sich eine *externe* Durchsetzungsmacht in Gestalt des chinesischen Staates und *interne* Institutionen bäuerlichen Wassernutzer zu einem Regelwerk zur Bewirtschaftung „gemeinschaftlicher Ressourcen“ (*common pools resources*, OSTROM 1990):

Der *Staat*, dessen Interesse geregelte Einkünfte aus der Besteuerung des Bodenbesitzes war, setzte die großen (bewässerungs-) politischen Linien und garantierte ihre Durchsetzung, wenn nötig mit Polizeigewalt. Die *Bevölkerung* partizipierte über sozial akzeptierte *Mittler* an Entscheidungen für die Einrichtung, ferner an der Planung, am Bau und an der Unterhaltung von neuen Bewässerungssystemen. Die *Mittler* zwischen *Staat* und *Nutzergruppen* waren sog. „Wasserbeamte“, fachkundige Vertrauenspersonen und die Dorfvorsteher, die von der Bevölkerung *gewählt* waren. Wasserbeamte und Dorfvorsteher organisierten gemeinsam Bau, Betrieb und Unterhaltung der Bewässerungssysteme, wachten über Verteilung und Nutzung des Wassers und fungierten als sozial akzeptierte Schlichter bei Land- und Wasserkonflikten. Die bäuerlichen Nutzerhaushalte brachten sich

ferner mit „ihrem Rücken“ (OSTROM 1992) für die Nachhaltigkeit der Bewässerungssysteme ein, d.h. sie beteiligten sich *physisch* an Bau und Unterhaltung der hydraulischen Infrastruktur, indem sich jede Familie verpflichtete, Arbeitskräfte und Tiere bei entsprechenden Anlässen zu stellen (GOLOMB, 1959, 30 ff.; 56-58; 64-65).

Insgesamt hatten die Regelwerke zur Nutzung der natürlichen Ressourcen in Nord-Xinjiang vor 1949 – in der Bewässerungslandwirtschaft ebenso wie in der Weidenutzung - den Charakter sozial akzeptierter Institutionen mit einem hohen Anteil an Selbstorganisation und Nutzerbeteiligung (dazu OSTROM 1992, SCHEUMANN 1997). Sie trugen etliche Merkmale „dauerhafter Systeme“, die, so zeigt es die einschlägige Literatur, für die nachhaltige Nutzung „gemeinschaftlich bewirtschafteter Ressourcen“ eine vielversprechende Option darstellen (OSTROM 1990, 1992, TANG 1994). Dies ist jedoch wie eingangs thesenhaft formuliert zu einem wesentlichen Teil auf die „Nicht-Intervention“ des schwachen chinesischen Staates und die Verhandlungsmacht und starke soziale Kohärenz autochthoner Gruppen wie der Kasachen zurückzuführen. Insofern stellten fragmentierte Herrschaft und segmentierte Gesellschaft Xinjiangs vor 1949 veritable Standortfaktoren der „zentralasiatischen Humanökologie“ dar.

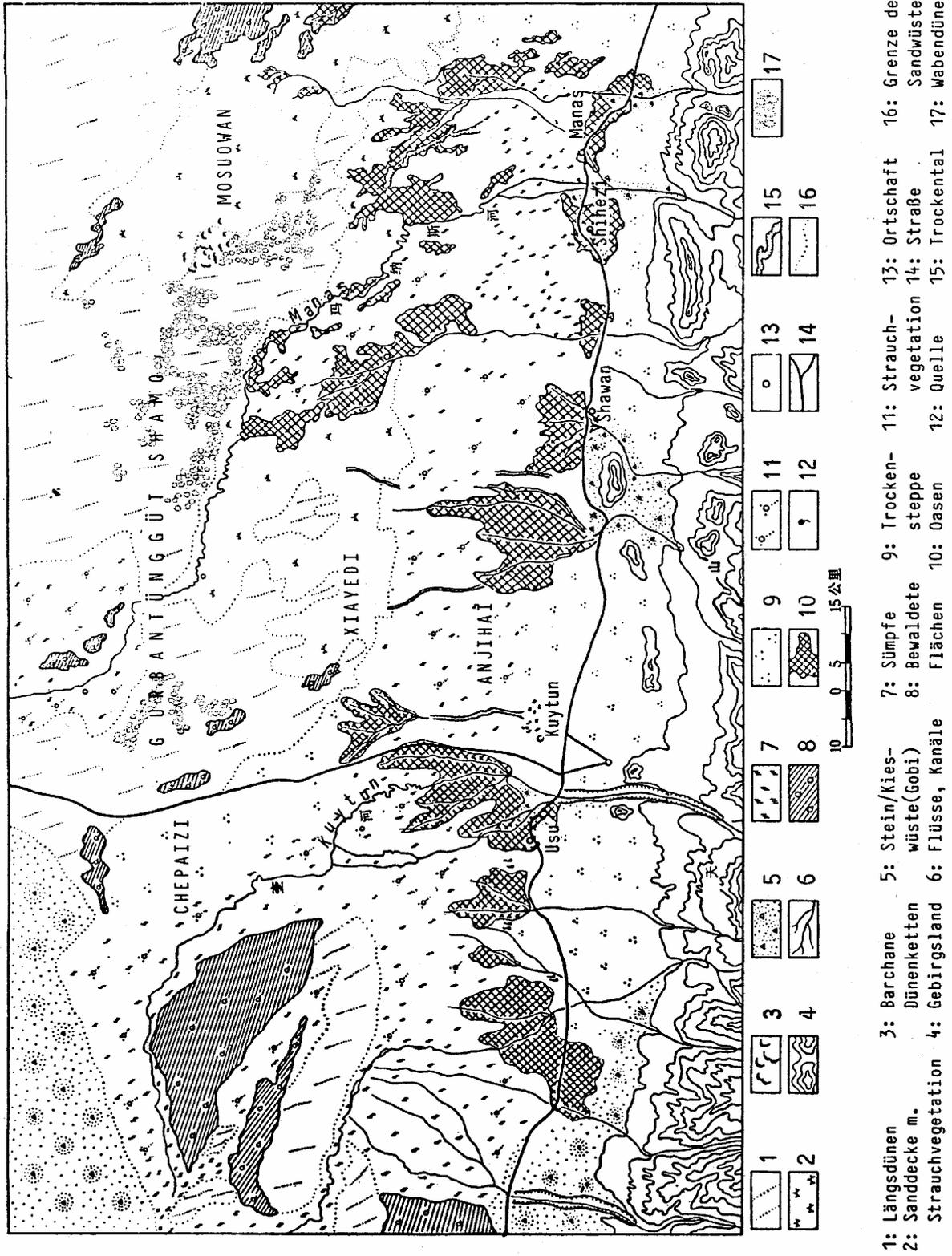


Abb. 2.3 Das Manas-Kuytun-Gebiet vor der Erschließung (um 1950)  
(nach TONG und QU 1982)

### **3. DIE SOZIALISTISCHE TRANSFORMATION DES MANAS-GEBIETES**

#### **3.1 Herrschaftssicherung**

Die für die heutige Entwicklung entscheidende Zäsur in der Geschichte Xinjiangs war die Übernahme der Staatsmacht durch die Revolutionäre der Kommunistischen Partei Chinas im Jahre 1949. Sie brachte zum ersten Mal seit Jahrhunderten politische Stabilität in die Region, besiegelte aber gleichzeitig das (vorläufige) Ende des zentralasiatisch-erratischen Musters von Herrschaftsformation, das mit der Errichtung der Sowjetherrschaft im Westen schon zuvor begonnen hatte. Mit der Etablierung einer starken Staatsmacht schwanden die gesellschaftlicher Freiräume und die Nischen für das Fortbestehen extensiver, weitgehend selbstorganisierter Formen der Landnutzung.

Bei der "friedlichen Eroberung Xinjiangs" durch die kommunistischen Truppen stand im Vordergrund zunächst die Sicherung der Herrschaft, die Ausgrenzung sowjetischer Begehrlichkeiten, die Beendigung des quasi-autonomen Status Xinjiangs, die territoriale Anbindung der Region an den neuen bzw. erneuerten Zentralstaat. Für die Partei beinhaltete dies auch die Neutralisierung des Unruhepotentials, das in den nicht-han-chinesischen Ethnien steckte. Dies zielte vor allem auf die Gruppen nomadischer Tierhalter, die aufgrund ihrer extensiven Nutzungsweise weite Gebiete und Mobilität als Grundvoraussetzung ihrer Existenz beanspruchten. Ein dritter Aspekt im Kalkül der Kommunisten war das Potential des Nordwestens als Ressourcenlieferant. Xinjiang würde aufgrund seines Reichtums an mineralischen Rohstoffen einen erheblichen Beitrag zur Verwirklichung der Vision von der Industriemacht China leisten können. Die scheinbar unendlichen Neulandreserven vor allem Nord-Xinjiangs schließlich versprachen die Erreichung gleich mehrerer Ziele: die Absicherung der Territorialgewinne durch Bindung von ländlicher Bevölkerung an die Scholle, die Entlastung des überbevölkerten Kernlandes durch Umsiedlungsprogramme sowie die Bereitstellung von Agrarprodukten für die Ernährung der zukünftigen städtisch-industriellen Bevölkerung und die Lieferung landwirtschaftlicher Rohstoffe an die regionale Industrie.

### 3.2 Das sowjetische Modell

Die chinesischen Kommunisten orientierten sich bei ihrem Programm gesellschaftlicher Entwicklung ideologisch wie praktisch stark am sowjetischen, d.h. stalinistischen Industrialisierungsmodell. Ein Schlüsselement des kommunistischen Projektes war die Vision, durch Überspringen des Stadiums der bürgerlichen Gesellschaft die traditionelle Agrargesellschaft in den Status einer modernen Industrienation zu katapultieren. Die Sicherheit, dieses Ziel zu erreichen, gründete sich auf der Überzeugung und dem Willen, sämtliche Aspekte des Prozesses gesellschaftlicher Entwicklung seien kontrollier- bzw. steuerbar. Diesen Gedanken hatte Lenin im Organisationsdesign des Parteistaats *politisch* umgesetzt. Bei Stalin wurde dies ein totalitäres Konzept von der Gestaltungsmacht des Staates über Gesellschaft und Natur, für das die sowjetrussische Biologie die *naturwissenschaftliche* Begründung lieferte (LYSSENKO 1949). Bevölkerung und Natur erhielten den homogenisierenden Status von Ressourcen (BETKE, 1994, 86-89). Stalins Entwicklungskonzept vermischt mit chinesischen Denktraditionen haben Mao Zedong zu seinem eigenen ehrgeizigen Projekt der Umgestaltung der chinesischen Gesellschaft angeregt. In diesem gestalterischen Sinne zu verstehen ist seine poetische Metapher, die Bevölkerung Chinas sei „weiß wie ein unbeschriebenes Blatt“, auf dem an die „neuesten und schönsten Schriftzeichen schreiben, die neuesten und schönsten Bilder malen“ könne (MAO, 1968, 44-45).

Die Sowjetunion lieferte nicht nur das ideologische Gerüst für die Umformung von Gesellschaft und Natur. Sie blickte auch auf 20 Jahre Vorlauf zurück und hatte inzwischen einen großen Fundus an technischem Know-how und Erfahrungswissen in der Mobilisierung von Naturressourcen und einer multiethnischen Bevölkerung für die Ziele des Sowjetstaates anzubieten. Sie verfügte über einen gut organisierten Wissenschaftsapparat und Ausbildungskapazitäten, über professionelle technische Berater und war bereit, all dies zusammen mit technischen Ausrüstungen und Geräten der jungen chinesischen Volksrepublik zur Verfügung zu stellen. Als Experimentierfeld für den „Technologietransfer“ der sowjetischen Entwicklungsstrategie nach China bot sich das Landerschließungs- und Entwicklungsprogramm an, das nach der kommunistischen Machtübernahme in Angriff genommen wurde. Xinjiang erhielt dabei den Rang einer Schlüsselregion. Im Rahmen dieser sowjetischen „Entwicklungshilfe“ fand dann über ein Jahrzehnt lang ein substantieller Import von Know-How und materieller Hilfe, von politisch-gesellschaftlichen Institutionen und schließlich auch von physisch sichtbarer „Landeskultur“ statt.

### 3.3 Das Neulandprogramm

Das Neulandprogramm in Xinjiang begann gleich nach der Machtübernahme im Winter 1949-59 mit etwa 200.000 Akteuren – fast ausschließlich Militärs: Die eine Hälfte bildeten Truppenverbände der kommunistischen Sieger, die das Programm anzuleiten und zu sichern hatten. Die andere waren 100.000 Gefangene der unterlegenen Guomindang-Armee, für die die Neulanderschließung es politisches Bewährungsprogramm wurde (BODARD, 1957, 303-312; MOSELEY, 1966, 35; BETKE, 1987, 104). Entlang der strategisch wichtigen Verkehrslinien um das Tarim-Becken und die Junggarei (siehe Abb 0.2) legte man zwischen die autochthonen Oasensiedlungen Gruppen von sog. Regimentsgütern, die ab 1954 unter der Dachorganisation des „Produktions- und Aufbaukorps“ (PAK) organisiert wurden. Die Kolonisten stellten nicht nur ein militärisches Sicherheitselement und Produktionsinstrument dar. Sie begriffen sich zudem als ideologisch verlässliche, auf die Partei eingeschworene Avantgardeorganisation, die bereit war, das visionäre Aufbauziel unter hohem persönlichem Einsatz zu verwirklichen (ZHAO 1991, 167 ff.).

Das Manas Gebiet galt innerhalb des Erschließungsprogramms in mehrfacher Hinsicht als Schlüsselregion. Dafür sprach einmal seine strategische Lage zwischen der Hauptstadt Ürümqi und der Grenze zur Sowjetunion. Zum anderen verhiess das reiche Angebot an natürlichen Ressourcen ein hohes Entwicklungspotential: das Manas-Flusssystem war nicht nur das wasserreichste Flussgebiet am Nordabhang des Tian Shan, sondern hielt in den Augen der Wirtschaftsplaner große Landreserven bereit. Schließlich boten die naturräumliche Struktur des Einzugsgebietes, die relative Sicherheit und Stabilität des jährlichen Wasserdargebots und die scheinbare „Menschenleere“ ideale Bedingungen für die Verwirklichung der Vision von einer wissenschaftlich fundierten Steuerung des Entwicklungsprozesses von Gesellschaft und Natur. Mit wenigen Variablen schienen im Manas „stabile Laborbedingungen“ geschaffen werden zu können. Die Frage nach der Existenzberechtigung anderer - nicht standortfixierter, extensiver - Nutzungsformen tauchte im zeitgenössischen Erschließungsdiskurs nicht auf (ZHU, 1956, 11 ff.). Die offizielle Wahrnehmung definierte das Gebiet als "dahindämmernde Gegend", als menschenfeindliche "tostlose Wüstenei" (HU, 1983, 38). Erst der Einsatz menschlicher Arbeit - hier vereinte sich bei den Planern marxistisches Ideengut mit traditionellen chinesischen Vorstellungen - würde die wilde Natur in Wert setzen und damit auch erst gesellschaftliches Eigentum schaffen.

Wesentliche Elemente des chinesischen Erschließungsprogramms im Manas-Gebiet waren dem stalinschen "Großen Plan für die Umgestaltung der Natur" aus dem Jahre 1948 entlehnt, der „wissenschaftlich fundiert“ insbesondere durch Arbeiten sowjetischer Bodenkundler für eine Erhöhung der Ertragsfähigkeit der Trockenstepperegionen der Sowjetunion konzipiert worden war (BARANSKI, 1954, 75-82).

Auch für das Manas-Vorhaben war ein wissenschaftliches Begleitprogramm geschaffen worden. In seinem Rahmen wurden wesentliche Grundlagen für eine systematische Bestandsaufnahme der naturräumlichen Verhältnisse und die Erfassung und Bewertung des natürlichen Ressourcenpotentials geschaffen. In den 50er Jahren haben interdisziplinäre, aus sowjetischen und chinesischen Universitätsangehörigen und Akademiemitgliedern bestehende Forschungsgruppen im Manas-Gebiet systematisch geforscht und kartiert. Stark bearbeitete Bereiche waren Geologie und Geomorphologie, Hydrologie, Böden und Vegetation, Landnutzung sowie die agrarökonomischen und sozialen Verhältnisse. Die im ganzen Einzugsgebiet eingerichteten Messstationen (nicht nur in Forschungseinrichtungen, sondern auch in den Produktionseinheiten wie den Staatsfarmen) haben über Jahre (nur teilweise beeinträchtigt durch die turbulenten Ereignisse der Kulturrevolution). Ferner wurden zielgerichtet Ausbildungsplätze für Wissenschaftler und Techniker geschaffen - anfangs noch in der SU, später in eigenen Einrichtungen im Neulandgebiet. Das wissenschaftliche Begleitprogramm mündete in den „Plan zum Ausbau des Manas-Flussgebietes“ (1955), der das ganze Konzept, das sich aus sowjetischen Vorbildern und den bis dahin gemachten eigenen Erfahrungen speiste, gewissermaßen in „Reinform“ enthielt (ZHU, 1956; BETKE, 1987,105-106).

### 3.4 Das Erschließungsmuster

Der *erste Schritt* war die Stationierung von Truppen am Gebirgsausgang, dort, wo der Fluss das enge Tal des Oberlaufs verlässt. In einem abflusslosen Trockengebiet, in dem das Wasser als zentrale Ressource und limitierender Faktor für jede Landnutzung aus einem einzigen Quellgebiet kommt, schien die Steuerung des Wasserdargebots relativ „einfach“: Mit der *Kontrolle des Abflusses* sicherte sich die Armee die Verfügungsgewalt über den Boden. Weiter unten im damaligen Dorf Shihezi, wo der Fluss die strategische, da einzige Ost-West Straßenverbindung in Nord-Xinjiang querte, schlug die Erschließungstruppe zwischen den beiden Kreisstädten Manas und Shawan ihr Hauptquartier auf (Abb. 3.1) (BETKE, 1987b). Die Armee hat die einmal gesicherte Kontrolle der Wasserressourcen des Manas-Systems nicht mehr abgegeben.

Der politisch-militärischen Kontrolle des Wasserzugangs folgte als *zweiter Schritt* die *physisch-ingenieurtechnische Regulierung*: Dies beinhaltete die Reduktion des komplexen natürlichen Gewässersystems auf wenige physikalische Parameter, das analytische Zerlegen in einzelne „Bauteile“, und daraus folgend die Konstruktion „neuer, künstlicher Ökosysteme von hoher Funktionsfähigkeit“ (HUANG; WANG, 1983, 24).

Die *räumliche* Steuerung des Wassers gelang durch die Fassung des bisher über die Ebene mäandrierenden Manas-Flusses und seiner Nebenflüsse in sickerungsgeschützten Kanalbetten. 80% der Wasserressourcen des Manas sollen auf diese Weise gefasst worden sein. Die *zeitliche* Regulierung der Wasserverteilung erreichte man mit dem Bau von (bis dahin unüblichen) flachen Staubecken in den Quell- bzw. Sumpfgebieten der Ebene. Die Flachlandspeicher fingen saisonale Wasserüberschüsse aus der sommerlichen Schnee- und Gletscherschmelze sowie die Schüttung der Quellen auf und fungierten als Verteilerstelle für die Bewirtschaftung des gesamten Manas-Wassers (Abb. 1.1; Abb. 3.1). Der Transport des Wassers in die einzelnen Bewässerungsgebiete erfolgte über ein Kanalsystem von über 22.000 km Gesamtlänge. Große Hauptkanäle führten von den Zwischenspeichern in die verschiedenen Teilbewässerungsgebiete nach Westen (*Xiayedi, Anjihai*) und Nordosten (*Mosuowan*) (Abb. 3.1). Auf dem Weg wurden Teilmengen des Manas-Wassers in die jeweiligen Produktionseinheiten des Staatsfarmssystem bzw. die Kommunen der Kollektivlandwirtschaft abgeleitet (zu Aspekten der Verteilungspraxis s.u.) (ZHU, 1956, 24; KÖNIG, OBENAUF 1987, 90-94; XU et al., 1995, 46).

Als *dritten* Schritt legte man in das künstliche Gewässersystem die für Erschließungsgebiete typische Streifenflur. Die großen Schläge wurden zum „Markenzeichen“ der Staatsfarmen.

Den *vierten Schritt* bildete die Einfassung und Strukturierung der Flur durch den wissenschaftlich fundierten Aufbau eines mehrstufigen Schutzwaldgürtelsystems. Kentlich an den weithin sichtbaren regelmäßigen Alleenformationen hochwüchsiger Pappeln, erhielt es die Aufgabe, die Siedlungen gegen Stürme und Sandverwehungen, die Kulturen vor Frost und Verdunstung zu schützen (BETKE, 1987, 110).

Das *Ergebnis* des ökotechnischen Laborversuchs war in der Tat eine „neue“ Natur (Abb. 3.1). In kaum zehn Jahren waren zentrale Teile des Flussgebietes völlig neugestaltet worden: Die ursprüngliche Vegetation war nahezu verschwunden, das fleckenhafte, kleinkammrige Nutzungsmuster der alten Oasensiedlungen war überprägt von den großen

Schlägen der Staatsgüter. Von der Stadt Shihezi, dem Zentrum des Erschließungsgebietes und Hauptquartier der mächtigen 8.Landwirtschaftsdivision, gingen die großen Kanäle als raumbeherrschende Achsen hinaus ins Bewässerungsgebiet. Die geometrische hierarchische Architektur des künstlichen Gewässernetzes symbolisierte nicht nur die beherrschende Rolle des Staatsfarmsystems, sondern wurde von seinen Baumeistern auch als Repräsentation der historischen Rolle der Kommunistischen Partei als Steuerungsinstanz der natürlichen und gesellschaftlichen Entwicklung verstanden (ZHU, 1956, 14; dazu auch BETKE 1994, 100).

Das Ergebnis sollte von der Konzeption her eine wissenschaftlich gestützte „rationale“ Nutzung der Wasserressourcen zur Bewirtschaftung moderner „hocheffizienter, künstlicher Ökosysteme“ im Sinne der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Prioritäten ermöglichen (HUANG; WANG, 1983, 24).

Leider lässt sich die quantitative Seite der Wassernutzung im Manas-Gebiet nicht sehr präzise darstellen. Umfassende mehrjährige Daten zur wasserwirtschaftlichen Planung und Verteilung des Manas-Abflusses waren nicht zugänglich. Aus persönlichen Mitteilungen von chinesischen Wissenschaftlern und sporadischen Hinweisen aus der Literatur geht jedoch hervor, dass die Wasserverteilung äußerst umstritten war und ist.

Federführend für die Verteilung des jährlichen Manas-Abflusses aus dem Tian Shan war die Wasserwirtschaftsbehörde mit Sitz in der Stadt Shihezi, in der sich auch die Kommandantur der 8. Agrardivision des Erschließungsarmee befindet. Dieser Behörde oblag die wasserwirtschaftliche Planung, d.h. die Verteilung der Wasserressourcen auf drei große Nutzergruppen: die Kollektivlandwirtschaft der beiden Kreise Manas und Shawan sowie die Staatsfarmen im Teilerschließungsgebiet Shihezi. Der Wasserbedarf wurde von der Behörde auf der Basis der jeweiligen Gesamtbewässerungsfläche der drei Nutzerkomplexe und aus planwirtschaftlichen Erwägungen heraus ermittelt. Danach wurden Wasserzuteilungsquoten vergeben. Den Quoten entsprechend wurde der reale jährliche Manas-Abfluss auf die Einheiten verteilt (KÖNIG, OBENAUF 1987, 95; OBENAUF 1988; XU et al., 1995, 50-51).

Zum einen scheinen die „planwirtschaftliche Prioritäten“ bereits die Quoten zugunsten des Staatsfarmsystems verschoben zu haben. Doch selbst bei den ihnen zustehenden *realen* Wassermengen für die beiden Kreise kam es immer wieder zu „Fehlbeiträgen“. Im Falle des Kreis Manas bewegten sich jährlich vorenthaltenen Wassermengen über 17 Jahre hinweg in einer mittleren Größenordnung von 60 Mio. m<sup>3</sup> jährlich, das war immerhin ein Viertel der

Jahresquote des Kreises. Die (sicherheits-) politisch begründete Vormachtstellung des Manas-Teilerschließungsgebietes Shihezi bei der Wasserverteilung hat wiederholt zu Protesten der Kreise und zu schweren Konflikten (man sprach von „Wasserkriegen“) mit den Kreisen Manas und Shawan geführt (MÄDER 1980b; BETKE 1988; XU et al., 1995, 50-51).

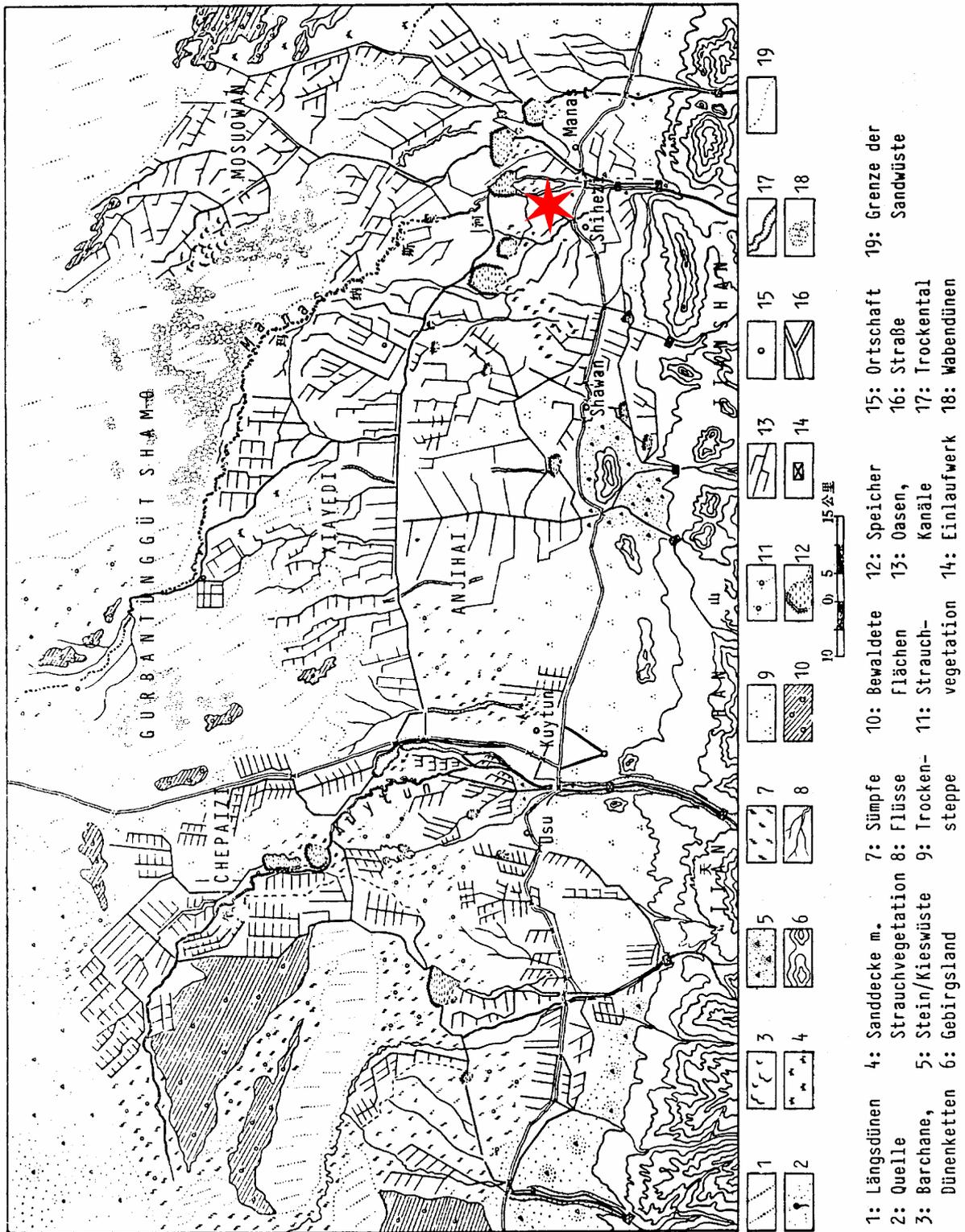


Abb. 3.1 Das Manas-Kuytun-Gebiet nach der Erschließung mit der Kommandozone Shihezi (\*) (ca. 1980) (nach TONG, QU 1982)

### 3.5 Territoriale Fixierung und Veränderung der sozialen Organisation

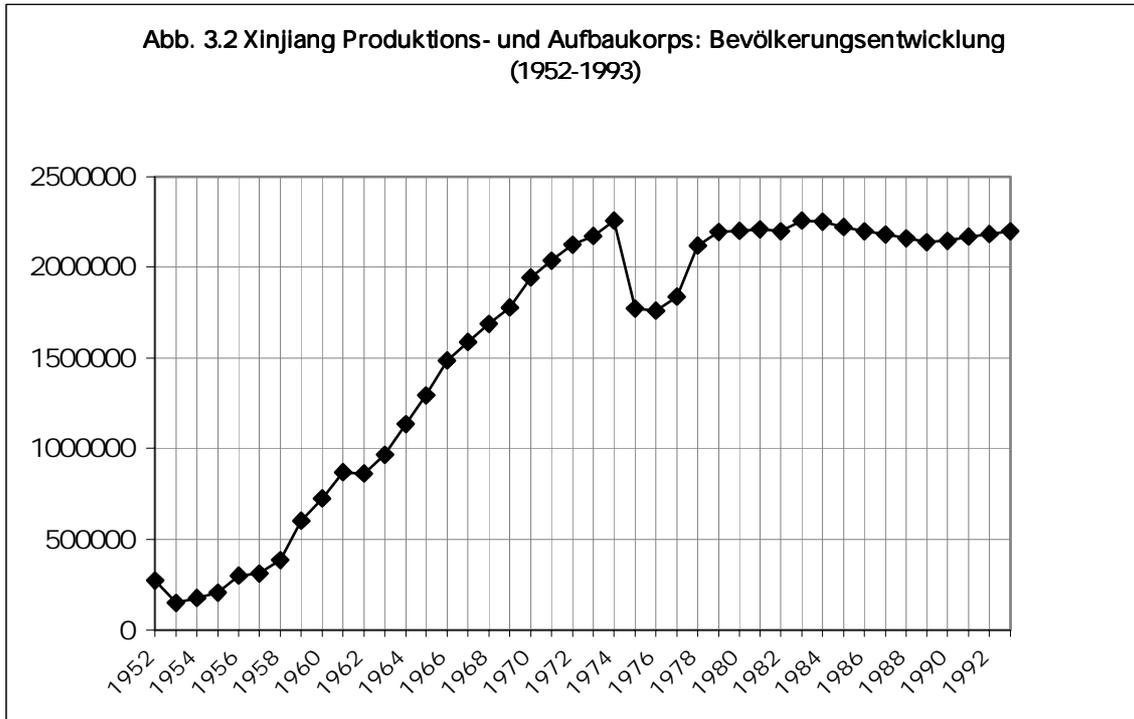
Parallel zur fortschreitenden Neulanderschließung verlief eine forcierte Ansiedlung von Han-Chinesen aus dem Kernland. Zu Anfang waren dies im Manas-Gebiet demobilisierte Soldaten der unterlegenen Guomindang-Armee unter Aufsicht kommunistischer Offiziere (BETKE 1987, 104). Bald kamen Sträflinge und zivile Zwangsexilierte für Arbeitslager hinzu, später wurden zunehmend Bauern aus ostchinesischen Armutsgebieten umgesiedelt.

Die Bevölkerungszahl im Manas-Gebiet wuchs von 56.000 Menschen (1949) auf rund 850.000 Einwohner Mitte der 90er Jahre (YUAN, 1995, 174). Zählt man die Bevölkerung im Kuytun-Gebiet dazu, dann ergibt sich für den in Abb. 3.1 dargestellten neuen Oasen-Komplex eine Gesamtbevölkerung von 1,26 Mio. Menschen (XJTJNJ 1994). Dieses explosionsartige Bevölkerungswachstum ist in erster Linie auf hohe Zuwanderungsraten bis Mitte der 70er Jahre zurückzuführen. Hier hat die die Zunahme der im Produktions- und Aufbaukorps (PAK) angehörenden Bevölkerung einen wesentlichen Anteil.

Da für das Manas-Gebiet keine ausreichend umfassenden demographischen Zeitreihen zugänglich waren, sei hier auf die demographische Entwicklung des PAK in ganz Xinjiang verwiesen. Da die Entwicklung des PAK sehr eng mit der des Manas-Erschließungsgebietes verknüpft ist, spiegeln diese Daten die Bevölkerungsdynamik im Erschließungsgebiet sehr gut wider: In den 20 Jahren von 1953 bis 1974 hat sich die PAK-Bevölkerung in Xinjiang verfünffach (Abb. 3.2). Gegen Ende der Kulturrevolution 1975 wurde das PAK im Zusammenhang mit wirtschaftlichen Misserfolgen und politischen Schwierigkeiten als separate Struktur aufgelöst und manche Staatsfarmen in lokale Gebietskörperschaften eingegliedert bzw. der lokalen Administration unterstellt<sup>1</sup>. Doch dieser Prozess wurde gestoppt, die Einheiten wieder ausgegliedert und 1981 das PAK wieder eingerichtet, insbesondere aus militärischen und innenpolitischen Gründen (FISCHER 1997, 19-22). Nach einer leichten demographischen Stagnation in den 80er Jahren pendelte sich die Zahl PAK-Bevölkerung Anfang der 90er bei rd. 2,2 Mio. Einwohnern ein. Damit hielt das PAK allein einen Anteil von fast 14% an der Gesamtbevölkerung Xinjiangs (16 Mio. Ew.), und von 36% an der han-chinesischen Bevölkerung Xinjiangs (6 Mio. Ew.) (XJBTTJNJ 1994, XJTJNJ 1994).

---

<sup>1</sup> Diese statistischen „Wanderungsbewegungen“ im Zusammenhang mit der zeitweiligen PAK-Auflösung erklären die Einbuchtung in der Bevölkerungskurve in Abb. 3.2.



Quelle: XJBTTJNJ 1994, Darstellung BETKE

Damit hatte sich das PAK schon demographisch als mächtige soziale Gruppe in der Region Xinjiang etabliert. Die Bevölkerung der PAK-Agrarkolonien lebt bis heute vorwiegend in den paramilitärischen Einheiten der Staatsfarmen.

Das PAK repräsentiert einen „Staat im Staate“, eine autarke Struktur, die sämtliche volkswirtschaftlichen Sektoren unter dem Dach einer streng hierarchisierten Organisation vereint (Abb. 3.3) (BETKE 1987, 108; zur Position des PAK in Xinjiang Anfang der 90er Jahre siehe FISCHER, 1997, 18-33). Das PAK ist nicht nur in den Erschließungsgebieten, sondern auch in der gesamten Region Xinjiang der dominierende politische und wirtschaftliche Akteur.

Im Zusammenhang mit der Programm Umformung von Landesnatur und Gesellschaft repräsentiert das PAK jedoch lediglich den Prototyp, d.h. die militärisch durchorganisierte Variante des postrevolutionären Gesellschaftsmodells Chinas. Denn auch die in den alten dörflichen Siedlungen des Manas-Gebietes lebende Bevölkerung wurde während der 50er Jahre durch die Kollektivierung reorganisiert und in die Hierarchie des politischen Systems integriert, somit auch sie in ihrer Lebensweise und Wirtschaftstätigkeit umfassender Kontrolle unterworfen (BETKE 1987b).

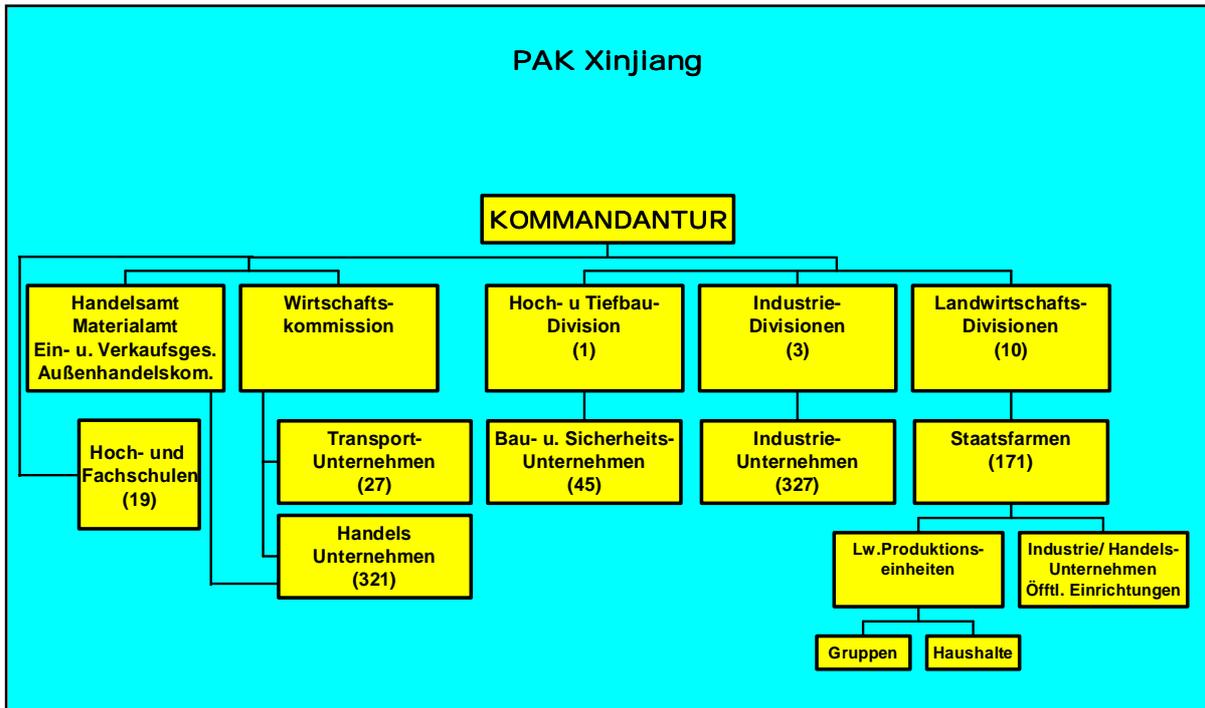


Abb. 3.3 Organisationsstruktur des PAK Xinjiang (90er Jahre) (nach FISCHER 1997)

Mit der Umgestaltung der Landschaft änderte sich ethnische Struktur im Manas-Kuytun-Gebiet grundlegend: Das multikulturelle ethnische Gemisch der Zeit vor 1949 ist einer von han-chinesischen Einwohnern geprägten Bevölkerungsstruktur gewichen, eine semi-pastorale Region zu einem ackerbaulich dominierten Gebiet geworden. Im gesamten Manas-Kuytun-Gebiet betrug der Anteil der han-chinesischen Bevölkerung Ende der 80er Jahre über 87%, in den Verwaltungsgebieten der Agrardivisionen des PAK wie z.B. Shihezi, sogar über 95% (XJTJNJ 1990). Alle anderen ethnischen Gruppen (v.a. Kasachen, Hui, Uiguren), die vor 1949 zusammen die Mehrheit stellten, besitzen nun den exotischen Status "ethnischer Minderheiten". Ein Teil der nomadischen Kasachen im Manas-Gebiet hatte dem drohenden Verlust ihrer Bewegungsfreiheit, ihrer Lebens- und Wirtschaftsweise die Flucht nach Kaschmir vorgezogen (LIAS 1956). Die Mobilität der verbliebenen Kasachengruppen wurde nach den 50er Jahren erheblich eingeschränkt. In großen staatlichen Viehwirtschaftsbetrieben am Tian Shan Nordabhang organisiert, wurden sie schrittweise versesshaftet, ihre Wanderungen fanden noch saisonal, aber planwirtschaftlich reglementiert in einem von der Partei definierten räumlichen Rahmen statt (BETKE 1994, 99; HOPPE 1995, 259 ff.).

### 3.6 Sozialistisches Ressourcenmanagement

In den Augen der chinesischen Führung galt es, die politisch eroberten Verfügungsgewalt und den physisch-technisch Umbau der Natur in eine dauerhafte Mobilisierung dieses Potentials für die Ziele des Zentralstaates zu überführen. Hierfür stellte die KPCh verschiedene institutionelle Weichen.

#### 3.6.1 Veränderung der Verfügungsrechte

Eine erste zentrale Maßnahme der chinesischen Kommunisten war die „Konfiskation“ aller natürlicher Ressourcen wie Wasser, Wald oder Weiden durch den Zentralstaat, indem die traditionelle gemeinschaftlichen Eigentumsordnung durch das Staatseigentum ersetzt wurde. Wie oben ausgeführt, hatte die Existenz wirksamer Regeln zur Nutzung „kollektiver“ Ressourcen im Xinjiang wesentlich zur Stabilität und Umweltverträglichkeit der Landnutzung beigetragen. Besonders tiefgreifend war die Veränderung der Eigentumsordnung bei den Weideressourcen. In Xinjiang prallten nun zwei verschiedene Eigentumsvorstellungen aufeinander. Die Aneignung sämtlicher Verfügungsrechte an Weiden durch den Staat wurde von den früheren Besitzern - den kasachischen Hirten - als gewaltsamer Raub des ihnen heiligsten Gutes wahrgenommen. Vom Neueigentümern hingegen - dem chinesischen Staat - im konkreten Fall hier vom PAK - konnte die kasachische Wahrnehmung des Transfers in ihrem tieferen Sinn gar nicht nachvollzogen werden. Denn schon im Mandschureich des 18. Jahrhunderts galten Wald- und Grasland immer als „Ödländereien“, die damit der Verfügungsgewalt des Staates unterlagen (LONGWORTH; WILLIAMSON, 1993, 312 ff.; PERDUE, 1994).

Auch in der Landwirtschaft kam es zur grundlegenden Veränderung der Verfügungsrechte. Dies beinhaltete die Aufhebung des bis zur kommunistischen Machtübernahme mit formalen Rechtstiteln geltenden Privateigentums an Boden in der Landwirtschaft (dazu s.o. Kap. 2.3.5 und GOLOMB 56-57). Das an dessen Stelle gesetzte „Kollektiveigentum“ der sozialistischen Dorfgemeinschaft blieb symbolischer Natur: Denn die relevanten Entscheidungen über Nutzung und Transfer dörflicher Flächen wurden vom Staat in Gestalt der ländlichen Parteifunktionäre getroffen.

Wo die Nomaden der Landkonfiskation Widerstand entgegensetzten, wurde dieser von der Volksbefreiungsarmee konsequent niedergeschlagen (LIAS 1956). Nach etlichen Scharmützeln mit der Volksbefreiungsarmee flohen Gruppen insbesondere der

alteingesessenen, wohlhabenden Kasachenclans aus dem Manas-Gebiet. Ein weiterer Schub von 62.000 Kasachen verließ Xinjiang 1962 über die grüne Grenze nach Westen, als sich im Gefolge des verheerenden „Großen Sprungs“ der politische Druck in der Kollektivierung wuchs und die Nationalitätenpolitik gegenüber der nomadischen Gruppen verschärft hatte (MOSELEY, 107-110).

Eine für die neue Nutzungsregelung konstitutives Element war ein dem sozialistischen System eigentümliches Verfügungsrechtkonstrukt, das ich „fragmentiertes“ oder „dezentrales“ oder „diffuses“ Staatseigentum nennen möchte (BETKE, 1998a, 327). Die neue kommunistische Staatsmacht hatte - damit sich das Projekt der sozialistischen Transformation realisieren konnte - Partei und Staat zu einer straff organisierten Mega-Organisation verschmolzen. Über die Parteiorganisation reichte der Arm der Zentralregierung – im Unterschied zu den wenig schlagkräftigen Verwaltungen des Kaiserreiches und der Republik - bis in die dörflichen Grundeinheiten hinunter. Grundvoraussetzung für die Erhaltung von Stabilität und Funktionalität der Organisation war die Sicherung der Loyalität ihrer Funktionsträger in Partei, Verwaltung und Produktionseinheiten. Und hier kommt die „Dezentralisierung“ des staatlichen Eigentums an Ressourcen zur Geltung: Anreiz für die Loyalität der lokalen Funktionsträger war die „Vergabe“ von „Nutzungsbeteiligungen“ am nationalen Ressourcenpool. Konkret hieß dies, dass die (lokalen/ regionalen) Behörden und Produktionseinheiten im Rahmen ihrer funktionalen Aufgaben Nutzungsrechte an Flächen, Boden, Wasser, Vegetation, mineralischen Ressourcen etc. ausübten.

Die Regeln des Zugangs und der Nutzung wurden weder durch gesetzliche Besitztitel noch durch andere formalisierte Verfügungsrechte definiert. Das Verfügungsrecht blieb diffus. Es war ein vom Zentralstaat jederzeit (wenn notwendig mit Gewalt) widerrufbares. Es kann daher als ein an politische Loyalität geknüpftes, zeitlich begrenztes „Lehen“ beschrieben werden. Im Rahmen dieses „diffusen“ Verfügungsrechts bewirtschafteten Betriebe und Behörden den lokalen Ressourcenbestand als eine ihnen vom „kommunistischen Patrimonialstaat“ überlassene „Domäne“.

Einziges Kriterium für die Beurteilung ihrer Loyalität und Leistung im Sinne der Staatsziele war die Erfüllung der zentralstaatlichen Planvorgaben. Unter der Voraussetzung der korrekten Erfüllung dieser Vorgaben, konnten sie über die Ressourcen unbeschränkt verfügen. Mit der Zeit wurde dieser ziemlich „offene“ Rechtsrahmen lokal gefüllt durch gewohnheitsrechtliche Institutionen mit eigeninteressierten Normensystemen und Verhaltensmustern. Im Schatten der Partei- und Staatshierarchie bildeten sich - über alle

politischen und administrativen Ebenen reichende - informelle (wirtschaftliche) Kooperationsformen in Gestalt klientelistischer Beziehungsgeflechte (BETKE 1998a, b).

Diese Situation galt in besonderem Maße für das PAK in den Neulandgebieten. Die Zentrale in Ürümqi führte die PAK-Organisation bis hinunter in die Produktionseinheiten über eine diszipliniert militärische Rangordnung. Befehlsplanung war (und ist) der dominante Steuerungsmechanismus. Das Hauptinteresse der PAK-Zentrale galt der Realisierung der Produktionsziele. *Wie* dies im Detail geschah, blieb der Führung der jeweiligen Staatsfarmen überlassen. Die Kommandeure herrschten über ihre Produktionseinheiten mit eiserner Hand und wenn notwendig, mit autokratischer Willkür. Die einzige Möglichkeit für ehrgeizige Funktionäre, politische Karriere zu machen, waren Produktionserfolge und Planübererfüllung. Die (politisch begründete) diffuse Verfügungsrechtssituation auf der einen Seite, und der nahezu unkontrollierte Zugriff auf die Ressourcen durch die lokalen Entscheidungsträger auf der anderen, führten zu einer „zweigeschossigen“ Interessenlage. Das Ergebnis war, dass Mensch und Natur faktisch in doppelt ausgebeutet wurden - einmal für den Zentralstaat und zum andern für die lokalen Interessen (BETKE 1994, 1998 a, b).

### 3.6.2 Aussetzung des Marktmechanismus

Abgerundet wurde das Bündel neuer Institutionen des sozialistischen Zentralstaates durch die Aussetzung des Marktmechanismus. Dies stellte eine komplementäre Maßnahme zur Aufhebung der traditionellen Rechtsordnung hinsichtlich der Verfügung über Ressourcen dar. Dadurch, dass sich der Staat zur alleinigen Allokationsinstanz für Ressourcen machte, verfügte er über ein weiteres Instrument der Steuerung der gesellschaftlichen Entwicklung. In Xinjiang erhielt diese Maßnahme eine besondere sozialtechnische Bedeutung. Durch die Liquidierung des Marktes und die Einrichtung eines kontrollierten planwirtschaftlichen Ablieferungssystems machte der Staat vormals weitgehend mobile Akteure des Xinjianger Wirtschaftsraums, wie die kasachischen Hirtennomaden, vom sozialistischen Zentralstaat ökonomisch abhängig.

Die Aussetzung des Marktmechanismus verwandelte die sozialistische Ökonomie faktisch in eine überdimensionale Naturalwirtschaft. Dies förderte das Phänomen der „Tonnenideologie“, Leistungskriterium für ökonomische und politische „Performance“ der politischen und wirtschaftlichen Führungselite wurde die Quantität.

### 3.7 Planerfüllung und Wirtschaftsentwicklung

Der enorme politische Produktionsdruck auf die Unternehmen des PAK - und hier insbesondere auf die Staatsfarmen – hat im Zusammenwirken mit der Verfügungsgewalt über menschliche und natürliche Ressourcen zu hohen menschlichen und materiellen Investitionen im Erschließungsgebiet und zu guten plankonformen Resultaten im Sinne der Parteistrategen geführt. Über den massiven Ausbau der Siedlungs-, Verkehrs- und hydraulischen Infrastruktur, und die Verfügung über eine disziplinierte Land- und Industriearbeiterschaft ermöglichten großen Produktionsleistungen. Die PAK-Organisation hat die zentralstaatlichen Zielvorgaben für das Landnahmeprojekt in Xinjiang wie auch im Manas-Kuytun-Gebiet im Sinne der zentralstaatlichen Vorgaben voll erfüllt. Das PAK hat sich nicht nur als politisch-soziale Ordnungsmacht, sondern auch als ökonomisch mächtiger Akteur in der Region etabliert: Die PAK-Organisation Xinjiang hält in den der 90er Jahren ein Anteil von rund 13% am Bruttoinlandsprodukt des gesamten Autonomen Gebietes und außenwirtschaftliche Verbindungen mit fast 70 Ländern (SCPRC 2003; UFO 2003).

Die Realisierung eines der zentralen Ziele des Projekts im Manas-Gebiet - die Ausweitung der bewässerten Ackerfläche - wird in China als historische Leistung gewertet (ZHAO 1991). Eine herausragende Rolle spielte hier die 8. Landwirtschaftsdivision des PAK im *Manas-Teilerschließungsgebiet Shihezi*, zu dem auch die Staatsfarm 147 gehört. Im Shihezi-Gebiet konnte das Ackerland des PAK auf die fünfzigfache Größe der Ausgangsfläche von 1950, von 4.300 ha auf 229.000 ha im Jahre 1967, erweitert werden (Abb. 3.4). Damit realisierte die 8.Agrardivision die größte Neulandfläche der PAK-Organisation. Seit den 70er Jahren ist ein Rückgang zu verzeichnen, danach hat sich die Gesamtackerfläche des Teilerschließungsgebietes bei einer Größenordnung von 185.000 ha eingependelt (XJBTTJNJ, 1990, 1994).

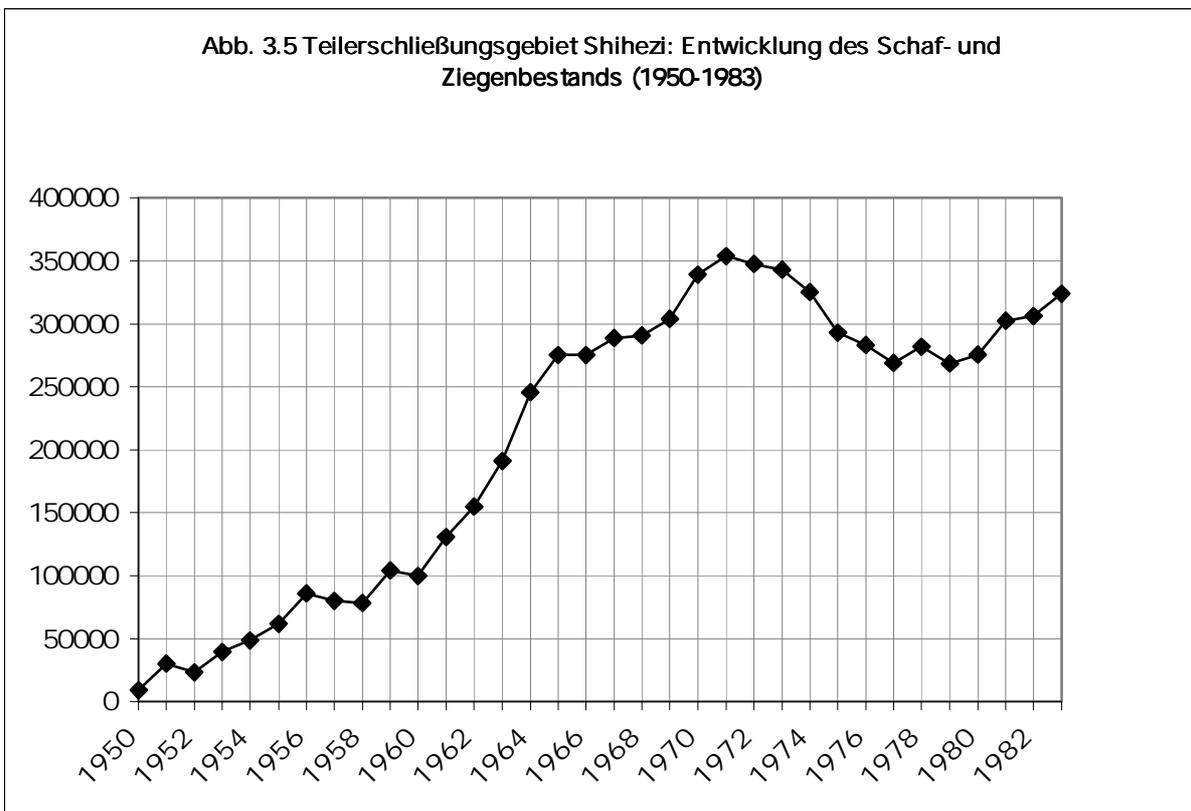


Quelle: Shihezi Shi 1984; Darstellung BETKE

Berücksichtigt man noch dazu die Flächenerweiterungen im Teilerschließungsgebiet Kuytun und in den Kreisen Manas, Shawan und Usu (Abb. 3.1), dann ist in der Manas-Kuytun-Zone am Nordhang des Tian Shan das größte zusammenhängende Bewässerungsgebiet Xinjiangs mit einer Gesamtackerfläche von 400.000 ha entstanden. Anfang der 90er Jahre stellte dies rd. 13% der gesamten Ackerfläche des Autonomen Gebietes dar (XJTJNJ, 1994; XJBTTJNJ, 1994).

Das Shihezi-Teilerschließungsgebiet am Manas trägt in den Produktionsbereichen, in denen das PAK in Xinjiang eine dominierende Rolle spielt - in der Landwirtschaft, der Verarbeitung agrarischer Produkte und anderen Leichtindustriearbeiten (dazu FISCHER, 1997, 27-33) - wesentlich zu der positiven Leistungsbilanz des PAK bei. Zu Beginn der 90er Jahre war die 8.Landwirtschaftsdivision Shihezi der größte Getreideproduzent des PAK-Xinjiang, war führend auch im Baumwollanbau und lieferte in der Zuckerrübenproduktion fast 31% der gesamten PAK-Jahresertrags. In der Viehwirtschaft fand ebenfalls eine kräftige Entwicklung statt (Abb. 3.5).

So verfügte Ende der 80er Jahre Shihezi über den zweithöchsten Schaf- und Ziegenbestand des gesamten PAK (fast 330.000 Stück) und erzielte in der Teichproduktion den höchsten Fischertrag mit einem Anteil von rd. 30% an der gesamten PAK-Produktion. In der Industrieproduktion liegen die Betriebe von Shihezi in wichtigen Branchen – in der Textilindustrie (Baumwoll- und Wollverarbeitung), sowie in der Papier-, Zucker- und Zementindustrie - weit an der Spitze. Sie produzieren nicht nur hohe Anteile an der Gesamtproduktion der jeweiligen Branchen des PAK (meist um die 50%), sondern tragen mit Größenordnungen um die 20% zur Xinjianger Gesamtproduktion bei (XJBTTJNJ 1990).



Quelle: Shihezi Shi 1984, Darstellung BETKE

---

**II**  
**DIE STAATSFARM 147**

## 4. STANDORTVERHÄLTNISSE

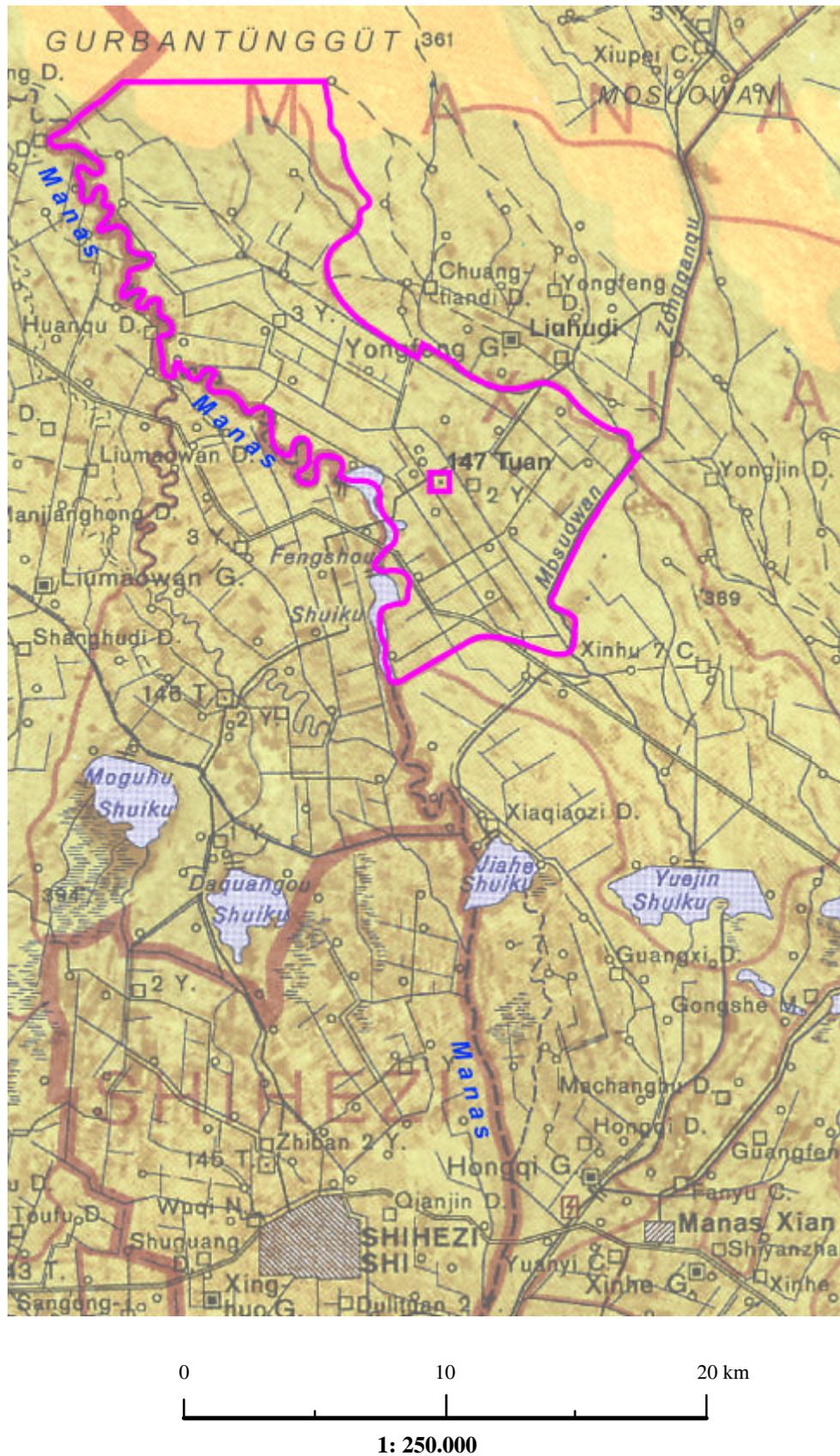
Die Staatsfarm 147 dient als Fallbeispiel für das Manas-Erschließungsgebiet. Ziel war, Prozesse und Probleme, die an im Erschließungsgebiet Flussgebietes sich abzeichneten an einem repräsentativen Gebietsausschnitt in ihrem konkreten Orts- und Flächenbezug zu untersuchen. Als Bezugsebene wurde eine Gebietskörperschaft in der Größenordnung einer Gemeinde gewählt, anhand derer die Merkmale von Wirtschaft und Gesellschaft sowie die Mechanismen des Entwicklungsprozesses herauszuarbeiten waren. Die *Staatsfarm* wurde als die geeignete Gebietskörperschaft identifiziert, da sie im Manas-Gebiet diejenige Siedlungs- und Produktionseinheit darstellt, welche die ökonomischen, sozialen und ökologischen Prozesse im Erschließungsgebiet regionsspezifisch prägt. In der Staatsfarm bilden sich wie in einer Miniatur alle mit der Entwicklung zusammenhängenden Probleme gewissermaßen repräsentativ ab.

### 4.1 Lage im Erschließungsgebiet, Situation

Die Staatsfarm 147 (Shihutan) liegt 120 km nördlich des Tian Shan und etwa 40 km von der Stadt Shihezi im Zentrum des Landerschließungsgebietes am Ostufer des alten Manas (Abb. 4.1). Aufgrund ihrer zentralen geographischen Lage im Neulandgebiet - auf der Schwemmebene zwischen Quellaustrittszone und Sandwüste - findet sich hier die Mehrzahl der für das Landerschließungsgebiet typischen Merkmale der Nutzung von Land, Wasser und Vegetation. Gleichzeitig ist die Farm auch von der ganzen Bandbreite der für das Gebiet charakteristischen Nutzungsprobleme betroffen.

Das Territorium der Staatsfarm 147 dehnt sich aus zwischen 85°52' bis 86°12'E und 44°31' bis 44° 46 N. Seine Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 26 km, Ost-West-Ausdehnung fast 9 km, die Gesamtfläche 220 km<sup>2</sup>. Der Hauptort „147 Tuan“ im Zentrum liegt auf einer Höhe von 377 m über Meeresspiegel, das Territorium der Staatsfarm fällt von 387 m im Südosten auf 350 m im Nordwesten leicht ab, mit einem Gefälle zwischen 2‰ und 0,7‰ (im Mittel 1,08‰) (SF147 1983b; ZHU 1987, 319).

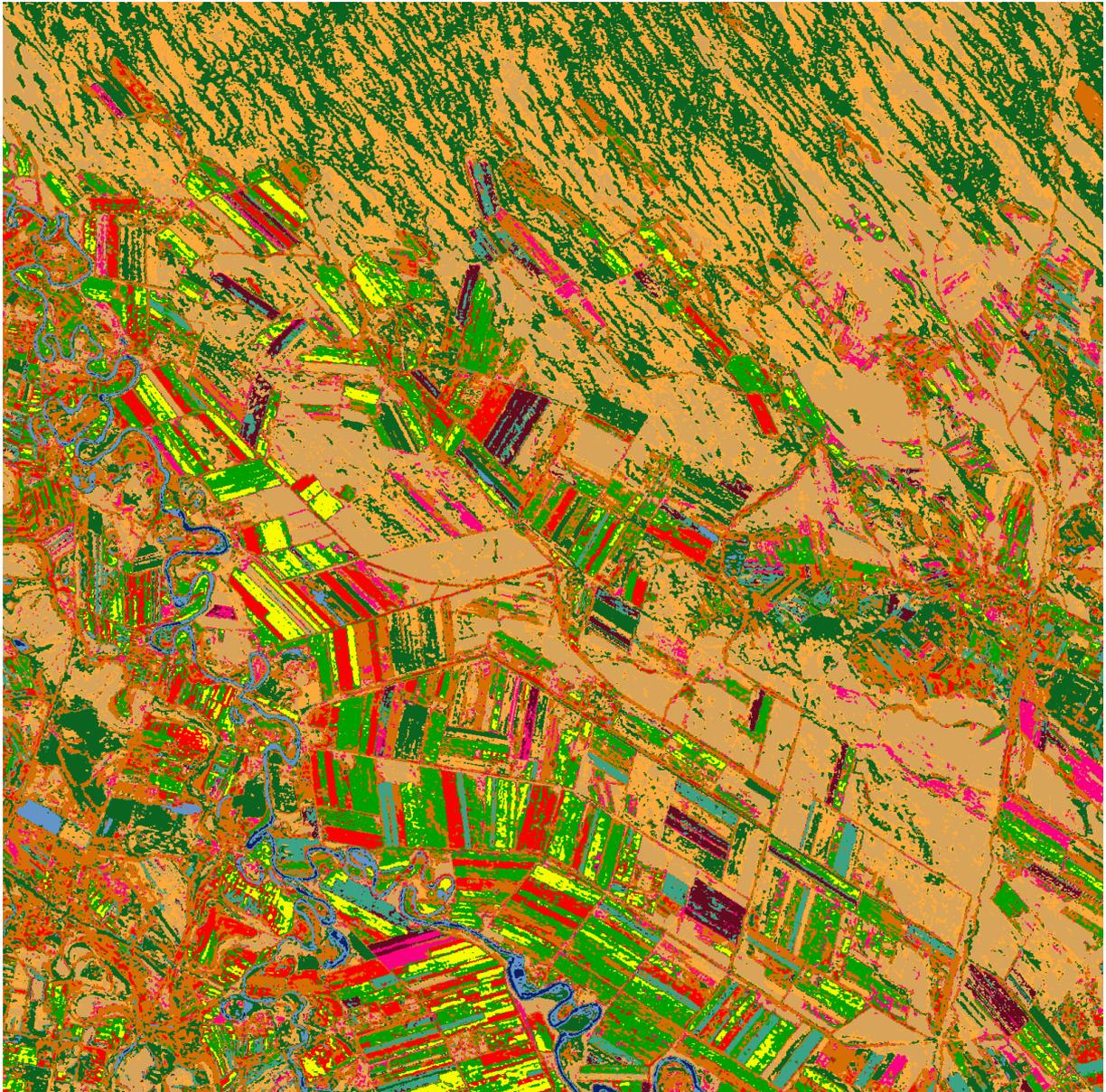
Das Staatsfarmgebiet erstreckt sich auf dem Ostufer des alten Manas- Flussbettes am Saum der subrezentem Schwemmkegel, auf den feinkörnigen fluvialen Sedimenten der Schwemmebene des Manas.



**Abb. 4.1** Lage der Staatsfarm 147 im Manas-Erschließungsgebiet

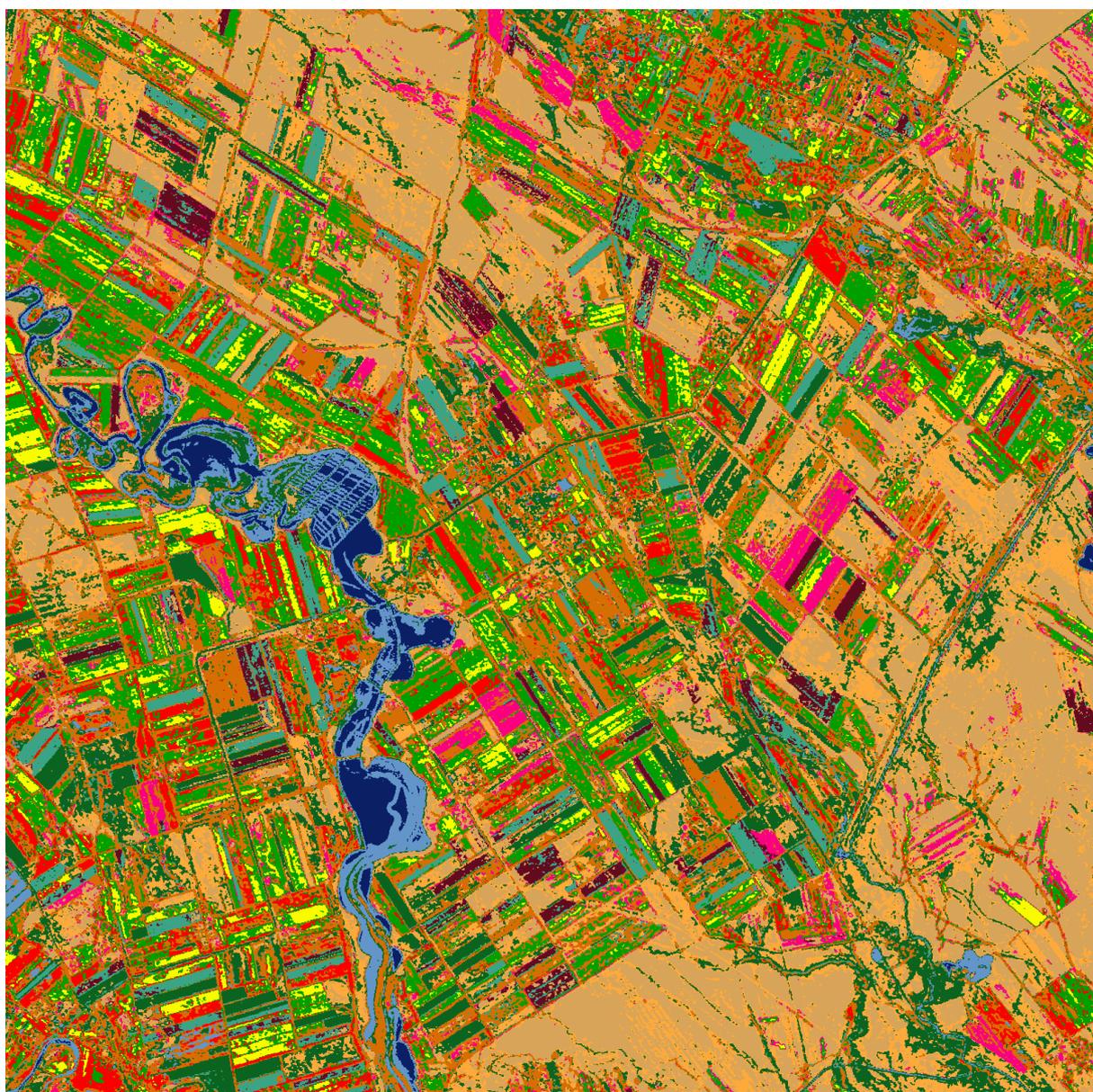
Ausschnitt (vergrößert u. verändert) aus: BETKE, OBENAUF, PÖHLMANN, TEPPERWIEN 1987

Ein wesentlicher Teil der SF147 liegt auf einer sandig-schluffigen Terrasse des Manas. Im Nordosten geht das Gebiet über in die teilweise bewachsenen Dünenzüge der Gurbantünggüt-Wüste, erkennbar an den von SE nach NW diagonal streichenden Linien (s. Ab.4.2 ). Im Osten schließt sich das Territorium der Nachbargemeinde Liuhudi an. Sie gehört nicht dem Staatsfarm-System an, sondern als ehemalige Volkskommune zu sog Kollektivlandwirtschaft, bestehen aus Dörfern meist alteingesessener bäuerlicher Familien. Deutlich sind die Unterschiede in den Flurformen zu erkennen:



**Abb.4.2 Staatsfarm 147: Bodenbedeckung, SPOT-Daten Klassifikation**  
1: 100.000 (Ausschnitt Süd aus Karte 1, *Land Cover* 1986, verkleinert)

Die großen Streifenfelder der Staatsfarm kontrastieren mit der kleiner gekammerten unregelmäßigeren Flur der dörflichen Flächen (Abb. 4.2, rechter Bildrand Mitte). Die westliche Längsseite der Farm wird durch die aktuelle Talaue des Manas gebildet. Auf der anderen Uferseite liegt im oberen Teil die Kommune Liumaowan, ebenfalls erkennbar an der kleinkammrigen Flur (Abb. 4.2). Im unteren Teil findet sich auf dem Westufer das Areal der Staatsfarm 146 mit seiner ebenfalls großflächigen Streifenflur (Abb. 4.3).



**Abb.4.3 Staatsfarm 147: Bodenbedeckung, multispektrale SPOT-Daten Klassifikation**  
1: 100.000 (Ausschnitt Süd aus Karte 1, *Land Cover* 1986)

Zur der Nachbarfarm gehört auch der *Fengshou*-Speicher (*Fengshou Shuiku*), der das Manas-Flussbett an der Grenze zur Farm am südwestlichen Ende ausgefüllt (Abb. 4.1; Abb. 4.3). An der südöstlichen Flanke der Farm verläuft der *Mosuowan* Hauptkanal (*Mosuowan Zonganqu*), der Manas-Wasser nach *Mosuowan*, in den nordöstlichen Teil des Landerschließungsgebiets führt (Abb. 4.1, Abb. 4.3).

Der aktuelle, nun seit Jahrzehnten trocken liegende Lauf des Manas verläuft in Mäandern, begleitet von abgeschnittenen Flussschlingen und Altarmen. Der alte Flusslauf ist etwa 5 m tief in die Schwemmebene eingeschnitten. Diese Höhendifferenz prädestiniert seine Funktion als Vorfluter für das Dränsystem. Mitte der 80er Jahre sind jedoch große Teile des alten Manas-Bettes mit Wasser gefüllt worden, sei es als Speicher für die Staatsfarm 146, sei es zum Betrieb von Fischteichen der Staatsfarm 147, erkennbar an ihren feinen hellblauen Beckenstrukturen (Abb. 4.3, links von der Bildmitte).

10-15 km vom südlichen Ende der Farm entfernt in der Quellaustrittszone liegen im Halbkreis die 4 großen Flachlandspeicher *Moguhu*, *Daquangou*, *Jiahezi* und *Yuejin* mit einem Stauraum jeweils von 180, 40, 80 und 100 Mio. m<sup>3</sup> (XU et al. 1995, 46) (Abb. 4.1). Zwischen diesen und der Staatsfarm erstreckt sich eine breite Zone der Versalzung von Böden und Grundwasser. Der Süden der Staatsfarm ist daher mehr oder weniger stark von diesen Einflüssen betroffen. Einen Hinweis darauf geben die großen homogen strukturierten ockerfarbenen Flächen, die der Farm an ihrer Südostgrenze vorgelagert sind. Sie weisen auf Vegetationslosigkeit aufgrund starker Bodenversalzung hin (s. Abb. 4.3, die gesamt rechte untere Ecke des Bildes).

## 4.2 Geomorphologie

Geomorphologisch sind für das Gebiet der Staatsfarm zwei große Einheiten zu unterscheiden:

Die ist eine breite ebene *Terrasse*, die parallel zum Manas Ufer verläuft, eine grundwasserferne und unter natürlichen Bedingungen gut entwässerte Zone. Diese günstigen Standortbedingungen zeigen sich im klassifizierten multispektralen Satellitenbild in der kräftigen Farbstruktur der Staatsfarm-Streifenflur (Abb. 4.1, Abb. 4.3, u. Karte 1 „Land Cover“).

Die andere Einheit zieht sich in Süd-Nord-Richtung vom großen Fischteichkomplex ausgehend durch den Mittelteil der Farm als lange U-förmige Senke, die durch Zerschneidung alluvialen Materials entstanden ist (Abb. 4.1, Abb. 4.3, u. Karte 1 „Land Cover“). Vor der Landerschließung war das Relief in diesem Bereich durch ein Netz von natürlichen fluvialen Rinnen und Gullies geprägt. Hier liegen die Grundwasserstände von Natur aus dicht unter der Oberfläche (LI, ZHAO 1984, 28; LICHTENFELD 1987; WANG Ying, 1988, 16-17)..

Bei genauerer Betrachtung ist auf dem Satellitenbild neben der auffälligen Streifenflur über eine Vielfalt unregelmäßiger und unruhiger Formen zu erkennen. Es handelt sich um Spuren früherer Laufverschiebungen des Manas, um kleine Trockentäler von seinen Seitenarmen und anderer, vom Gebirge herabkommender kleinerer Flüsse. Sie verzweigen sich in kleinen Schwemmfächern und münden in kleineren Endpfannen, besonders am Rande zu den Dünen (Abb. 4.2)

Die meisten dieser flachen fluvialen Formen sind durch die Anlage des Be- und Entwässerungssystems stark verändert worden. Sie wurden verfüllt, eingeebnet und durch die Bewirtschaftung zusätzlich überprägt. Dennoch bleiben diese Grundformen auf dem Satellitenbild zu erkennen, insbesondere bei nicht erschlossenem oder aktuell unkultivierten Flächen. Doch selbst bei bewirtschafteten Flächen sind sie unter der Kulturvegetation als Muster noch identifizierbar (Abb. 4.2 u. 4.3).

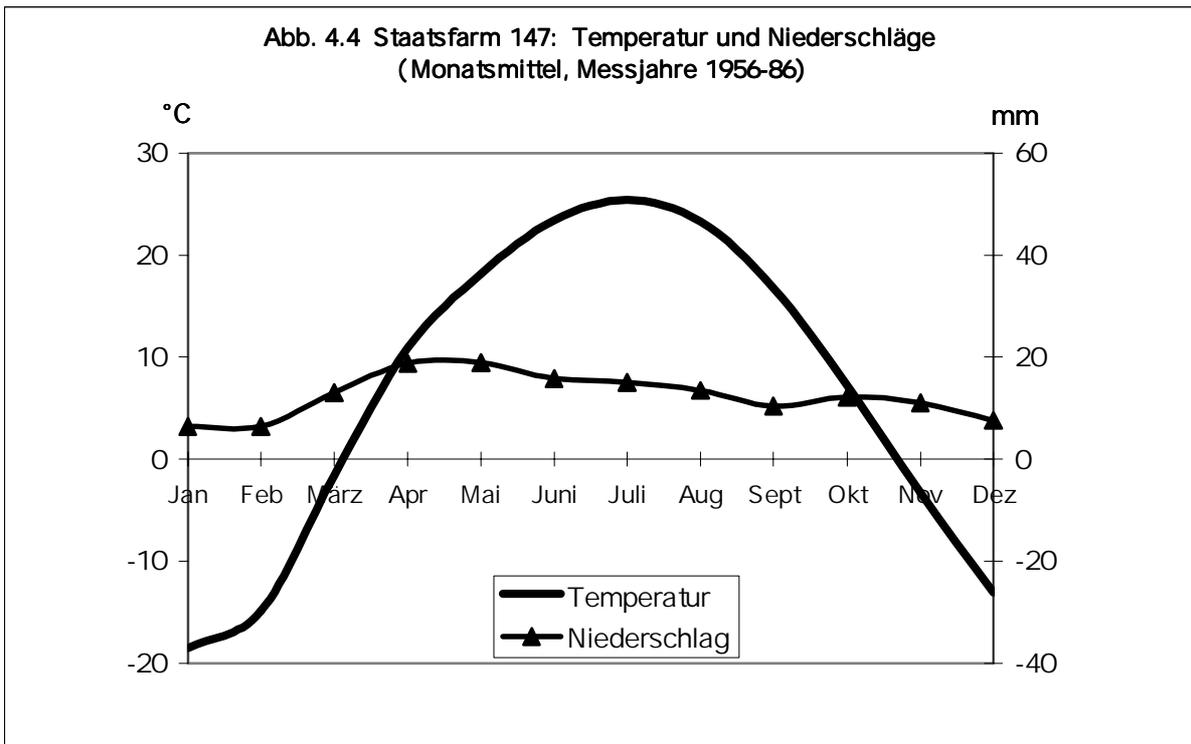
Die Schwemmebene am Mittellauf des Manas im Bereich der Staatsfarm besteht aus bis zu 400 m mächtigen quartären fluvialen Ablagerungen, die in fünf Sedimentationszyklen deponiert wurden. Pollenanalysen zeigten, dass die Anlage der Schwemmebene im Jungpleistozän erfolgte (FENG u. WU 1985). Die landschaftsprägende fluviale Formung des Standorts war noch bis zu Zeiten der chinesischen Kolonisation Anfang dieses Jahrhundert aktiv. Die belegen Berichte von Forschungsreisenden (OBRUCHEV 1955; SCHOMBERG 1928, 1932b, 1933; LATTIMORE 1950). Tiefbrunnenbohrungen, welche die fluvialen Sedimente im Gebiet der Staatsfarm bis unter 350m tief durchtrennten, zeigten, dass die mächtigen Sedimente aus parallel geschichteten horizontalen Wechsellagerungen von feinsandigen, schluffigen und tonigen Schichten bestehen (FENG u. WU 1985; OBENAUF, 1988; SF147 1988 ).

Der Verlauf der Längsdünen der Gurbantünggüt im Norden der Staatsfarm lässt die vorherrschende Windrichtung gut erkennen (Abb. 4.2). Die Grenze zwischen Dünenfeldern und Schwemmebene ist durch das Verhältnis von fluvialer zu äolischer Formung bestimmt

und hat sich in der Vergangenheit entsprechend den humideren oder arideren Klimaverhältnissen öfter verschoben (OBENAUF, 1988).

### 4.3 Standortklima

Vom Gesichtspunkt der ackerbaulichen Landnutzung aus gesehen ist das Gebiet der Staatsfarm 147 als klimatisch extremer Standort einzustufen. In der Schwemmebene kommt die hohe Kontinentalität besonders deutlich zur Geltung: Die Winter sind kalt und lang (von Anfang November bis Ende März), die Sommer heiß und kurz (von Ende Mai bis Ende August). Der Jahresmittelwert der Lufttemperatur liegt bei  $6,2^{\circ}\text{C}$ , das Januarmittel bei  $-18,4^{\circ}\text{C}$ , die Julimittel bei  $25,4^{\circ}\text{C}$ . Als absolutes Maximum wurden  $45,6^{\circ}\text{C}$  gemessen, das absolute Minimum wird mit  $-43,2^{\circ}\text{C}$  angegeben, die Jahresamplitude der Lufttemperatur liegt bei  $44^{\circ}\text{C}$  (Abb. 4.4) (SF147 1987a; ZHU 1987, 324).

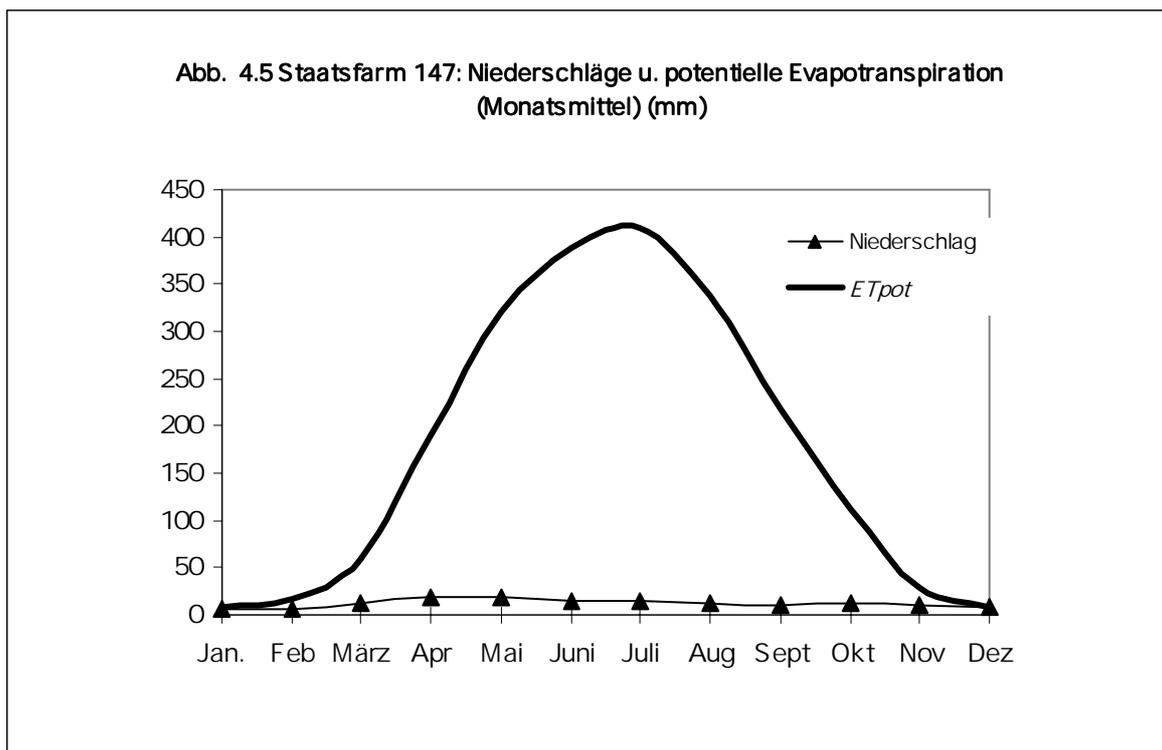


Quelle: SF147 1987a, Berechnung u. Darstellung BETKE

Ein weiterer Aspekt der Kontinentalität ist die Kürze der frostfreien Periode mit durchschnittlich 149 Tagen (mit einer hohen Variabilität zwischen den Jahren von 137 Tagen bis 200 Tagen). Die ersten Fröste treten in der Regel ab Mitte Oktober auf, die

letzten ereignen sich bis Mitte/Ende April, mit einer Schwankungsbreite für den Beginn im späten September und für das Ende bis Mitte Mai). Im Zusammenwirken mit einer häufig ungenügend ausgebildeten Schneedecke (aufgrund geringer bzw. ausbleibender Winterniederschläge, von Verwehung und Verdunstung) ist durchschnittlich alle drei Jahre mit erheblichen Frostschäden am Winterweizen zu rechnen. Die Totalschadensfläche kann dabei zwischen 40% und 80% der Aussaatfläche liegen (SF147 1986c, 2; ZHU 1987, 325-326; OBENAUF 1987b, 68-69).

Der mittlere Jahresniederschlag liegt im Staatsfarmgebiet bei 149 mm. Für die Niederschlagsverhältnisse sind ebenfalls erhebliche Schwankungen zwischen den Jahren (von 82 mm bis 237 mm) charakteristisch. 70% des Jahresniederschlags fallen in der Vegetationsperiode zwischen April und Oktober. (Abb. 4.5) (SF147 1987a; ZHU 1987, 325).



Quelle: SF147 1983, 1987a; Berechnung u. Darstellung BETKE

Hoch liegt die potentielle Evapotranspiration mit einem mittleren Wert von rd. 2.200 mm jährlich, d.h. etwa 14 mal hoch wie der Jahresniederschlag. Allein für Vegetationsperiode (April bis Oktober) wurde eine mittlere potentielle Evapotranspiration von 1.930 mm ermittelt, d.h. das 19fache der in dieser Zeit durchschnittlich fallenden Niederschläge

(SF147 1987a; ZHU 1987, 325) (Abb. 4.5). Der hohe Wert potentieller Evapotranspiration ergibt sich aus dem Zusammenwirken von starker Sonnenstrahlung (127 kcal/ cm<sup>2</sup>), hohen Sommertemperaturen, einer geringen mittleren relativen Feuchte (April – Oktober 53%), hoher Sonnenscheindauer und dem häufigen Auftreten von Winden mittelstarker Geschwindigkeit während der Tageszeit (SF147 1986d; ZHU 1987, 325). In den für das Pflanzenwachstum wichtigen Monaten Juni bis August kann es häufig zu für die Gegend typischen „trocken-heißen Winden“ kommen - einer Kombination aus Temperaturmaxima >30-35°, einer relativen Feuchte <25% und Windgeschwindigkeiten >3m / s. Insbesondere in der Periode von Mitte Juni bis Anfang Juli können „trocken-heiße Winde“ Schäden an den Weizenkulturen erhebliche Ertragseinbußen verursachen (SF147 1986d, OBENAUF 1987b, 67; ZHU 1987, 326).

#### 4.4 Vegetation

Die natürliche Vegetation ist durch die Landerschließung größtenteils verschwunden, so die *Ulmus pumila* Gehölze und krautigen Wiesen in der Manas-Aue. Es dominiert die Kulturvegetation, erkennbar an der farblich homogenen und geometrischen Struktur der Ackerflächen (zur Kulturvegetation s. ausführlich Kap. 6) (Abb. 4.2., 4.3).

Auf naturnahen, oder genauer, auf *nicht*-kultivierten Standorten ist die Vegetation durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Auf trockenen, teilweise alkalischen Flusssedimenten bildet *Reaumuria soongarica* dominierende Formationen. Dort, wo die Sedimente sandiger werden, treten einjährige Pflanzen wie *Climacoptera* spp. auf. In alten Trockentälern finden sich Gruppen von Wüstensträuchern (*Haloxylon ammodendron*). Am Südrand der Gurbantünggüt-Wüste wachsen im Bereich der beweglichen Sandflächen und halbfixierten Dünen sandliebende Pflanzenformationen mit Saxaul (*Haloxylon* spp.), *Tamarix*, *Artemisia*. Ephemere Arten finden sich auf Dünenkämmen.

Auf versalztem trockenen Ödland oder auf Grenzertragsbrachen bilden sich Strauchgesellschaften mit *Haloxylon*-Arten oder auch *Suaeda*, teilweise halophile Zwergsträucher wie *Nitraria schoberi* oder Halbsträucher wie *Reaumuria soongarica*, zusammen mit krautigen Pflanzen wie *Karelina caspica*. Zwergsträucher wie *Kalidium foliatum* wachsen auf brackigen Sanden. In feuchten Senken, auf Standorten mit Grundwasseranschluss oder –

austritt, dominiert eine sumpfige Vegetation mit *Sophora*, *Achnatherum splendens* und Schilfbeständen (*Phragmites communis*) (BETKE 1987a, 73; WANG Ying, 1988, 13-14).

#### 4.5 Bodenverhältnisse

Die Bodenverhältnisse haben sich durch die Erschließung und vier Jahrzehnte Bewässerungsbetrieb erheblich verändert. Unter den natürlichen Ausgangsbedingungen, mit denen Landerschließung und nachfolgende bewässerungsbauliche Nutzung zusammenwirkten, sind die folgenden besonders von Bedeutung:

Zum einen sind dies die Hinterlassenschaften der fluvialen Landschaftsbildung mit ihren Sedimenten aus horizontalen Wechsellagerungen von feinsandigen, schluffigen und tonigen Schichten (s.o. Geomorphologie). Im Staatsfarmgebiet dominieren schluffige Lehme, Böden mit hohem Feinsandanteil sind verbreitet, die Grob- und Mittelsandfraktionen sind dagegen kaum von Bedeutung. Häufige Wechsel in der Bodenart, eingelagerte Schichten schwerer Textur, z.B. Tonbänder sind Merkmale der natürlichen Bodengesellschaften in der Staatsfarm. Der hohe Anteil an Feinporen an der Korngrößenverteilung und die Existenz von Sperrschichten bedingen geringe Wasserdurchlässigkeit und Durchwurzelung (LICHTENFELD 1987; OBENAUF 1988; WANG Ying 1988, 39).

Zum anderen spielen klimageschichtliche Faktoren eine Rolle: Das Manas-Gebiet unterlag seit dem Mesozoikum meist ariden Klimabedingungen. Daher enthalten die Sedimente Salze, das Bodensubstrat ist von Natur aus salzreich. Nur dort, wo relativ grobkörnige Bodenart und hinreichendes Gefälle eine natürliche Dränung ermöglichen, wurden die Salze im Boden weggeführt. Die gilt insbesondere für die Geländepartien nahe dem Taleinschnitt des Manas. In anderen Geländepartien, in den Senken und kleinen Endpfannen, sammelten Salze durch wiederholten Wassereintrag (OBENAUF 1987b; 1988).

Vor der Erschließung gab es vier Hauptbodentypen: Am weitesten verbreitet waren „Graue Wüstenböden“ (nach FAO-Systematik [1987]: *Yermic Fluvisols*) auf (damals noch recht zahlreichen) grundwasserfernen Geländepartien, insbesondere auf der Terrasse längs des Manas-Ufer. In der feuchten Senke im Mittelteil der Farm, ursprünglich von üppiger Vegetation geprägt, konnten sich Wiesenböden entwickeln (*Mollic Fluvisols*, *Mollic Gleysols*). In tiefer gelegenen Trockentälern und Endpfannen von Flussarmverästelungen

waren Salzböden (*Orthic Solonchaks*) verbreitet. Am Wüstenrand bildeten Flugsandböden (*Eutric Regosols*) den dominierenden Bodentyp (WANG Ying, 1988, 17).

Diese Naturbedingungen wurden durch die Landerschließung grundlegend modifiziert. Es gibt zwar immer noch Böden mit guten natürlichen Entwässerungsbedingungen – insbesondere am Ufer des Manas. Doch die Vielfalt der Standorte wurden in zweifacher Hinsicht „homogenisiert“: Zum einen verschwanden die Unterschiede der Oberflächenformen unter der Streifenflur. Das Netz der fluviatilen Kleinformen, Rinnen und Gullies wurde verfüllt und planiert, Sanddünen eingeebnet. Häufig wurden Böden dabei verdichtet oder Horizonte mit guten physikalischen Eigenschaften durch weniger günstiges Ausgangsmaterial überdeckt. Zum anderen hat der Umgang mit dem Wasser (dazu ausführlich Kap.7) den Grundwasserstand und den Mineralgehalt in den Böden verändert. Bei vielen von der Berliner Forschergruppe untersuchten Profilen war die physiologische Gründigkeit *geringer* als die mechanische (WANG Ying 1988, 43, 83-85; LICHTENFELD 1987, 1997).

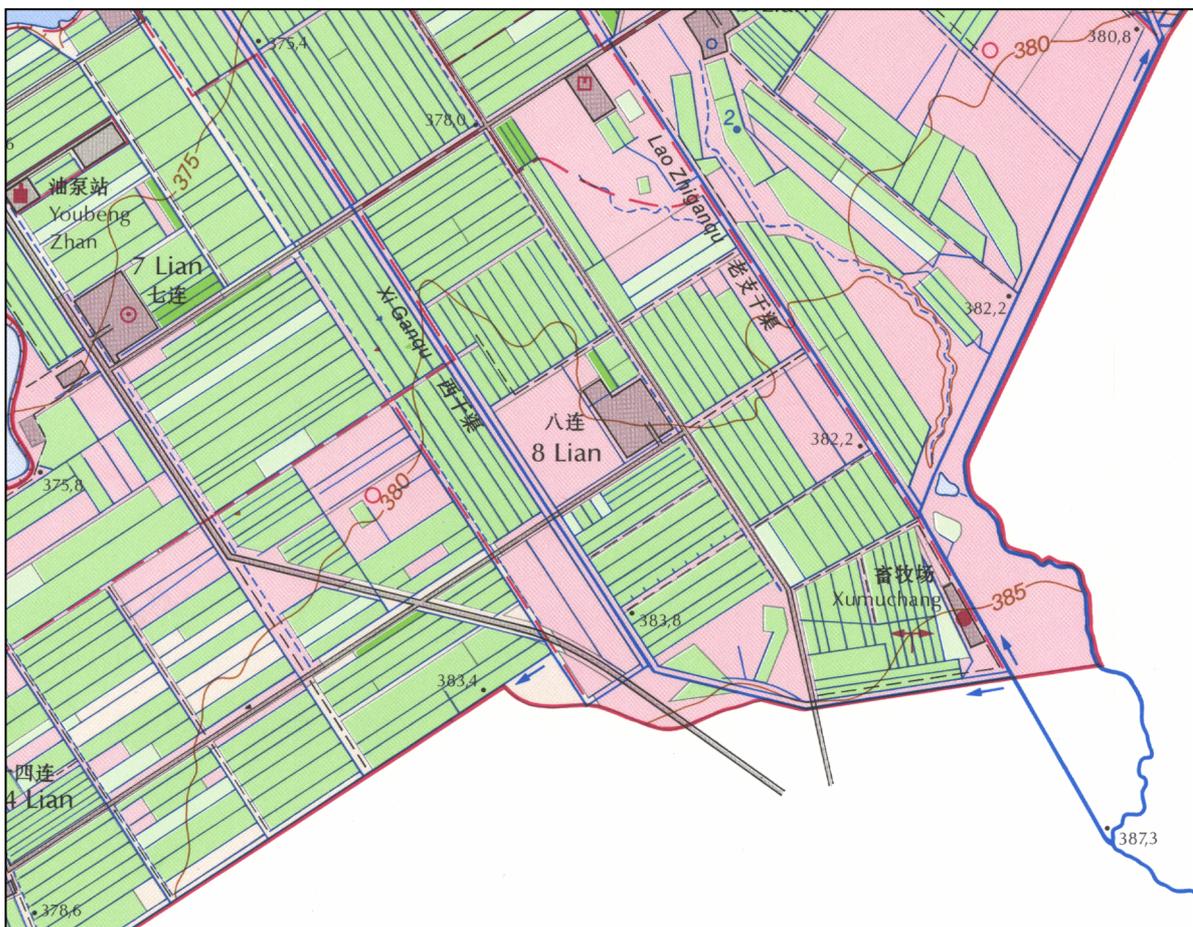
Auf den Bewässerungsflächen der Terrasse wurden unter relativ günstigen Entwässerungsbedingungen aus „Grauen Wüstenböden“ *Fluvi-Calcaric Cambisols* oder *Calcaric Gleyic Cambisols*, im Bereich der alten Senke aus Wiesenböden *Fluvi-Eutric Cambisols* und aus bewässerten Flugsandböden im Nordteil der Farm *Cambic Arenosols*. Gleichzeitig lag Mitte der 80er Jahre der Anteil an Salzböden an der Bodengesellschaft der Staatsfarm hoch. Auf Feldern mit ungünstigen Entwässerungsbedingungen, auf Grenzertragsbrachen und Ödlandflächen finden sich versalzten Graue Wüstenböden (*Calcari-Haplic Solonchaks*), versalzten Wiesenböden (*Calcari-Mollic Solonchaks*, *Soci-Eutric*), typische Salzböden (*Sodic Solonchaks*), und versalzten Flugsandböden (*Stagnic-Sodic Solonchaks*) (LI, ZHAO, 1984; LICHTENFELD 1987; WANG Ying 1988).

#### 4.6 Wasserressourcen

Die geringen Niederschläge im Bereich der Staatsfarm bewirken nur kurzfristigen, hydrologisch unbedeutenden Oberflächenabfluss nach Starkregen. Da der Manas vollständig reguliert ist, liegt er in der Regel trocken, Restabflüsse erreichen nur bei extremen Hochwässern den Bereich der Staatsfarm. Diese können dann aber verheerende Wirkungen zeigen, wie im Jahre 1987 geschehen, als eine sommerliche Hochwasserwelle durch das Manas-Flussbett schoss und einen erheblichen Teil der dort angelegten Fischteiche zerstörte (IFP 1987).

Die verfügbaren *Oberflächenwasserressourcen* im Manas-Gebiet werden wie erwähnt von der zentralen Wasserbehörde in Shihezi verwaltet und sind vollständig verplant. Der Abfluss des Manas und die Schüttung der Quellen in der Grundwasseraustrittszone werden über die Flachlandspeicher bewirtschaftet (s.o. Kap. 3)..

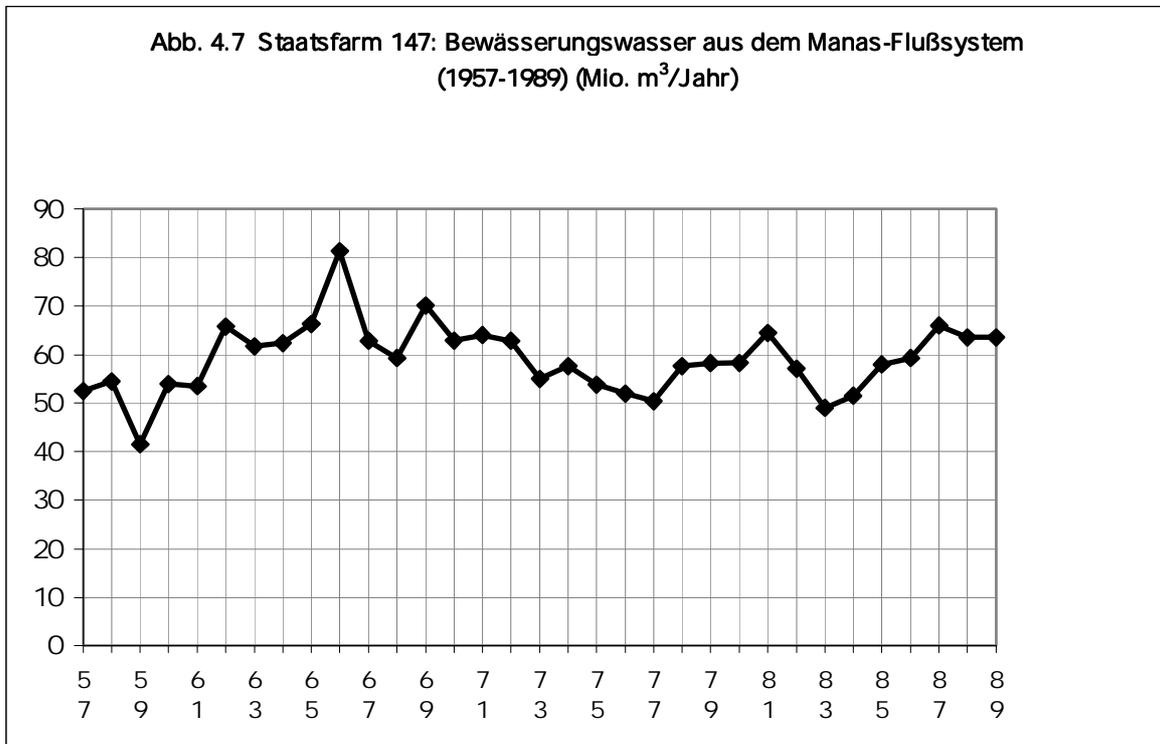
Das Bewässerungswasser der Farm aus dem Manas-Abfluss wird in den beiden Speichern Jiahe(zi) und Yuejin, 12-15 km südlich des Betriebs (Abb. 4.1) zwischengelagert und über den *Mosuowan*-Hauptwasserkanal in den Haupteinlauf am der Südostsitze der Farm eingeleitet (Abb. 4.6).



**Abb. 4.6 Staatsfarm 147: Haupteinlauf des Bewässerungswassers aus dem Manas-System**  
(Ausschnitt aus Karte „Shihutan 147 Tuan“) 1 : 50.000

Die Staatsfarm 147 erhält auf diesem Wege pro Jahr im Mittel eine Wassermenge von 59 Mio. m<sup>3</sup> aus dem Manas-Flusssystem. Die Quote der Farm beträgt knapp 1/6 der Jahresabflussmenge des Mosuowan-Kanals (SF147 1983, 1986a; ZHU 1987, 323; WANG

Ying, 1988, 12). Die Menge des zugeteilten Wassers kann zwischen den Jahren um einige zig Mio. m<sup>3</sup> schwanken. So erhielt die Farm 1966 die Höchstmenge von 81 Mio. m<sup>3</sup>, hatte sich 1959 mit 41 Mio. m<sup>3</sup> zufrieden geben müssen (SF147 1983; SF147 1986a) (Abb. 4.7).

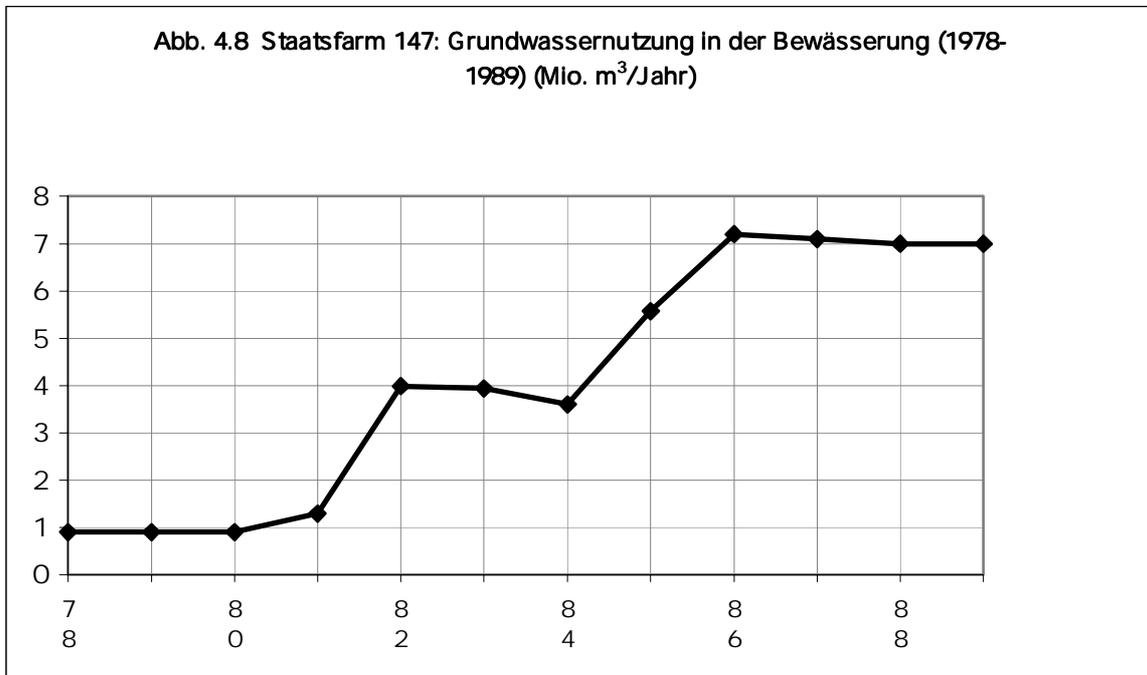


Quelle: SF147, 1986a, 1990a; Darstellung BETKE

Die unterschiedliche Höhe der Quote der Farm bildet die Schwankungen des jährlichen Abflusses des Manas ziemlich genau ab: die beiden Spitzenwerte in den Jahren 1966 und 1969 entsprechen auch den Höchstwerten des damaligen Manas-Abflusses von jeweils über 1,5 Mrd. m<sup>3</sup> (MNQB 1984, 171). Die Oberflächenwasserressourcen der Farm reichen für eine ausreichende Bewässerung der ackerfähigen Felder nicht aus. Besonders Juni und Juli sind Monate mit schweren jahreszeitlichen Wasserklemmen, die in den vielen Jahren Verluste bei den Kulturen verursachen (ZHU 1987, 324).

Seit Ende 70er Jahre hat sich die Staatsfarm mit der eigenen Förderung von Grundwasser Zugang zu einer zusätzlichen Wasserressource verschafft, die nicht der zentralen Planung unterliegt. Die Grundwasservorkommen im Bereich der Staatsfarm sind nach Auskunft der Kommandantur „sehr reich“. Hydrogeologischen Untersuchungen zufolge (deren Ergebnisse der TUB- Forschungsgruppe nicht zugänglich waren) soll ein flacher Grundwasserhorizont (um 40 m unter GOK) eine *statische* Reserve von 500 Mio. m<sup>3</sup> enthalten. Tiefere Grundwasserleiter im Farmgebiet mit gespanntem Grundwasser (bis zu

280 m unter GOK) sollen Vorkommen von 6 Mrd. m<sup>3</sup> enthalten (ZHU 1987, 432). Folgt man den Schätzungen von GEYH et al. auf der Basis von <sup>14</sup>C-Untersuchungen, erscheinen diese Zahlen zwar überhöht.



Quelle: SF147, 1986a, 1990a; Darstellung BETKE

Nichts desto weniger soll der tiefe Aquifer im Bereich der Staatsfarm noch Vorkommen „qualitativ hochwertigen Grundwassers“ in Höhe von einer 1 Mrd. m<sup>3</sup> enthalten (GEYH et al. 1997, 22).

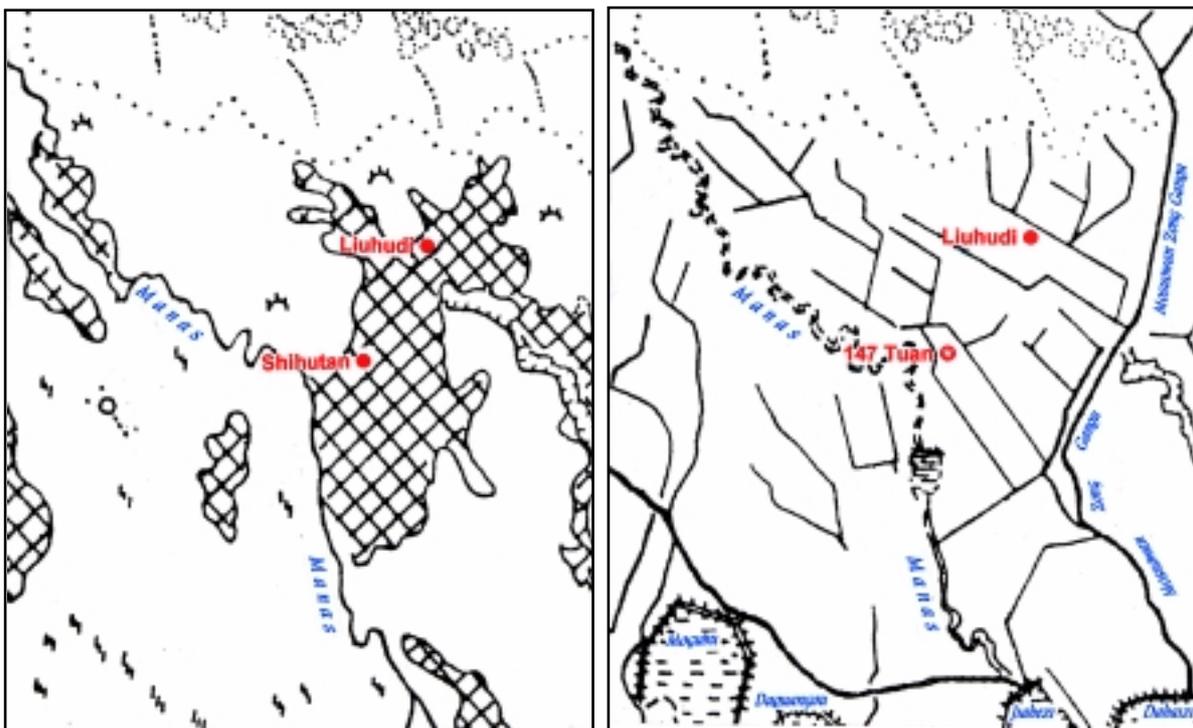
In Abhängigkeit mit der technischen Entwicklung und der Kapitalausstattung der Farm wurde die Ressource Grundwasser in wachsendem Maße genutzt. Die Eigenversorgung mit Grundwasser für die Bewässerung stieg von 0,9 Mio. m<sup>3</sup> 1978 auf über 7 Mio. m<sup>3</sup> 1989 (Abb. 4.8) (SF147 1986a, 1990a).

## 5. SOZIALÖKONOMIE DER STAATSFARM

### 5.1 Soziökonomische Entwicklung

#### 5.1.1 Erschließungsgeschichte

Vor der großen Landnahme war Standort der heutigen Staatsfarm 147 bereits teilweise besiedelt. Moslemische Hui und Han-Chinesen, im Verlaufe früherer Kolonisierungsphasen zugewandert, bewirtschafteten ihre Flächen um das Dorf Shihutan im zentralen Teil der heutigen Gemarkung (ZHU 1987, 319). Mit der nördlich anschließenden Siedlung Lihudi bildete das Dorf eine zusammenhängende Flussoase (Abb. 5.1). Ihre Felder befanden auf den höher gelegenen Partien der Schwemmebene mit guten Standortbedingungen. Bewässerungswasser lieferte der Manas, saisonal ergänzt durch die Nutzung von Quellen.



**Abb. 5.1 Flussoase Shihutan-Lihudi (um 1950) und Kanalnetz von Staatsfarm 147 und Volkskommune Lihudi nach der Landerschließung (nach TONG, QU 1982)**

Die Entwässerungsbedingungen waren günstig, das Versalzungsrisiko konnte in Grenzen gehalten werden: Die Grundwasserstände lagen tief (8-10 m u. GOK), Vorflut war gegeben durch den Manas, ferner wurden Senken und Gräben an den Rändern der Flur als Auffang-

räume für Überschuss- und Auswaschungswasser und als Entsalzungspfannen genutzt (LIU u. ZHAO 1984; LIU 1986; BETKE 1988). Die Flussoase Shihutan-Liuhudi galt als „Kornkammer“ des Kreises Manas, noch bis in die 50er Jahre wurden hier Höchstertträge der Gegend erzielt (MNQB 1984, 31).

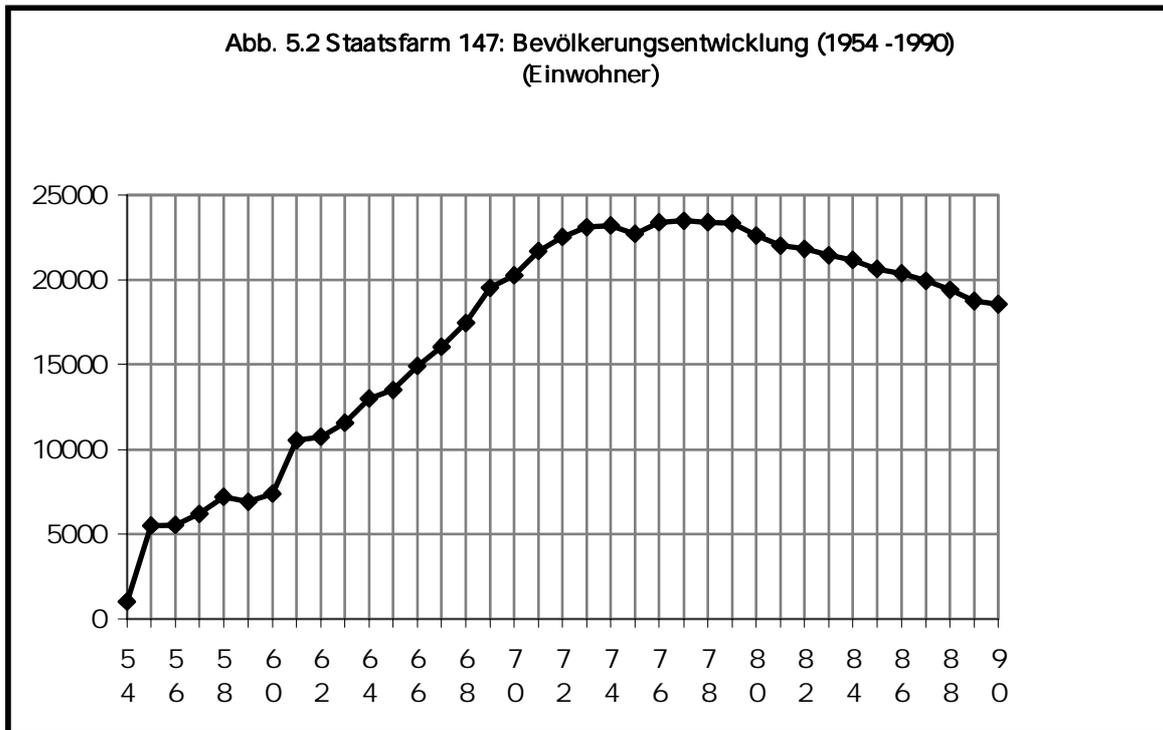
1952 befand eine Potentialuntersuchung von Landwirtschaftsexperten der Armee das Gebiet als geeigneten Standort für ein modellhaftes Landerschließungsvorhaben. 1953 wurde die militärische Agrarkolonie gegründet. Die alteingesessene Bevölkerung von Shihutan wurde nicht in die Farm integriert. Im Interesse einer „planvollen Entwicklung“ musste sie ihr Dorf räumen und nach Liuhudi und andere Standorte außerhalb des zukünftigen Staatsfarmgebietes umsiedeln (ZHU 1987, 319). Die Agrarkolonie hat sich über und zwischen bestehende Strukturen geschoben - als sozialistischer Erschließungspionier und Modell für landwirtschaftliche Entwicklung, aber auch als zentralstaatlicher Sicherheitsgarant unter autochthonen Bevölkerungsgruppen. Das Verhältnis zu den Nachbarn blieb spannungreich, es kam wiederholt zu Landnutzungskonflikten im Grenzbereich zwischen den beiden Gebietskörperschaften (LIU 1986; BETKE 1988).

### 5.1.2 Bevölkerungsentwicklung

Die Gründungsbevölkerung der Farm 1953 bestand aus Angehörigen einer Logistik- und Transporteinheit der kommunistischen Truppe in Xinjiang, ausschließlich Männer, meist ohne landwirtschaftliche Praxiserfahrung. Die folgenden zwei Jahrzehnte waren von einem raschen Bevölkerungswachstum gekennzeichnet. Die Einwohnerzahl wuchs von 1.000 Menschen im Jahre 1954 auf über 23.000 Einwohner 1977, der mittlere jährliche Zuwachs lag bei 26% (Abb. 5.2). Die Bevölkerungsdynamik der Staatsfarm bildet im Kleinen die demographische Entwicklung des PAK ab (Abb. 3.2). Wie diese ist sie ein Reflex der zentralstaatlichen Bevölkerungspolitik, die Xinjiang über 40 Jahre die höchsten demographischen Zuwachsraten Chinas brachte (SCHARPING 1998, 370). Hauptfaktor waren Zuwanderungswellen, ausgelöst von wechselnden bevölkerungs- und siedlungspolitischen Prioritäten des chinesischen Zentralstaates:

Der erste große Schub kam 1955, als sich die Belegschaft in wenigen Monaten um 4.500 Menschen auf insgesamt 5.500 Einwohner vergrößerte (Abb. 5.2). Ein großer Teil der Zuwanderer waren Umerziehungshäftlinge aus den Provinzen *Sichuan* und *Henan* (zur Problematik der Arbeitslager in Xinjiang s. SEYMOUR, ANDERSON, 1998). Der andere Teil rekrutierte sich aus jungen Bauersfrauen aus Armutsgebieten in *Shandong*. Sie waren

mit der Aussicht auf ein gesichertes Auskommen und Statusgewinn durch die Heirat mit Soldaten der Volksbefreiungsarmee angeworben worden. Bis Ende der 50er Jahre stießen weitere Gruppen armer Bauern aus *Henan* hinzu. Sie bildeten mit den „Shandonger Frauen“ den „harten Kern“ der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte (LIU 1986; ZHAO 1991, 346).



Quelle: SF147 1986a, 1987b, 1990a, 1991a; Darstellung BETKE

Allein in den *60er Jahren* hat sich die Bevölkerung der Farm fast verdreifacht – von rd. 7.000 Einwohnern im Jahre 1960 auf 20.000 Menschen in 1970 (Abb. 5.2). Zum einen war die Geburtenzahl bei den neu gebildeten Familien rasch angestiegen. Der größte Teil der Bevölkerungsexplosion wurde jedoch durch Zuwanderer verursacht, die im Rahmen von „Landverschickungen“ während der 60er Jahre in mehreren großen Schüben nach Xinjiang kamen und über ein Quotensystem auf die Staatsfarmen verteilt wurden. Die Mehrheit der Zuwanderer der 60er Jahre waren junge Menschen, meist Mittel- und Hochschulabsolventen, teilweise auch langjährig arbeitslose Jugendliche. Zentralstaatliches Motiv für die Landverschickung war der Versuch der Kontrolle des Städtewachstums und der gespannten Arbeitsmarktsituation, und damit verbunden, auch die Entschärfung des Unruhepotentials in den ostchinesischen Millionenstädten (vgl. SCHARPING 1981). Gleichzeitig sah man die Möglichkeit, die „Entwicklungsprovinz“ Xinjiang mit (politisch) noch formbarem, (technisch) gebildetem „Humankapital“ zu versorgen. Die Generation der

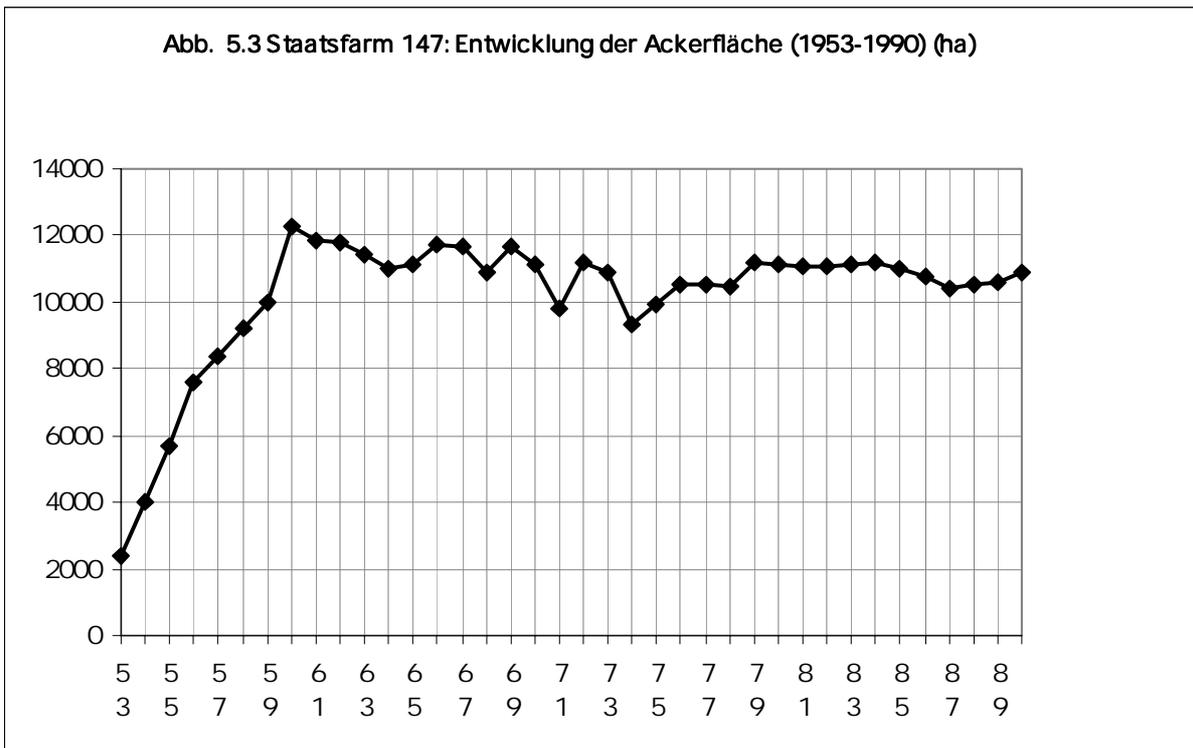
„Landverschickten“ in der Staatsfarm 147 stammte von der Ostküste, die meisten aus der Region Shanghai, einige Gruppen kamen aus *Wuhan* und *Tianjin* (LIU 1986; BETKE 1988).

Ab Ende der *70er Jahre* stagnierte das Bevölkerungswachstum der Staatsfarm, in den *80er Jahren* begann die Bevölkerungszahl dann leicht abzunehmen und pendelte sich Anfang der *90er Jahre* bei einer Zahl zwischen 18.000 bis 19.000 Einwohnern ein (Abb. 5.2) (SF 1471990a, 1991a; XJBTTJNJ 1991, 1993). Die Gründe für den Rückgang waren vielfältig: spontane (teils illegale) Abwanderungen von Landverschickten zurück an die Ostküste, die Rückkehr von Ruheständlern in ihre Heimatregionen, das Wechseln von qualifizierten Beschäftigten aus der Landwirtschaft auf besser bezahlte Arbeitsplätze in der PAK-Industrie in Shihezi, sowie der Umzug von Familien in andere Städte Nord-Xinjiangs, teilweise auch Ostchinas mit dem Ziel, ihren Kindern bessere Ausbildungs- bzw. Berufschancen zu ermöglichen (BETKE1988; YU 1992). Die Bevölkerungsbewegung offenbart auch die veränderten Rahmenbedingungen, die zu einer größeren Mobilität der Bevölkerung beitrugen. Die wirtschaftliche Liberalisierung war in den *80er Jahren* auch in Xinjiang angekommen. Sie eröffnete bessere Arbeits- und Lohnbedingungen außerhalb der Farm und trug dazu bei, dass sich unter dem Sog des Marktes auch die eisernen Regeln der administrativen Ortsgebundenheit veränderten. Die Wanderungsbarrieren, d.h. Wohnrechtsbestimmungen und Umzugskontrollen, lockerten sich, welche die Bewohner in der Staatsfarm gehalten hatten (SCHARPING 1998; TAUBMANN 1998).

### 5.1.3 Die politische Geschichte der Wirtschaftsentwicklung

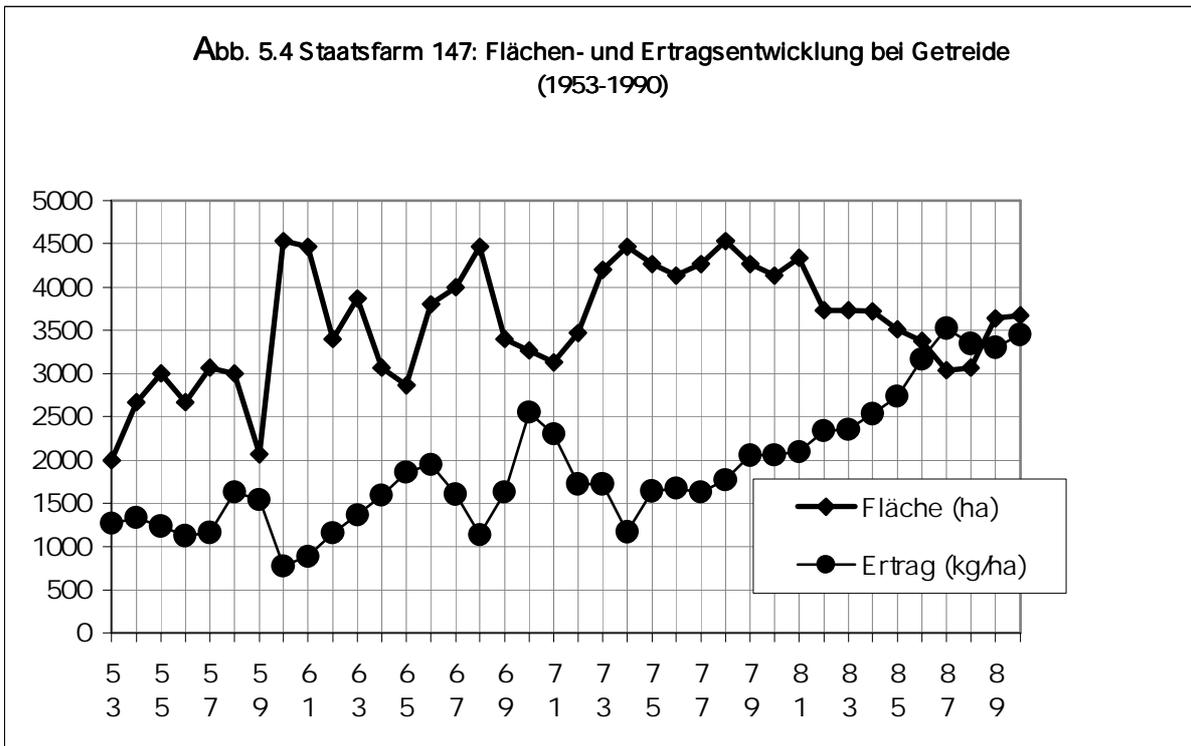
Ähnlich wie die Bevölkerungsdynamik ist auch die soziökonomische Entwicklung der Staatsfarm vom *Wechsel* der politisch-ökonomischen Prioritäten geprägt worden. Anschaulich lässt sich hier zeigen, dass politisch-institutionelle Rahmenbedingungen eine wesentlicher „Bestimmungsfaktor der langfristigen Wirtschaftsleistung“ sind (NORTH 1992, 128). Zunächst wiederholte sich nach der Okkupation des Standorts der zukünftigen Gemarkung das Manas-Erschließungsmuster im Kleinen: Anlage der hydraulischen Infrastruktur, Ausbau der bestehenden Ackerfläche, Anlage des Schutzwaldgürtelsystems, Forcierung der ackerbaulichen Produktion. Bereits nach sieben Jahren hatte die Staatsfarm einen Teil ihrer Mission erfüllt und die Ackerfläche verfünffacht, von 2400 ha (1953) auf über 12.000 ha (1960). Später ging die Ackerfläche etwas zurück, um sich in den *80er Jahren* bei 11.000 ha einzupendeln (Abb. 5.3). Auch die zweite Aufgabe der Farm, die wachsende nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung im PAK-System mit Nahrungsmitteln, die

ländliche Industrie mit Rohstoffen zu versorgen, schien erfüllt. Der Weizengesamtertrag hat sich bis Ende 80er Jahre vervierfacht, von 2.000 t (1953) auf fast 8.000 t (1989) (SF147 1990a). Bei den anderen wichtigen Kulturen wie Baumwolle, Zuckerrüben und Mais verlief die Ertragsentwicklung ähnlich.



Quelle: SF147 1986a, 1990a, 1991a; Berechnungen und Darstellung BETKE

Betrachtet man die Entwicklung der Staatsfarm etwas aus der Nähe, dann entdeckt man erhebliche „Verwerfungen“ in dieser Bilanz. Man sieht wie stark die Entwicklung der Staatsfarm von wechselnden politischen Prioritäten bestimmt war. Diese bildeten sich z.B. deutlich in der Flächen- und Ertragsentwicklung bei Getreide ab. Politische Kampagnen wie der „Großen Sprung“ Ende der 50er/ Anfang der 60er Jahre oder die Kulturrevolution ab 1966 führten in der Staatsfarm zur politisch (im Sinne der Autarkiedoktrin der KP China) begründeten Ausweitung der Getreideflächen auf marginale Standorte und zur Verschwendung des knappen Faktors Wasser. Der Einfluss der Ereignisse lässt sich sehr gut in den Einbrüchen in der Ertragsentwicklung (1960, 1968) erkennen (Abb. 5.4). Diese Zickzack-Entwicklung bildete sich auch bei der Ertragsentwicklung von Baumwolle und der Zuckerrübe ab (SF147 1986a, ZHU 1987, 329).



Quelle: SF147 1986a, 1990a, 1991; Berechnungen und Darstellung BETKE

Jene Jahre der politischen Forcierung von Ökonomie und Landnutzung bedeuteten oft Hungerjahre für die Bevölkerung, betriebswirtschaftlich waren sie von großen Verlusten gekennzeichnet. Über zwei Jahrzehnte in insgesamt 24 Jahren zwischen 1956 bis 1979 hat die Farm Verluste geschrieben, wobei allein für die 10 Jahre der Kulturrevolution 90% der Gesamtverluste zu verbuchen waren. Die 4 Jahre, in denen die Staatsfarm Gewinne machte, waren von einer ersten wirtschaftlichen Liberalisierung bis Mitte der 60er geprägt. Diese wurde dann aber durch die Kulturrevolution wieder zum Stillstand gebracht (ZHU 1987, 329). Wirkungen solcher politischen „Erdstöße“ lassen sich in allen Bereichen der Staatsfarmentwicklung identifizieren.

Politisch-institutionell begründet ist auch die Umkehrung des negativen Entwicklungstrends. Als politische Reaktion auf die katastrophalen Resultate mit der Entwicklungspolitik der Kulturrevolution war Ende der 70er/ Anfang der 80er Jahre das Globalziel der neu Entwicklung formuliert worden: Aufstieg China zur führenden Wirtschaftsmacht und Schaffung von Wohlstand für die Bevölkerung. Die Modernisierungsfraction in der chinesischen Zentralregierung sah in einer starken politischen Führung, einer technisch leistungsfähigen Verwaltung und einem erhöhten Handlungsspielraum für die Wirtschaftsakteure die dafür geeigneten Instrumente.

Als die wirtschaftlichen Reformen ab Anfang der 80er Jahre in Xinjiang zu greifen begann, kam auch die Staatsfarm 147 mit ihrer Produktion wieder in die Gewinnzone. Die wichtigste Voraussetzung hierfür war die nationale Preiserhöhung für Agrarprodukte, ohne sie wäre ein Aufschwung in der Landwirtschaft nicht möglich gewesen. Die Staatsfarmen wurden ferner zum Experimentierfeld für die Einführung finanzieller Anreize in staatlichen Betrieben. Darüber hinaus avancierte die von in den Staatsfarmen seit Ende der 50er Jahre betriebene Verbindung von Landwirtschaft und nachgelagerter ländlicher Industrie zum Modell einer integrierten ländlichen Ökonomie Chinas (ZHU 1987; GERHOLD, 1987, 275-277).

Obwohl Marktmechanismen zugelassen und auch zunehmend wirksam wurden, blieb der zentralstaatliche Steuerungsanspruch bestehen. Dies galt insbesondere für das Staatsfarm-system in Xinjiang. Das Staatsfarm-System erfüllte gegen Ende der 80er/ Anfang der 90er Jahre eine wirtschaftsstrategische und sicherheitspolitische Produktionsfunktion. Es hatte als erste Aufgabe, eine von den Schwankungen des teilliberalisierten chinesischen Marktes unabhängige Grundversorgung der Angehörigen des PAK (Funktionäre, Industriearbeiter etc.) zu sichern. Darüber auch hinaus musste es zur Versorgung von Funktionsträgern in Partei, Staat, sowie der Armee beitragen. Daher bildete sich in den 80er/90er Jahren ein ordnungspolitisches Mischsystem heraus: Es gab eine deutliche planwirtschaftliche Orientierung bei versorgungspolitisch wichtigen Kulturen (Weizen, Baumwolle, Zuckerrübe, Mais). Marktwirtschaftliche Elemente sollten als flankierende Anreize für die lokalen Wirtschaftsakteure dienen (ausführlicher dazu FISCHER 1997).

#### 5.1.4 Wirtschaftsleistung Ende der 80er Jahre

In diesem Zusammenhang ist die wirtschaftliche Situation der Staatsfarm Ende der 80er Jahre zu sehen. Der Betrieb hatte sich an den wirtschaftspolitischen Kurswechsel gut angepasst, sich aus der Verlustzone herausgearbeitet und zählte Mitte der 80er Jahre zu den hinsichtlich ihres landwirtschaftlichen Produktionswertes zum gehobenen Mittelstand im Manas-Erschließungsgebiet.

Will man das Ertragsniveau der Staatsfarm international einordnen, dann liegen ihre Flächenerträge vergleichsweise niedrig. Die Farm schneidet bei Weizen, Mais und Zuckerrüben die Farm verglichen mit der Bandbreite europäischer Erträge (hier Deutschland und Spanien als Extreme) meist ungünstig ab (Tab. 5.1). Bei der Baumwolle

lag sie erheblich höher als die Durchschnittserträge in Pakistan, im Vergleich zu den Durchschnittserträgen in den USA etwa gleichauf (FAO 2000) Die Staatsfarm lag im chinesischen Vergleich bei Zuckerrüben und Mais erheblich über dem chinesischen Mittel, bei Weizen und Baumwolle darunter. Im Teilerschließungsgebiet Shihezi der 8. Agrardivision lag die Farm meist unter dem Durchschnitt, bei der Zuckerrübe um einiges darüber (Tab.5.1).

Die Farm erfüllte ihre vom Plan zugeordnete Rolle bei der Produktion versorgungspolitisch wichtiger landwirtschaftlicher Erzeugnisse (Weizen, Baumwolle, Zuckerrübe, Mais) erfolgreich. Sie beteiligte sich bei sämtlichen Plan-Produkten unter 20 Staatsfarmbetrieben der 8. Agrardivision im Teilerschließungsgebiet Shihezi mit einem Beitrag in der Größenordnung von jeweils 5-10% des Gesamtertrages, bei der Zuckerrüben ging die Leistung noch weit darüber hinaus: In den 80er Jahren hat sich die Farm bei dieser regionalwirtschaftlich für Xinjiang besonders wichtigen Kultur als spezialisierter Betrieb in die erste Reihe der Produzenten Xinjiangs geschoben. Die Farm allein erzeugte in den Jahren 1984 – 1988 jährlich zwischen 10 und 20% der Gesamtzuckerrübenproduktion des PAK-Xinjiang (SF147, 1990a, 1991a; XJBTTJNJ 1990, 1991).

Die Farm hat im Sinne einer marktorientierten Entwicklung auch die Diversifizierung der Landwirtschaft durch den Ausbau von Vieh- und Teichwirtschaft als ökonomisch tragfähige Betriebszweige vorangetrieben. Sie erzeugte am Ende der 80er Jahre rd. 10% der Fischproduktion des Teilerschließungsgebietes Shihezi (XJBTTJNJ 1990). Ferner konnte sie den Aufbau nichtlandwirtschaftlicher Gewerbebetriebe (Nahrungsmittelverarbeitung, Papier, Metallverarbeitung u.a.) vorantreiben. Im Jahre 1990 betrug der Anteil der Staatsfarm-Industrie am gesamten landwirtschaftlich-industriellen Produktionswert des Betriebes bereits 43% (Tab. 5.2).

**Tab. 5.1 Staatsfarm 147: Flächenerträge im Vergleich (1989) (kg/ ha)**

WEIZEN	
Deutschland	5682
Ägypten	4942
8. Agr.Div. Shihezi (PAK)	3795
Kreis Manas	3450
PAK	3375
Xinjiang	3075
China	3045
<b>SF147</b>	<b>2850</b>
USA	2202
Pakistan	1866
Türkei	1758

MAIS	
Deutschland	7531
USA	7298
Kreis Manas	6240
Ägypten	5380
PAK	5205
8.Agr.Div.Shihezi (PAK)	4860
Xinjiang	4425
<b>SF147*</b>	<b>4355</b>
Türkei	3929
China	3885
Pakistan	1367

BAUMWOLLE	
Australien	1513
PAK	870
Kreis Manas	855
Türkei	851
Xinjiang	810
8. Agr.Div. Shihezi (PAK)	750
China	735
<b>SF147</b>	<b>705</b>
Ägypten	701
USA	688
Pakistan	560

ZUCKERRÜBEN	
Deutschland	44941
USA	43516
Ägypten	41044
Kreis Manas	34455
Türkei	32169
Pakistan	30239
Xinjiang	24930
PAK	24075
<b>SF147*</b>	<b>23850</b>
8.Agr.Div.Shihezi (PAK)	20745
China	16245

Quelle: SF147 1990a; 1991a; XJTJNJ 1990, XJBTTJNJ 1990, ZGTJNJ 1990, FAO 2000. \*Werte von 1990

<b>Tab. 5.2 Staatsfarm 147: Produktion (1989/90)</b>	
<b>Landwirtschaftlich-industrieller Produktionswert (Mio. Yuan)</b>	<b>42</b>
davon <b>Landwirtschaft (%)</b>	<b>57</b>
<b>Industrie (%)</b>	<b>43</b>
<b>Landwirtschaft</b>	
<b>Pflanzenbau (Erträge Hauptverkaufsfrüchte)</b>	
<b>Weizen (Gesamtertrag in t)</b>	<b>7850</b>
<b>Mais (Gesamtertrag in t)</b>	<b>4200</b>
<b>Baumwolle (Gesamtertrag in t)</b>	<b>2150</b>
<b>Zuckerrüben (Gesamtertrag in t)</b>	<b>43700</b>
<b>Tierische Erzeugung (Viehbestand)</b>	
<b>Rinder (Milchvieh) (Stück)</b>	<b>1000</b>
<b>Schweine (Stück)</b>	<b>6600</b>
<b>Schafe (Stück)</b>	<b>18550</b>
<b>Teichwirtschaft (Fischertrag in t)</b>	<b>190</b>
<b>Industrie (Branchen)</b>	
<b>Papier, Textilien, Lederwaren</b>	
<b>Glasfaser, Metall- u. Holzverarbeitung, Baustoffe</b>	
<b>Lebens- u. Futtermittel</b>	

Quelle: SF147 1990a; 1991a

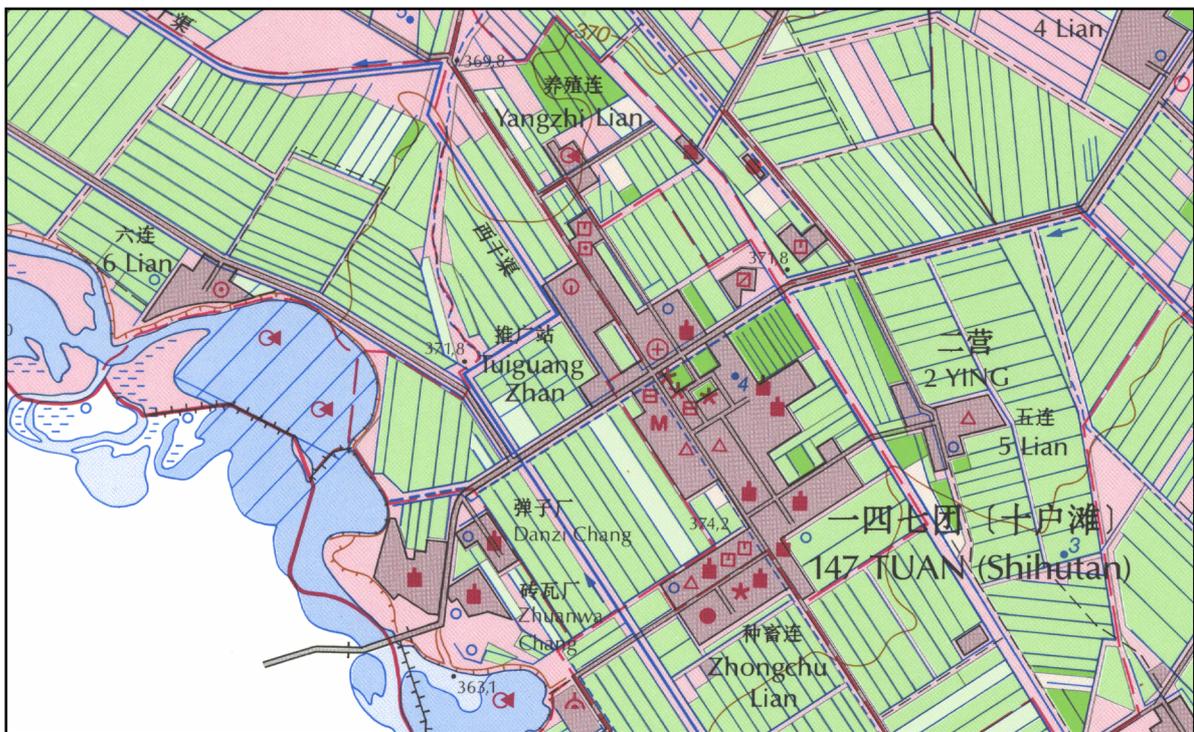
Damit hatte sich die Staatsfarm von einer landwirtschaftlichen Militärkolonie zu einem agroindustriellen Siedlungskomplex von beachtlicher Größe (Fläche Ende der 80er Jahre rd. 240 km<sup>2</sup>) entwickelt, der die wesentlichen volkswirtschaftliche Sektoren vereinte und war ein gewichtiger wirtschaftlicher Akteur für ländliche Ökonomie der Gegend geworden (Abb. 5.5).



## 5.2 Soziökonomische Organisation und Sozialstruktur

### 5.2.1 Sozioökonomische Organisation

Die sozioökonomische Organisation der Staatsfarm 147 stellte sich als Mikrokosmos der PAK-Organisation dar, bildete seine Struktur gewissermaßen als „Miniatur“ ab (vgl. Kap. 3, Abb. 3.3). Die Siedlungsanlage der Staatsfarm demonstrierte die Verbindung von politisch-militärischer Macht und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit. Um den Hauptort „Shihutan“<sup>1</sup> waren in Reichweite der Kommandantur sämtliche relevanten Verwaltungsstellen, Industriebetriebe, Kultur- und Dienstleistungseinrichtungen gruppiert (Abb. 5.6).



**Abb. 5.6 Staatsfarm 147 (Shihutan): Zentrum (1 :50.000)**  
(Ausschnitt aus Karte 2 „Shihutan 147 Tuan“)

Die Staatsfarm 147 verfügte Mitte der 80er Jahre über drei Organisationsebenen. Die Staatsfarm hatte den Rang eines Regiments (Tuan). Unterhalb der Regimentsleitung befanden sich auf der nächste Ebene zwei Bataillone (Ying) für die landwirtschaftliche

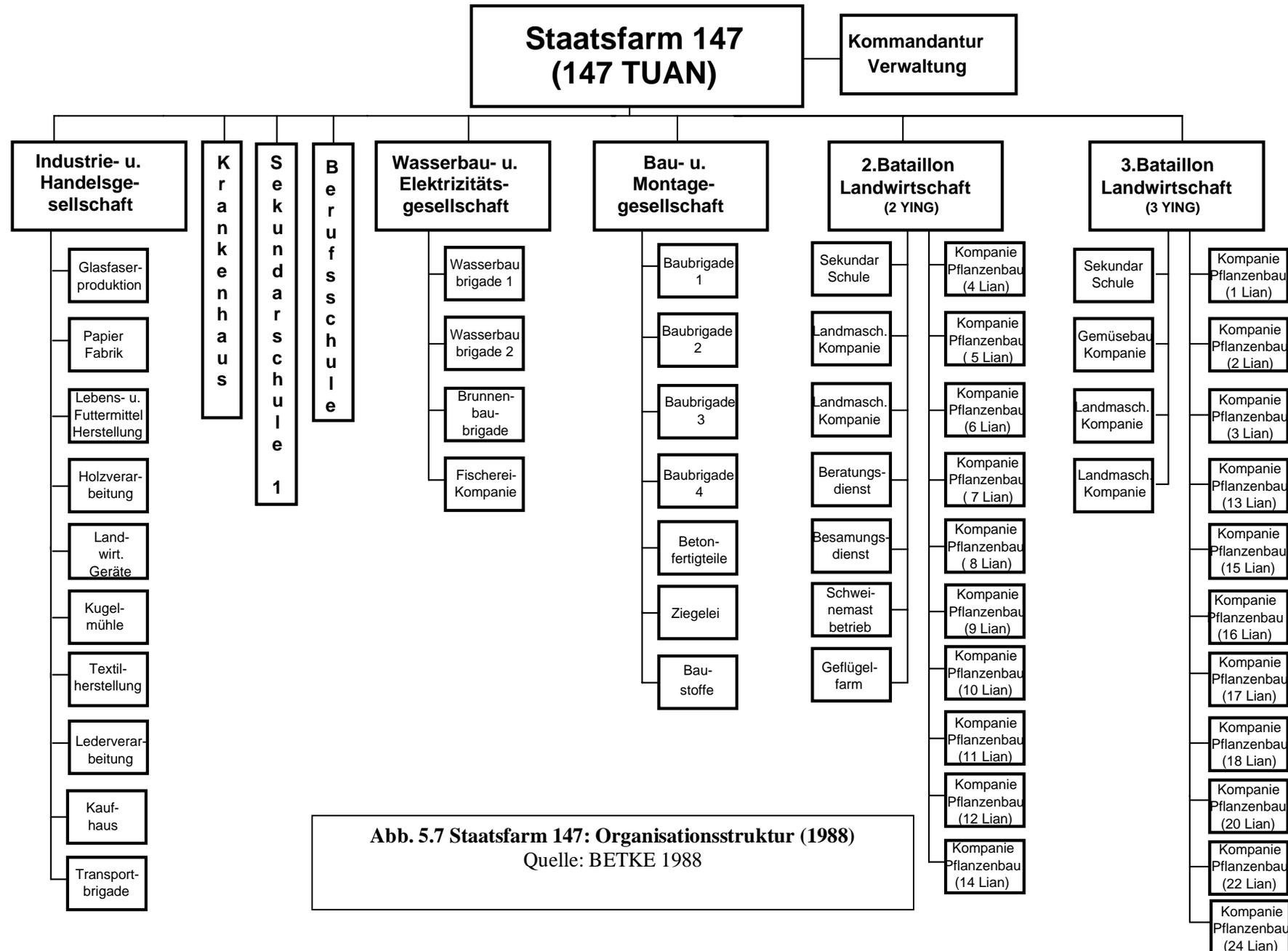
<sup>1</sup> Seit den 80er Jahren begann man im PAK-Gebiet zusätzlich zu den militärischen Benennungen die alten Ortsnamen wieder einzuführen, u.a. um Bodenständigkeit und Solidarität mit der autochthonen Bevölkerung zu demonstrieren.

Produktion sowie branchenmäßig organisierte Gesellschaften für Wasserbau und Energie, für Hochbau, Industrie und Handel, ferner ein Krankenhaus, eine Sekundar- und eine Berufsschule. Dieser Organisationsebene untergeordnet war als dritte Ebene die der Kompanie (Lian), auf der sich die landwirtschaftlichen und industriellen Produktionsbetriebe und Serviceeinheiten befanden. In der Landwirtschaft waren dies Kompanien für Pflanzenbau, für Viehzucht und Gemüsebau sowie Serviceeinrichtungen wie der Landmaschinendienst. Die Bataillonsebene Ying nahm seit den 80er Jahren nur noch beschränkte administrative Funktionen wahr. Die für die landwirtschaftliche Produktion und Landnutzungsentscheidungen wichtigste Organisationsebene war das Lian, die Pflanzenbau-Kompanie (BETKE 1988) (Abb. 5.7).

Die Staatsfarmbevölkerung war in sog. „Einheiten“ („*Danwei*“) organisiert. Wie für jeden Bewohner Chinas bildete die „Einheit“ für das Leben eines Staatsfarmangehörigen die entscheidende soziale Bezugsgröße, meist identisch mit der Arbeitsstelle des Haushaltsvorstands. Für die nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung der Staatsfarm waren es die Verwaltungseinheiten, die Schulen, das Krankenhaus sowie die Industrie-, Handels- und Baubetriebe.

Für die landwirtschaftliche Bevölkerung repräsentierte das Lian die sozioökonomische Grundeinheit, vergleichbar mit den Produktionsbrigaden bzw. Dörfern der Kollektivlandwirtschaft. Anfang der 90er Jahre lebte die Mehrheit der Staatsfarmbevölkerung in den Lian. Die Bevölkerungszahl in den 20 im Pflanzenbau engagierten Lian lag zwischen 300 und 650 Einwohnern, die Anzahl der im Feldbau aktiven Landarbeiter pro Lian zwischen 130 bis 300 Arbeitern und Arbeiterinnen. Die Ackerfläche eines Lian betrug 250 bis 630 ha. Das Verhältnis von Ackerfläche zu landwirtschaftlicher Arbeitskraft lag zwischen 1,7 und 3 ha (BETKE 1988; XJBTKSY 1988b).

Im Unterschied zur dörflichen Kollektivlandwirtschaft waren die in der Staatsfarmlandwirtschaft Tätigen, Funktionäre wie Arbeiter, Lohn- und Gehaltsempfänger.



**Abb. 5.7 Staatsfarm 147: Organisationsstruktur (1988)**  
 Quelle: BETKE 1988

Sie bezogen wie die in Verwaltung, Industrie und Servicebereich Beschäftigten einen monatlichen (niedrigen) Grundlohn. Mit Beginn der 80er Jahre wurde eine wachsende Zahl von Saisonarbeitern aus Armutsgebieten der nordwestlichen Provinzen wie *Gansu* und *Shaanxi* im Ackerbau der Staatsfarm angeheuert. Die Arbeitsimmigranten arbeiteten diszipliniert und hart, insbesondere für die über den Grundverdienst hinausgehenden attraktiven Übersoll-Prämien (s.u.). Um Konkurrenz brauchten sie sich kaum zu fürchten. Die Söhne und Töchter der älteren Staatsfarmarbeiter zogen nicht selten die Beschäftigungslosigkeit vor, da für sie der niedrige Grundverdienst unattraktiv und der Arbeitsaufwand für die Prämien zu hoch war. Erleichtert wurde dieses Verhalten dadurch, dass sie damit rechnen konnten, dass ihre Eltern aus Furcht vor sozialer Schande bereit waren, ihre Kinder „durchzufüttern“ (LIU, 1986; BETKE 1988, SF147, 1990a, 1991a).

Der Bezug der Staatsfarmangehörigen zum Boden und anderen natürlichen Ressourcen definierte sich über ihre langjährige, aber doch begrenzte Zugehörigkeit zum Betrieb. Wie die meisten Funktionäre banden sich zahlreiche Landarbeiter nur für die Zeit ihres Arbeitslebens an die Farm. Viele zogen als Rentner zurück in ihre Provinzen oder in eine Stadt in Xinjiang, um für ihre Kinder günstigere Aufstiegschancen zu schaffen. Mit der wirtschaftlichen Liberalisierung verlor die Attraktivität des Standortes „Staatsfarm“ an Bedeutung. Während die Farm zuvor ein garantiertes Auskommen bot, wurde sie nun insbesondere von den Jüngeren wegen der geringen Grundlöhne, der harten Arbeits- und Lebensbedingungen und der „kulturellen Öde“ als „Endstation“ empfunden. Erheblich weniger soziale Bindung an Standort und soziales Umfeld konnte man von saisonalen Arbeitsimmigranten aus den Armutsprovinzen erwarten. Sie waren in der sozialen Gemeinschaft der Lian lediglich geduldet, und sie selbst interessierten sich in erster Linie um die Maximierung ihrer Arbeitslohn (LIU 1986, BETKE, 1988; 1991; STRAUB, 1991).

### 5.2.2 Soziale Gruppen, Beschäftigungs- und Altersstruktur

Als Ergebnis der demographischen Dynamik der 50er bis 70er Jahre fand sich auch in der Staatsfarm 147 die typische Bevölkerung der Agrarkolonie mit ihren spezifischen soziokulturellen Merkmalen. Auch hier bildeten die Han-Chinesen die *ethnisch* bedeutendste Gruppe mit 98% an der Gesamtbevölkerung. Der Rest setzte sich aus einer von ethnischen Vielfalt aus dem nord- bzw. nordwestchinesischen Raum (Hui, Mongolen und Mandschus) und aus armen Bergregionen Süd- und Südwestchinas zusammen (*Zhuang*, *Miao* oder *Tujia*) (SF147 1987b). Doch die Han-Mehrheit ist nicht als homogene Einheit zu verstehen. Die Zuwanderer aus Ost- und Südostchina haben über ihr ausgeprägtes Regionalbewusst-

sein „quer“ zu ihrer Zugehörigkeit zur Han-Gruppe Netzwerke mit starken „landsmannschaftlichen“ Loyalitäten innerhalb der Farm und zu ihren Herkunftsräumen gebildet. Diese gewannen insbesondere mit der wirtschaftlichen Liberalisierung an Bedeutung (LIU 1986; BETKE 1986, 1988).

Die Unterschiede im *Ausbildungsniveau* in der Staatsfarm waren Mitte der 80er Jahre sehr groß. Man konnte fast von einer bildungsmäßigen „Zwei-Klassen-Gesellschaft“ sprechen. Einerseits verfügte die Staatsfarm über einen gut ausgebildeten Stab von Technikern, Finanzfachleuten und Managern (etwa 3% der Beschäftigten). Sie hatten sich aus der Gruppe der Jugendlichen Landverschickten über begleitende Ausbildungsgänge rekrutiert, später waren Hochschulabsolventen aus dem Kreis der Kinder der ersten Farmarbeitergeneration hinzugekommen. Andererseits konnten fast 40% der Beschäftigten nicht lesen und schreiben. Zu dieser sehr großen Gruppe gehörten viele der in der Pionierzeit zugewanderten Bauern aus Armutsgebieten (ZHU 1987, 327).

Bei der *Beschäftigungsstruktur* fällt auf, dass der Anteil der im „Grünen Sektor“ (Land-, Vieh- und Forstwirtschaft) der Beschäftigten mit 53% niedriger lag, als man bei einer landwirtschaftlichen Staatsbetrieb hätte erwarten können (Tab. 5.3). Damit zeigte sich auch in der Beschäftigungsstruktur eine Entwicklung, die bereits Ende der 50er, Anfang der 60er Jahre begonnen, und sich in den 80er Jahren noch beschleunigt hatte. Damals hatten die Staatsfarmen begonnen, als Reaktion auf die schweren landwirtschaftlichen Verluste, systematisch Industrie und Nebengewerbe aufzubauen. Dennoch sah die Beschäftigungssituation für die beginnenden 90er Jahre prekär aus. Der hohe Anteil von 40% Nichtbeschäftigten an den Personen im erwerbsfähigen Alter zeigt, dass es eines der Hauptentwicklungsprobleme der Farm sein würde, Ausbildungs- und Arbeitsplätze für eine wachsende Zahl an Erwerbspersonen zu schaffen.

<b>Tab. 5.3 Staatsfarm 147: Bevölkerung - Alters- und Beschäftigungsstruktur (1990)</b>		
<b>GESAMTBEVÖLKERUNG (Ew.)</b>		<b>18574</b>
	<b>weiblich (%)</b>	<b>49</b>
	<b>männlich (%)</b>	<b>51</b>
<b>Durchschnittsalter (Jahre)</b>		<b>28</b>
<b>Personen im erwerbsfähigen Alter (15 bis 59 Jahre)</b>		<b>13535</b>
	in % der Gesamtbevölkerung	<b>73</b>
<u>Beschäftigte</u>		<b>8177</b>
	in % der Gesamtbevölkerung	<b>44</b>
	in % der Personen im erwerbsfähigen Alter	<b>60</b>
Beschäftigte in <u>Land-, Forst-, Viehwirtschaft</u> (in % der Beschäftigten)		<b>53</b>
<u>Industrie, Bau</u> (in % der Beschäftigten)		<b>19</b>
<u>Dienstleistungen, Verwaltung</u> (in % der Beschäftigten)		<b>28</b>
<u>Nichtbeschäftigte</u>		<b>5358</b>
	in % der Gesamtbevölkerung	<b>29</b>
	in % der Personen im erwerbsfähigen Alter	<b>40</b>
<u>Hausfrauen</u> (in % der Nichtbeschäftigten)		<b>30</b>
<u>„dauerhaft abwesende Betriebsangehörige“</u> (in % der Nichtbeschäftigten)		<b>23</b>
<u>Erwerbslose u. a. Nichtbeschäftigte</u> (in % der Nichtbeschäftigten)		<b>47</b>
<b>Alte/ Rentner (&gt; 60 Jahre)</b>		<b>2175</b>
	in % der Gesamtbevölkerung	<b>12</b>
<b>Kinder/Jugendliche (0 bis 14 Jahre)</b>		<b>2864</b>
	in % der Gesamtbevölkerung	<b>15</b>

Quelle: SF147 1990a; 1991a; BETKE 1991 ; YU (1992);

Die *Altersstruktur* der Farmbevölkerung Mitte/ Ende der 80er Jahre zeigt eine für die Staatsfarmen typische Ausprägung und offenbart das Dilemma der landwirtschaftlichen PAK-Betriebe der 80er Jahre. Die Farm musste eine wachsende Zahl nicht erwerbstätiger Personen aus *eigenen* Mitteln versorgen, die finanzielle Bürde wuchs von Jahr zu Jahr. Die Zahl der zu versorgenden Personen lag in der Staatsfarm 1990 bei insgesamt bei 56% der Gesamtbevölkerung (Tab. 5.3). Insbesondere das Rentenproblem begann sich zu verschärfen: Für 1990 sind in der Farmstatistik 12% der Farmbevölkerung als Rentner ausgewiesen. Zum einen war zu erwarten, dass diese Zahl der Rentner noch wachsen würde, denn immer mehr Landarbeiter und Funktionäre der ersten Generation würden in den Ruhestand gehen. Zum anderen lag die Belastung durch Rentenansprüche in Wirklichkeit noch höher. Ruheständler, die in ihre Heimatprovinzen zurückgekehrt waren, tauchten zwar nicht mehr in der Bevölkerungsstatistik auf, hielten jedoch ihren Anspruch auf Altersversorgung aus dem Budget der Farm aufrecht (LIU 1986; BETKE 1988).

## **6. POLITISCHE ÖKONOMIE DER PLANUNG**

### **6.1 Die Staatsfarm in der Hierarchie der PAK-Planung**

Wie erläutert hatte die Staatsfarm ihre Rolle im Sinne der sicherheits- und versorgungspolitischen Strategie des PAK zu erfüllen. Im Kontext des sich herausbildenden plan- und marktwirtschaftlichen Mischsystems musste der Betrieb die vertragsgemäße Erzeugung versorgungspolitisch wichtiger Kulturen wie Weizen, Baumwolle, Zuckerrübe und Mais gewährleisten.

Zwei Elemente bestimmten den Aktionsspielraum der Farm. Das eine waren die übergeordneten Ziele und Vorgaben der Zentralregierung in Beijing, des Autonomen Gebietes und der PAK-Organisation in Xinjiang. Als zweite Komponente versuchte die Staatsfarm ihre eigenen auf der Basis des Vorjahres erstellten Planvorstellungen einzubringen. Beide Komponenten wurden in der Xinjianger PAK-Zentrale zu Kennziffern, landwirtschaftlichen und industriellen Produktionswerten, physischen Mengen, Anbauverhältnissen und Flächenumfang der verschiedenen Kulturen verarbeitet.

Daraus entstand ein Globalplan, der die Leistungsmerkmale aller Agrardivisionen für landwirtschaftliche und industrielle Produktion und Bauvorhaben aufeinander abstimmt. Dieser Entwurf wurde von der PAK-Zentrale an die Provinzplankommission in Xinjiang und an die oberste Staatsgüterbehörde in Beijing weitergeleitet. Beide integrierten die Daten in ihre Planwerke und gaben diese an die Staatliche Plankommission weiter. Die mit diesen Instanzen abgestimmten Inhalte gingen wieder zurück an die Xinjianger Plankommission, die den endgültigen Globalplan für das kommende Jahr ausarbeitete.

Seine Inhalte wurden dann von der PAK-Organisation als Vorgaben auf die 10 Landwirtschaftsdivisionen verteilt. Von ihrer jeweiligen Divisionskommandantur erhielten dann die Staatsfarmen ihre Planziele. Sie erarbeiteten daraus ihre konkrete Planung, die sowohl die Vorgaben von oben als auch marktorientierte Ziele der Staatsfarm beinhalteten. In Form von Kennziffern wurden sie hernach über die eigenen administrativen Stränge hinunter bis in die Produktionseinheiten – auf die Ebene der Unternehmen und Lian - transferiert. Die Verantwortlichen der Produktionseinheiten erarbeiteten daraus konkrete Vertragsinhalte mit den verschiedenen Produzentengruppen (BETKE 1988; GERHOLD 1987, 70 ff.; FISCHER 18 ff) (Abb. 5.7).

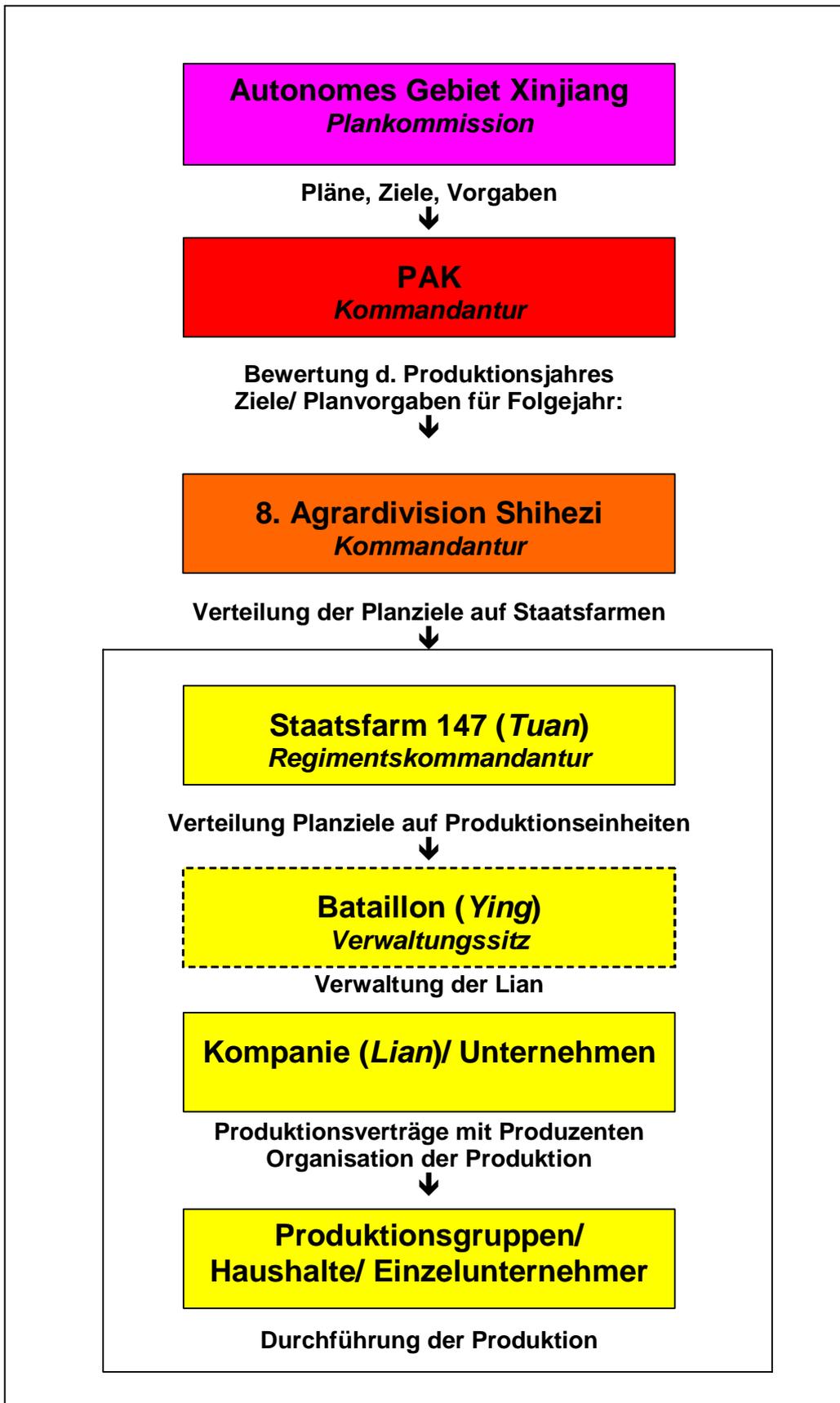


Abb. 6.1 Die Staatsfarm 147 in der PAK-Hierarchie der Produktionsplanung

## 6.2 Die Umsetzung zentralstaatlicher Planziele an der Basis

Die entscheidende Funktion bei der Umsetzung der Planziele der Staatsfarmen in konkrete Produktionsaktivitäten erfüllte das *Lian*, die Kompanie, „Grundeinheit der Rechnungsführung“ der Staatsfarm in den 80er Jahren. Die *Lian*-Funktionäre spielten eine wichtige Mittler- und Scharnierrolle zwischen der oberen Führungsebene und den Produzenten. Der Kompaniechef war gegenüber der Staatsfarmleitung für Gewinn und Verlust des gesamten *Lian* verantwortlich. Er führte die Planung durch und organisierte die Produktion mit ihren Implikationen für die Land- und Wassernutzung. In einer Art doppelter Loyalität musste er einerseits die von oben vorgegebenen Produktionsziele und Kennziffern bei den Produzenten durchsetzen. Andererseits war es sein Interesse, in Verhandlungen mit der Staatsfarmleitung günstige Gewinnteilungskonditionen für sich und seine Mannschaft herauszuholen.

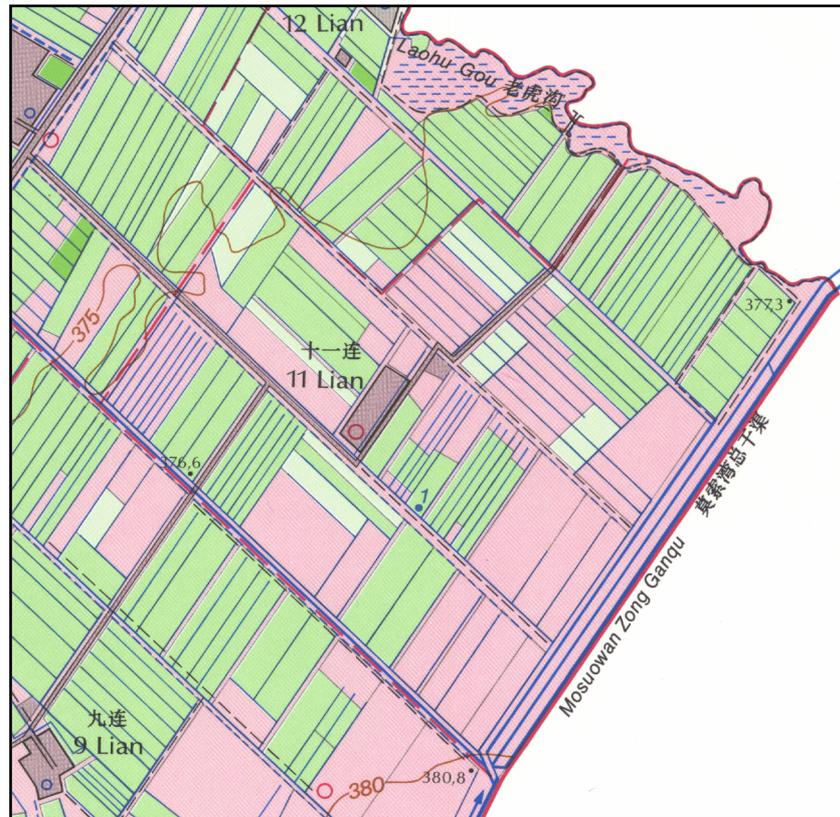
### 6.2.1 Pflanzenbaukompanie 11. Lian

Die Gemarkung des 11. Lian für Pflanzenbau liegt an der Ostgrenze der Farm. Die gesamte Südostseite der Gemarkung wird vom *Mosuowan*-Kanal begrenzt, während im Nordosten die Felder des *Lian* an einem tief eingeschnittenen alten Flusslauf, dem *Laohugou* („Tigerschlucht“) enden (Abb. 5.8). Auf der anderen Seite des Grabens beginnt die Nachbargemeinde *Liuhudi*. Ende der 80er Jahre bewirtschaftete die Kompanie eine Ackerfläche von 440 ha, allesamt ehemalige Felder der alten Flussoase *Shihutan-Liuhudi* (s.o. Kap. 5.1, Abb. 5.1) (BETKE, 1988; XJBTKSY 1988b).

Ende der 80er Jahre lebten im 11. Lian 85 Haushalte mit 300 Menschen. Von den 170 Beschäftigten waren ein Drittel Frauen. Ein großer Teil der in der Pflanzenproduktion beschäftigten Landarbeiter waren temporäre Arbeitskräfte, die erst vor kurzer Zeit aus *Gansu* gekommen waren und in der Farm kein dauerhaftes Wohnrecht besaßen (BETKE, 1988; STRAUB, 1991; YUAN, 1991).

Für die Produktion organisierten sich die Landarbeiter in Gruppen oder bildeten Familienzusammenschlüsse, seltener traten sie als Einzelhaushalte auf. Der Kompaniechef führte die Vertragsverhandlungen als Vertreter der Staatsfarm. Bei der konkreten Vertragsgestaltung handelten die *Lian*-Funktionäre mit den Produzenten Anbauquoten, -flächen und Ertragsziffern aus. Absolute Priorität hatten die „Plankulturen“ Weizen, Zuckerrüben und

Baumwolle. Nur wer hier die entsprechenden Verpflichtungen einging, konnte hoffen, auch einen Vertrag für attraktive Marktfrüchte wie Melonen oder Futtermais zu bekommen.



**Abb. 6.2 Staatsfarm 147: Gemarkung der Pflanzenbaukompanie 11. Lian**  
(1:50.000) (Ausschnitt aus Karte 2 „Shihutan 147 Tuan“)

Die Gestaltung des Mischungsverhältnisses von Plan- und Marktfrüchten wurde gezielt als Produktionsanreiz eingesetzt. Ferner wurden die Feldstandorte für die jeweiligen Kulturen festgelegt und je nach Ertragsklasse der dem Vertragsnehmer zugewiesenen Flächen die Höhe des Produktionssolls ermittelt. Die vier Ertragsklassen (von I bis IV absteigend) basieren auf der jahrelangen Verfolgung der Reinerträge durch die Pflanzenbautechniker der *Lian* (BETKE, 1988; 1991).

Die sorgfältige Standortwahl geschah aus der Überlegung heraus, insbesondere für die „strategischen“ Kulturen möglichst große Flächen mit gutem Ertragspotential auszuwählen. Denn der Produktionserfolg des *Lian* wie auch die ökonomische und politische „performance“ des Kompaniechefs definierten sich durch gute Ergebnisse bei den Plankulturen,

hinsichtlich der Höhe des Gesamtertrags ebenso wie gemessen am Flächenertrag (BETKE, 1988, 1991).

Der Vorgang der Standortwahl sei kurz illustriert: Der Ausschnitt aus der Karte „*Land Capability*“ (Abb. 6.3) weist die Flächen im Nordosten des 11. Lian als die ertragreichsten der Gemarkung aus (kenntlich an ihrer mittel- bis dunkelgrünen Färbung).<sup>1</sup>



**Abb. 6.3 Staatsfarm 147: Bodengüteverteilung im 11. Lian**  
(1 : 50.000) (Ausschnitt aus Karte 4 „*Land Capability*“)

Die Standorteigenschaften sind auf die guten natürlichen Entwässerungsbedingungen dieser Felder zurückzuführen, da Vorflut durch den tiefen Graben des *Laohugou* gegeben ist.

<sup>1</sup> Die in der Legende der Karte *Land Capability* ausgewiesenen drei Klassen für das Ertragspotential der Staatsfarmfelder sind als „dynamische“ relative Klassifizierung (hoch – mittel – niedrig) zu verstehen. Diese bezieht sich auf die aktuellen Standortverhältnisse der Farm (zur Einordnung des Produktionsniveaus s. Tab. 5.1, Kap.5) reflektiert aber auch Entwicklungsoptionen. Ein Entwurf wurde erarbeitet anhand von parzellenscharfen Produktionsstatistiken der Farm, ergänzt durch eigene Felduntersuchungen, abgeglichen mit den Ertragsklassen der Farm und schließlich präsentiert und modifiziert in Diskussionen mit Fachleuten der Farmleitung und der Lian. Im Ergebnis führte dies nicht nur zu der vorliegenden Karte, sondern regte manche Techniker in den Lian an, über eine Aktualisierung bzw. Modifizierung ihrer eigenen Ertragsklassen nachzudenken (BETKE, 1986, 1988, 1991; LICHTENFELD 1987; STRAUB 1991).

Wenn man vor diesem Hintergrund nun den Ausschnitt aus der Karte „Land Use“ betrachtet, dann sehen wir, dass sämtliche „Leitkulturen“ – Weizen (gelb) , Zuckerrüben (rotbraun) und Baumwolle (ocker-braun) - auf diesen Flächen gut vertreten waren (Abb. 6.4). Abb. 6.3 und 6.4 zeigen ferner, dass die *Lian*-Funktionäre letztlich wenig Möglichkeiten für die Auswahl anderer guter Standorte hatten:



**Abb. 6.4 Staatsfarm 147: Anbaumix im 11. Lian**  
(1 : 50.000) (Ausschnitt aus Karte 3 „Land Use“)

Denn der überwiegende Teil der Felder des 11. Lian war mehr oder weniger stark von Versalzungsproblemen betroffen (kenntlich an den violetten Farben in beiden Kartenausschnitten). Diese Flächen der Gemarkung hatten *vor* der Erschließung noch zu den pflanzenbaulichen Gunststandorten der alten Flussoase Shihutan gezählt. Ihr Versalzungszustand hängt unter anderem mit den Einflüssen durch den *Mosuowan*-Hauptkanal zusammen (darüber mehr s.u. in Kap.7).

### 6.2.2 Institutionelle Arrangements in der Produktion

Die kritische Phase der Vertragsgespräche zwischen Lian-Führung und Produzenten war die Aushandlung der Abrechnungs- und Gewinnmodalitäten. Für die Erfüllung des Solls erhielten die Vertragsnehmer einen niedrigen Grundlohn. Bei Nichterfüllung des Solls gab es Abzüge. Diese konnten bis zu 30% des Grundlohns betragen (BETKE 1988, 1991; STRAUB 1991). Das Interesse Beteiligten konzentrierte auf die Gestaltung des Gewinnteilungsverfahrens bei Soll-Übererfüllung. Als für die Arbeitnehmer günstigste Variante bildete sich diejenige heraus, die bei einem durchschnittlichen Überschuss dem Landarbeiter vier Teile, dem *Lian* ebenfalls vier und der Staatsfarmzentrale zwei Anteile zusprach. Wenn das Produktionsergebnis höher über dem Sollwert lag, dann fiel auch die Prämie für den Produzenten höher aus. Nicht selten überstieg bei guten Ergebnissen die Prämie des Landarbeiters um einiges den Grundlohn (LIU 1986; BETKE 1986, 1988, 1991).

Über die delegierte Produktionsverantwortung und das Verhandlungsmandat hinaus verfügte die Kompanie über ein wirksames Steuerungsinstrumentarium für die Umsetzung der Planungen und die Einhaltung der Verträge. Die Kompanie verwaltete Mittel zur Beschaffung der Betriebsmittel (Saatgut, Dünger, Agrarchemikalien), verfügte über die Kompetenz der Zuteilung des Bewässerungswassers und die Verantwortung für die zentrale Organisation wichtiger Arbeitsgänge. Das Lian organisierte Bodenbearbeitung, Vorbereitung und Durchführung der Bewässerung, Einsaat, Unkraut- und Schädlingsbekämpfung, Ernte und den Abtransport des Erntegutes. Die verschiedenen Arbeitsgänge wurden vom Lian an spezialisierte Dienstleister wie die Landmaschinenkompanien vergeben. Mit diesen handelte das Lian eine Pauschale für Standardflächeneinheiten aus oder bot ihnen einen Anteil am zu erwartenden Gewinn an (LIU 1986; BETKE 1988).

Anreizwirkung bei dieser Art der Form Gewinnstaffelung war für alle Beteiligten gegeben. Die *Staatsfarmleitung* erhielt über den niedrigen Grundlohn den Hauptanteil des Produktes für einen sehr geringen Preis. Diese für sie günstige Preisrelationen ermöglichten ihr die vertragsgerechte Ablieferung der Planerzeugnisse an die PAK-Organisation. Ferner erhielt die Staatsfarm dadurch auf dem regionalen, teilweise auch nationalen und internationalen Markt komparative Vorteile gegenüber Konkurrenten aus der bäuerlichen Landwirtschaft. Die Position der Staatsfarm verstärkte sich zusätzlich noch dadurch, dass sie als agroindustrielles Mischunternehmen durch Verarbeitung ihrer eigenen landwirtschaftlichen Erzeugnisse in der farmeigenen Industrie weitere Gewinnmöglichkeiten hatte.

Die *Lian-Funktionäre* konnten über dieses System ihre politische und soziale Position in der Hierarchie des Staatsfarmsystems stabilisieren bzw. ausbauen und dabei auch noch einen im Vergleich zu früher bescheidenen Wohlstand erarbeiten.

Die *älteren Landarbeiter* der Staatsfarm sahen nach langen Jahren sozial abgesicherter, aber demotivierender „Gleichmacherei“ in der Entlohnung die Möglichkeit, durch individuellen Arbeitseinsatz ihr Einkommen zu verbessern.

Den „*Gastarbeitern*“ aus *Gansu*<sup>2</sup> schließlich eröffnete das landwirtschaftliche „Akkordsystem“ der Staatsfarm Verdienstmöglichkeiten, die ihnen in ihrer Heimat, den naturräumlich und agrarpolitisch marginalisierten Lössgebieten, nie möglich gewesen wären (zur Marginalisierung des Lößgebietes s. BETKE 1987c, 53-56).

Es darf nicht übersehen werden, dass der Einrichtung und dem Funktionieren des Regelwerkes eine deutliche „Machtasymmetrie“ zugunsten der Staatsfarmführung zugrunde lag (zum Begriff der Machtasymmetrie s. KNIGHT 1997, 231 ff.). Die Funktionsfähigkeit des *institutionellen Arrangements* war dadurch begründet, dass die Farmleitung zum einen *Kapital* einsetzen konnte und gleichzeitig durch das PAK-Mandat über *Wasser- und Bodenressourcen* im Gebiet der Farm uneingeschränkt verfügen konnte. Die Durchsetzung der Farmführung war darüber hinaus durch eine fast absolute interne Befehlsgewalt abgesichert. Diese wurde von den Staatsfarmbewohnern nach jahrzehntelanger Sozialisation in der militärischen Organisationskultur nicht in Frage gestellt. Der geballten wirtschaftlichen und politischen Macht der Farmführung gegenüber verfügten die Landarbeiter über einen nur sehr geringen materiellen und politischen Verhandlungsspielraum.

Offensichtlich verfehlte das damalige institutionelle Arrangement seine Anreizwirkung nicht. Seine Effizienz (im Sinne der Farm-Planer) zeigte sich darin, dass die Beteiligten motiviert wurden, das Maximum aus Arbeitskraft, Boden und Wasser herauszuholen. Planerfüllung und Übererfüllung, gleichzeitig auch marktwirtschaftlich interessante Produktionsergebnisse bestätigten die Strategie der Staatsfarm (s. Kap. 5.1). Welche Auswirkungen dies auf die Gestaltung der Landschaft und die Umweltqualität hatte, zeigt das folgende Kapitel.

---

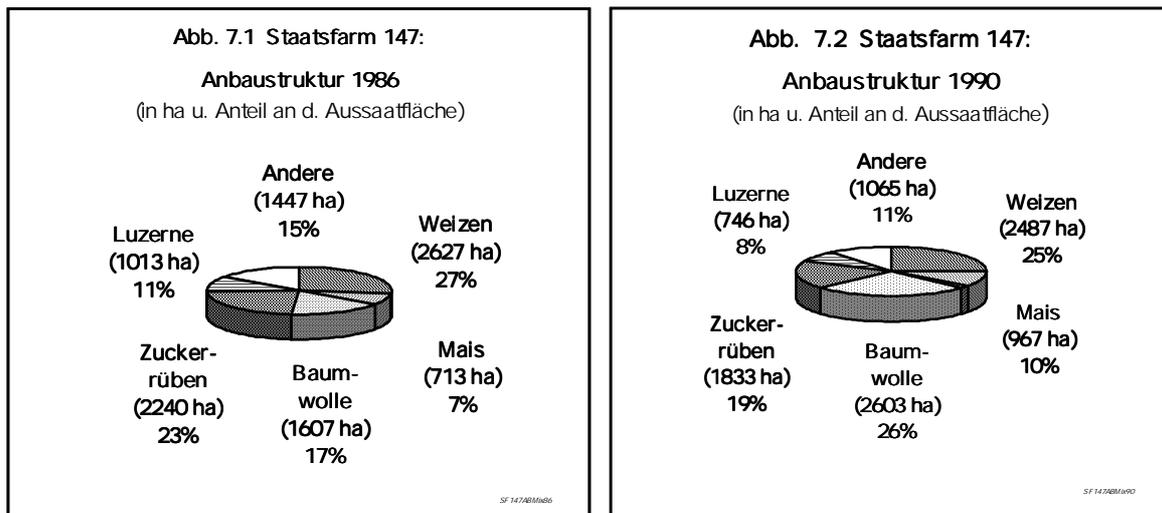
<sup>2</sup> Die armutsbedingte Wanderarbeit der „Gansu- und Shaanxi-Leute“ hat lange Tradition, vgl. dazu KÖHLER 1954.

## 7. LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND UMWELTWIRKUNGEN

### 7.1 Die Kulturlandschaft der Planwirtschaft

#### 7.1.1 Dominanz der „Leitkulturen“

Die Umsetzung des Steuerungsmodells der PAK-Ökonomie in der Produktion, seine Funktionsweise und auch seine Wirkung auf die Landnutzung lässt sich am Beispiel der Staatsfarm 147 gut aufzeigen. Ein Blick in die Produktionsstatistik zeigt, dass sich die Staatsfarm mit der ihrer ackerbaulichen Produktion auf ihren wirtschaftsstrategischen Produktionsauftrag systemkonform eingestellt hat. So ist im Anbauverhältnis der Farm Mitte der 80er/ Anfang der 90er Jahre eine klare Ausrichtung auf die versorgungspolitisch wichtigen Kulturen Weizen, Baumwolle, Zuckerrüben zu erkennen (Abb. 7.1, Abb. 7.2). In der Summe wurden die drei Früchte auf bis zu 70% der gesamten Ackerfläche angebaut und erhielten rd. 70% des gesamten Bewässerungswassers (Tab. 7.1).



Quelle: SF147, 1990, 1991; Berechnungen u. Darstellung BETKE

In der Flur der Staatsfarm manifestierte sich das Anbauverhältnis aus der Produktionsstatistik als dominantes räumliches Muster. Dies kommt in der Abstraktion durch die Karte zur Landnutzung Mitte der 80er Jahre gut zum Vorschein. Die drei „Leitkulturen“ sind durch die Farben Gelb, Rot-Braun und Braun-Ocker deutlich repräsentiert (s.u. Abb.7.3).

**Tab. 7.1 Staatsfarm 147:  
Bewässerungsnormen und reale Wassergaben  
nach Kulturen (1986)**

Kultur	Empfohlene Bewässerungs- norm	Reale Wassermenge* Staatsfarm 147	Anteil an ges. Wasser- Menge SF 147 (1986)	Anteil an ges. Aussaat- Fläche SF 147 (1986)
	m <sup>3</sup> / ha	m <sup>3</sup> / ha	%	%
Zuckerrüben	6.680	8.400	30	23
Weizen	5.250	6.250	27	27
Baumwolle	5.700	5.800	13	17
Mais	5.250	10.250	12	7
Melonen	11.400	21.200	5	2
Luzerne	4.350	2.750	5	11
Ölfrüchte	4.500	8.850	2	1
Andere			6	12

Quelle: ZKXZYK 1986 b; SF 147 1986e; BETKE 1986; Berechnungen BETKE \*inkl. Oberflächen- und Grundwasser

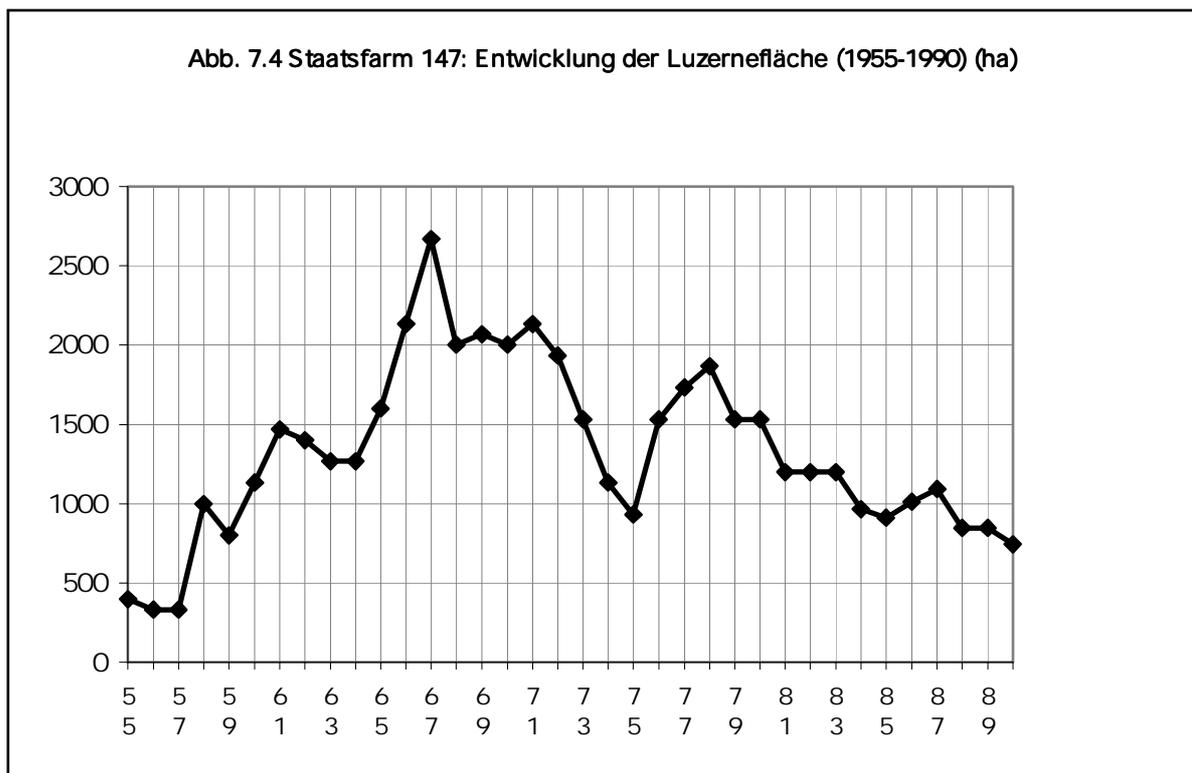
### 7.1.2 „Falsche Anreize“: Die Marginalisierung der Luzerne

Betrachten wir die Anbaustruktur der Staatsfarm (Abb. 7.1 u. 7.2) einmal von einem anderen Blickwinkel als dem der Plankonformität, dann erkennen wir auch die Ambivalenz des Steuerungsmechanismus des PAK. Es wird deutlich, dass - vom Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit her gesehen – das Produktionsarrangement der Staatsfarm auch „falsche Anreize“ (OSTROM, 1992, 5) setzte. Illustratives Beispiel hierfür ist der Umgang der Staatsfarm 147 mit der Luzerne.



Futterbasis wurde sie sehr geschätzt (LI u. ZHAO 1984, 29; ZHU 1987, 323). Versuche in der Staatsfarm hatten gezeigt, dass die Luzerne über ihr bis in über 3 m Tiefe reichendes Wurzelwerk eine Verlagerung von Salzen aus Pflughorizont und Wurzelzone in tiefere Bodenschichten bewirken konnte. Ihre kräftige Pfahlwurzel vermochte selbst manche der in der Gemarkung verbreiteten tonig-lehmigen Bodenschichten zu durchdringen. Über den hohen Wasserverbrauch der Luzerne konnte auf Standorten mit kritischen Grundwasserständen eine Spiegelabsenkung von 1,30-1,50 m auf unter 2,30 m unter GOK erreicht werden. Der Bodensalzgehalt in den obersten 100 cm konnte dort von 1,8 % auf 0,4 % gesenkt werden (SKSD 1983, 49).

Angesichts dieser ökologisch-ökonomischen Wohlfahrtswirkungen der Luzerne ist die Flächenentwicklung der Luzerne in der Staatsfarm sehr kritisch zu sehen (Abb. Abb. 7.4). Zwischen 1959 und 1969 hatte die Gesamtanbaufläche der Luzerne immer über 2000 ha gelegen, in manchen Jahren waren bis zu 25% der Aussaatfläche mit Luzerne bepflanzt.



Quelle: SF 147 1984, 1986a, 1990, 1991, Darstellung BETKE

In der Kulturrevolution fiel ihr Flächenanteil auf 13%, stieg in den 80ern kurz wieder auf 17 % der Aussaatfläche. In der zweiten Hälfte der 80er Jahre ging die Fläche wieder zurück. Von 1986 (11%) fiel ihr Flächenanteil bis 1990 auf den Tiefstwert seit 32 Jahren,

auf 8% der Aussaatfläche mit einer Anbaufläche von unter 800 ha (SKSD 1983, 49; SF147 1990a; 1991a) (Abb. 7.1, 7.2 und Abb. 7.4). In gleichen Zeitraum wurden mehr Flächen für die Leitkulturen umgebrochen, insbesondere für die Baumwolle, im Rahmen der innerchinesischen Arbeitsteilung verstärkt in Xinjiang angebaut werden sollte. Die Erträge bei Getreide, Zuckerrüben und Baumwolle nahmen deutlich zu. Dies wurde von den Technikern der Farm wesentlich darauf zurückgeführt, dass diese Früchte umgebrochenen Luzerneflächen angebaut wurden (BETKE 1991). Dieses ersatzlose Umbrechen von Luzernestandorten nannte ein Techniker bitter „den Teich trocken legen, um an die Fische zu kommen“ (TAO 1986, 4).

Die Qualität der Bestandspflege der Restflächen blieb mangelhaft, die Bewässerung von Luzerneflächen wurde als „Verschwendung“ gesehen (NEFF, 1987, BETKE 1988). Die Luzerne war Mitte der 80er Jahre die einzige Frucht, bei der die für das Manas-Gebiet empfohlene Bewässerungsnorm nicht nur *nicht* eingehalten, sondern sogar *unterschritten* wurde. Obwohl der Anteil der Luzernefläche an der Aussaatfläche 1986 noch bei 11% lag, betrug die zugeteilte Wassermenge nur 5% des gesamten Bewässerungswassers (Tab. 7.1). Aufgrund der „Wassereinsparung“ bei der Luzerne waren in der Staatsfarm jährlich nur 2 Schnitte niedriger Qualität möglich. Ein privater Tierhalter zeigte, dass mehr möglich war: Er nutzte Überschusswasser einer Baumpflanzung am Nordrand der Farm, und brachte es mit entsprechender Pflege auf vier Aufwüchse guter Qualität (NEFF, 1987).

Dieser hier dargelegte Tatbestand zeigt, wie das institutionelle Arrangement in der Produktion der Farm seine „falschen Anreize“ setzte: Die beteiligten Leiter und Techniker ließen es *wider besseres Wissen* zu, dass ein anerkanntes Instrument zur langfristigen Erhaltung der Ertragsfähigkeit quasi „ausgemustert“ wurde. Dies war umso gravierender, als allen klar war, welche hervorragende Eigenschaften die Luzerne für den Umgang mit dem Versalzungsproblem besaß. Doch die Anreize des Produktionssystems waren auf einen maximalen Output in der beschränkten Zeitdimension des *Plans* ausgerichtet, bewegten sich in einem Zeitrahmen von einem (Produktionsjahr) bis zu maximal fünf Jahren (Fünfjahrplan). Die Interessen der Beteiligten – der Farmleitung, der Lian-Funktionäre und der Produzenten – waren da in dem einen Punkt konform, als sie dem aktuellen Output Investitionen in die dauerhafte Ertragsfähigkeit opferten.

### 7.1.3 Die Flächenkategorie „Ödland“ und die Existenz informeller Nutzungsformen

Die visuelle Dominanz der planwirtschaftlich gestalteten Feld-Geometrie verführt leicht dazu, sich nur mit der dominierenden Produktion zu beschäftigen und andere Aspekte der Landnutzung zu übersehen. Der auf die Erzeugung von Planprodukten ausgerichtete agrarische Bewässerungslandbau machte zwar ökonomisch wie flächenmäßig den Hauptteil der Landnutzung aus. Wenn wir jedoch die Informationen in der Karte „*Land Use*“ genauer analysieren, kommt eine Reihe von Nutzungsweisen und -problemen zum Vorschein, welche das Produktionssystem der Staatsfarm in den 80er Jahren ebenso hervorbrachte wie die guten Resultate seines wirtschaftlichen Auftrags.

Bei Betrachtung der Karte (Abb. 7.3) finden sich abseits des bunt-wechselnden Streifenmusters der Felder große Flächenanteile anderer Nutzungskategorien. Es handelt sich insbesondere um *drei* große Flächeneinheiten, die eine bestimmte Gruppe von Nutzungsmustern repräsentieren. Es ist zum einen eine Zweiergruppe, die in der Karte durch verschiedene Violetttöne dargestellt ist. Beide Flächenkategorien verteilen sich über die ganze Gemarkung, wobei die kräftigen *rosa-violetten* Töne im südlichen Teil dominieren, während das blassere *Blauviolett* gegen Norden hin zunimmt. Die dritte Einheit findet sich am Nordende der Farm mit großen zusammenhängende Flächenanteilen. Sie sind in der Karte in blassem Gelb dargestellt.

Alle drei Flächeneinheiten werden in der Flächenstatistik der Farm unter der amtlichen statistischen Sammelkategorie „Ödland“ erfasst (Tab. 7.2). Die Kategorie „Ödland“ definiert sich aus dem Blickwinkel der dominanten ackerbaulichen Nutzung. Danach ist Ödland Land, das aktuell nicht ackerbaulich genutzt wird. Ackerflächen, die mehr als drei Jahre lang nicht kultiviert werden, fallen wieder in die Kategorie Ödland (BETKE 1986).

Feldaufenthalte haben gezeigt, dass die Sammelkategorie Ödland in der Staatsfarm eine Vielfalt unterschiedlicher ökologisch-ökonomischer Entwicklungen und Nutzungszusammenhänge repräsentiert. So werden die in der Karte kräftig rosa-violett eingefärbten Flächen „als versalztes marginale Weide“ ausgewiesen. Bei ihnen handelt es um „*aufgegebenes Ackerland*“ das aufgrund schwerer sekundärer Bodenversalzung aufgegeben wurde. Diese Flächen dürften etwa zwei Drittel der Kategorie „versalztes Ödland“ in der Flächenbilanz ausmachen (Abb. 7.3, Tab. 7.2).

<b>Tab. 7.2 Staatsfarm 147: Flächennutzung (1988)</b>		
<b>Nutzungskategorien</b>	<b>Fläche ha</b>	<b>Anteil an Gesamtfläche %</b>
<b>Gesamtfläche</b>	<b>23880</b>	<b>100</b>
<b>Ackerland</b>	<b>10700</b>	<b>45</b>
<b>aktuelle Bewässerungsfläche (Aussaathfläche)</b>	<b>9840</b>	
<b>in Schwarzbrache</b>	<b>690</b>	
<b>Gemüseland</b>	<b>170</b>	
<b>Gehölzfläche</b>	<b>660</b>	<b>3</b>
<b>Siedlung/ Industrie</b>	<b>560</b>	<b>2</b>
<b>Verkehr</b>	<b>310</b>	<b>1</b>
<b>Gewässerfläche</b>	<b>1990</b>	<b>8</b>
<b>Entwässerungskanäle</b>	<b>640</b>	
<b>Bewässerungskanäle</b>	<b>1040</b>	
<b>Tümpel +Teiche</b>	<b>220</b>	
<b>Restwasserflächen im Manas-Flussbett</b>	<b>90</b>	
<b>Ödland („Reserveflächen“)</b>	<b>9660</b>	<b>41</b>
<b>Versalztes Ödland</b>	<b>4850</b>	
<b>Ödland m. Trockenvegetation</b>	<b>1750</b>	
<b>Sand- und Dünenflächen</b>	<b>3030</b>	
<b>Andere</b>	<b>30</b>	

Quelle: XJBTKSY 1988b; BETKE 1988; Darstellung u. Berechnungen BETKE

Die *blass-blau-violetten Flächen* sind in der Karte als „*versalztes Ödland*“ ausgewiesen. Es ist in der Statistik (Tab. 7.2) ebenfalls in der Kategorie „*versalztes Ödland*“ enthalten. Es handelt es sich um Standorte, die meist nicht erschlossen, teils aber auch gerodet und planiert, aber nur sehr kurz genutzt wurden. Nicht wenige dieser Flächen gehören zu denen, die während der Kampagne des „Großen Sprungs“ in Gewaltakten erschlossen und in Kultur genommen wurden. Damals hatte war die Ackerfläche binnen eines Jahres (1959/ 0) um über 2.000 ha angewachsen (siehe Kap.5.1.3, Abb. 5.3). Viele der Standorte in dieser Kategorie verdanken ihre Versalzung wie die ödgefallenen Ackerflächen zumindest indirekt der Bewässerungslandwirtschaft, indem Salze aus benachbarten Feldern einwanderten, oder aus Kanälen oder Entwässerungsgräben eingetragen wurden. Manche dieser Flächen wurden auch ganz bewusst als „Endpfannen“ für Überschuss- oder Aus-

waschungswasser genutzt (LIU 1986; BETKE, 1988 1991; LICHTENFELD 1987; OBENAUF 1988).

Bei der *dritten* großen Ödländereinheit, den *blassgelben Flächen* im Norden der Farm, handelt es sich um die „*Sandflächen und Dünenfelder*“. Die Statistik gibt für sie eine Größenordnung von rd. 3.000 ha an. In der Statistik findet sich noch eine weitere Kategorie „*Ödland mit Trockenvegetation*“, also nicht oder weniger versalztes Ödlandflächen in einer Größenordnung von 1.800 ha (Tab. 7.2). Dies finden sich in der Karte als „*trockenes Ödland*“ in ockrigen Tönen dargestellt im nördlichen Teil der Gemarkung im Übergangsbereich zur Dünenzone (Abb. 7.3).

Auf all diesen Ödlandflächen haben sich in den Jahrzehnten nach der Erschließung Nutzungsmuster herausgebildet, die sich der zentralen Planung entziehen, d.h. "ungeregelt" oder „informell“ stattfinden. Sie sind aber für die individuellen Staatsfarmhaushalte oft von großer existenzieller Bedeutung. Hierzu zählen die Brennholzgewinnung und die Schafhaltung der Staatsfarmbewohner. Die Wüstenflächen im Norden werden von Frühjahr bis Herbst von Schafen beweidet. Hier geht es eigentlich nur ums Überleben, eine Mastleistung ist wegen des spärlichen Bewuchses und niedriger Futterqualität nicht möglich. Manche Herden müssen täglich Entfernungen bis zu 30 km zurücklegen, um ihren Futterbedarf ansatzweise zu decken. Die Mast erfolgt im Winter mit konserviertem Futter (silierte Maiskörner als Kraftfutter, Blatt- und Stängel als trockenes Maisstroh), mit niedriger Verdaulichkeit und geringen Nährstoffgehalten (NEFF, 1987, NITZSCHE, 1997).

Ein weiteres Ergebnis „falscher Anreize“ in verschiedenen Phasen der Staatsfarmgeschichte ist die Gehölznutzung. Sie taucht in der Bilanz mit 1988 mit 660 ha auf, das sind in erster Linie Flurgehölze und einige Aufforstungen am Wüstenrand (s. Abb. 7.3, bzw. Karte 3, die kräftig-grünen Flächen). Die „Waldgeschichte“ der Staatsfarm 147 enthält Phasen intensiver Aufforstung und Pflege von Hunderten von ha mit ökologisch und ökonomisch wertvollen Baumarten wie der Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*). Der Baum ist geeignet für Begrünung von Sandwüsten und Salzstandorten, bekannt für seine hohe Salztoleranz und seine Fähigkeit als „Wasserschlucker“ z.B. an Kanälen und Gräben. Von der Staatsfarmbevölkerung wurde die Ölweide sehr geschätzt und gepflegt, weil sie vielen von ihnen ein Nebeneinkommen verschaffte (Honig, Früchte, Blätter als Viehfutter, Holz, Medizinalpflanze etc.). Die wertvollen Ölweide-Bestände wurden z.T. aus grotesken politischen Überlegungen heraus sämtlich kahlgeschlagen (SF147, 1983b; LIU 1986, BETKE 1988). Dies ist ein erneuter Hinweis darauf, welchen starken Einfluss wechselnde *politische* Prioritäten auf die Landnutzung des Staatsfarmsystems als eines „politisches Avantgarde-

Unternehmen“ im sicherheitspolitisch sensiblen Raum Xinjiangs hatten. Ähnlich wie es im Fall der Luzerne bereits geschildert, wird Mitte der 80er Jahre die Waldnutzung trotz ihres hohen ökologischen Wertes in der Staatsfarm aufgrund der offiziellen Prioritätensetzung in der Landnutzung sehr vernachlässigt. Auch sie wird als Konkurrent der planwirtschaftlich wichtigen Kulturen im Wettbewerb um das Bewässerungswasser gesehen (NEFF 1987, BETKE 1988).

#### 7.1.4 Die Institution des „Reservelandes“

Im der Staatsfarm wurde Mitte der 80er Jahre die Größe bewirtschaftete Fläche in erster Linie in Abhängigkeit vom jährlichen (Oberflächen-) Wasserdargebot gesteuert. Die jährliche Wassermenge kann beträchtlich schwanken (s.o. Kap. 4). Dies ist einer der Gründe, warum in der amtlichen Statistik der Farm stets die informelle Kategorie „aktuell nicht genutztes Land“ auftaucht. Es handelte sich um einen Pool an „potentiell ackerfähigem“ Land, das, sobald die Verfügbarkeit von Wasser gegeben war, *jederzeit* in Kultur genommen werden konnte. In der Flächenbilanz der Farm machte dieser Pool an „Reserveland“ Ende 1988 einen Anteil von 41% aus, also fast in der Größenordnung der gesamten Bewässerungsfläche (Tab. 7.2). Wie oben erwähnt, fielen Ackerflächen, die über drei Jahre lang nicht kultiviert werden, wieder in die Kategorie „Ödland“. Ökonomisch interessant dabei ist, dass diese Flächen als Ödland grundsteuerlich nicht mehr veranschlagt wurden. Diese und andere (ackerfähigen Ödlandflächen) gehörten zum Bestand an „Reserveland“.

Der Umgang mit der Institution des Ödlands bzw. Reservelandes wirft verschiedene kritische ressourcenpolitische Fragen auf. Die Staatsfarmen verfügten mit dem „Reserveland“ über eine Art „fluktuierenden“ Bodenfonds, dessen sich die Kommandanturen nach Bedarf bedienen konnten. Es gab keinerlei Regeln oder Kontrollvorschriften im PAK-System, *wie* im Einzelnen mit dem Boden umgegangen werden sollte. Die Staatsfarmchefs hatten völlige Handlungsfreiheit – sowohl was die Qualität des Umgangs mit der vorhandenen Ressource Boden anging als auch die Möglichkeit der Erweiterung des Bodenfonds.

Der Blick auf Abb. 7.3 zeigt, dass die Kulturlandschaft in der Staatsfarm „zweiklassig“ war. Einer mit hohem Energieeinsatz „kultivierten“ Fläche stand eine fast ebenso große Fläche an degradierten und vernutzten Arealen gegenüber. Die spezifische Art von „Vernutzung“ in der Staatsfarm wurde zumindest nicht offiziell als Verlust oder Umwelt-

„Problem“ wahrgenommen. Der Fonds an Reserveland schien beliebig erweiterbar. Die Gesamtfläche der Staatsfarm wuchs in den 80er Jahren weiter, von rund 21.000 ha (1982) auf fast 24.000 ha (1988) (XJBTKSY 1988a, 1988b; SF147 1991a). Die Hauptursache war die Ausdehnung der Staatsfarmfelder ins „Niemandland“ der Sandwüste am nordwestlichen Rand der Gemarkung. Meist ging es um den Ausgleich für ödegefallene Flächen durch Versalzung im südlichen Teil (dazu ausführlich Kap. 7.2). Allein 1990 dehnte sich die Ackerfläche um weitere 300 ha in die Dünenfelder aus. Die Grenze der Farm zur Wüste war „offen“, Wüstenflächen waren wie zu Zeiten der Erschließungspioniere immer noch „öffentliches Gut“ (vgl. BETKE 1998a). Sobald die Dünen planiert und durch Erschließung in Wert gesetzt waren, gehörten sie zum Territorium der erschließenden Einheit (BETKE 1991).

Aufgrund der fehlenden Bestimmungen zum Umgang mit Land und der Möglichkeit der uneingeschränkten Erweiterung des Bodenfonds bestand für die Führung der Staatsfarm keinerlei Anreiz, mit der Ressource Boden sparsam umzugehen. Gleichzeitig war dieses uneingeschränkte Verfügungsrecht über Land in der Staatsfarm auch ein *ausschließendes*. Der institutionell verankerte unbeschränkte Zugriff auf den Boden verhinderte, dass andere interessierte (privaten) Wirtschaftsakteure die Ressource dauerhafter, ökonomisch effizienter und ökologisch nachhaltiger nutzen konnten. Aktivitäten im Wald- und Futterbau oder Viehhaltung auf Staatsfarmflächen hatten im kleinen Rahmen bereits ökonomisch zu interessanten Ergebnissen geführt. Es gab in der Farm einige Beispiele von Individuen oder Nutzergruppen, die bereit waren, einen erheblichen Investitionsaufwand für das Recht auf eine zukünftige langfristige Flächennutzung in größerem Ausmaß zu leisten (NEFF 1987, BETKE 1988).

Doch die Staatsfarmführung zeigte nicht viel Interesse, dass diese Aktivitäten über die Privatinitiative einiger weniger hinausgingen. Die zeitlich freie Disponibilität eines großen Bodenfonds war eine Grundbedingung für das Funktionieren des Produktionssystems. Solange das hierarchische Steuerungssystem des PAK und der wirtschaftspolitische Auftrag für die Farmen bestehen würde, war es für die Staatsfarm von Bedeutung, über eine kostengünstige Ressource Boden *jederzeit* zu verfügen. Wenn es das Wasserdargebot erlaubte – und die Grundwassernutzung kündigte sich in der Farm Mitte der 80er als neue „reiche“ Ressource an (s.o. Kap. 4.6) – konnte die Staatsfarm, gerade, weil sie über eine große Manövriermasse an Boden verfügte, rasch auf Marktsignale oder Planvorgaben mit der Erweiterung der Produktion reagieren. Diese Konfiguration schloss eine *geregelt* dauerhafte Nutzung der Flächen durch andere als das eigene Unternehmen.

## 7.2 Landschaftsversalzung

### 7.2.1 Grundwassermineralisierung und Bodenversalzung

#### 7.2.1.1 Entwicklungsdynamik des Grundwasserspiegelanstiegs

Der „Salzchock“ erreichte die Farm Anfang der 60er Jahre, als erstmals der Grundwasserspiegelanstieg und die Bodenversalzung *offiziell* wahrgenommen wurden. Diese Wahrnehmung kann wieder nur als Politikum interpretiert werden, denn sie kam zusammen mit einem Klima wirtschafts-politischer Liberalisierung.

Wie rasch der Grundwasserspiegel in knapp acht Jahren Bewässerungsbetrieb stieg, veranschaulicht Tabelle 7.3. Unmittelbar nach der Landerschließung hatten die Grundwasserstände unter dem größten Teil der Betriebsfläche noch zwischen 4 – 5 m u. GOK gelegen, in Teilen des Territoriums sogar um 10 m (ZHU 1987, 322). Nur bei 12 % der Flächen lagen reliefbedingt (s.o. Kap. 4) die Grundwasserstände im kritischen Bereich oberhalb 2,5 m. 1960 hatten sich die Grundwasserstände großflächig verändert. Auf die Gesamtfläche bezogen waren sie im Mittel um 0,4 m pro Jahr angehoben worden. Die Größenordnungen der einzelnen Kategorien hatten sich „auf den Kopf gestellt“. Die Fläche mit Grundwasserständen tiefer als 4 m unter Gelände machte nur noch 3 % der Gesamtfläche aus, Flächen mit Ständen oberhalb 2,5 m hatte nun einen Flächenanteil von 72%. Im *Mittel* lag der Grundwasserspiegel 1960 im Farmgebiet bei 1,7 m u.G. (ZHU 1987, 322) (Tab. 7.3).. Der Salzgehalt des Grundwassers hatte sich in den genutzten Teilen der Farm im Vergleich zu den Werten vor der Erschließung verfünffacht (LI, ZHAO 30). Auch Mitte der 80er Jahre lagen die Grundwasserstände noch hoch. Fast 40% der Fläche der Staatsfarm wies Grundwasserspiegel oberhalb 2 m u. G. auf (Tab. 7.4). Auch die Mineralisierung des Grundwassers war hoch geblieben. Grundwassersalzgehalte von 10 g/l aufwärts waren auf 85% der Fläche verbreitet, Salzgehalte von >30g/l aufwärts betrafen noch 25% der Fläche (SKSD 1982a+b; SKSD 1983; ZHU 1987).

#### 7.2.1.2 Verbreitung der Bodenversalzung

Knapp 90 % der Ackerfläche zeigten 1960 Versalzungserscheinungen. Rd. 13 % davon galten als leicht versalzt (mit Salzgehalten zwischen 0,3-1% in den obersten 40 cm Boden).

Tab. 7.3 Staatsfarm 147: Flächenhafte Veränderungen des Grundwasserspiegels (1954 – 1962)

Grundwasserstand	1954	1955	1957	1958	1959	1960	1961	1962
u. GOK (m)	ha							
< 2,5	2393	3700	6167	9620	11027	13967	11760	12187
2,5 bis 4	6367	8120	10360	8147	6960	4760	6900	6973
> 4	10547	7507	2787	1547	1320	580	653	153
<b>Summe</b>	<b>19307</b>	<b>19327</b>	<b>19313</b>	<b>19313</b>	<b>19307</b>	<b>19307</b>	<b>19313</b>	<b>19313</b>

Quelle: LI, ZHAO 1984

Tab. 7.4 Staatsfarm 147: Verbreitung von Grundwasserständen, Grundwassermineralisierung und Bodenversalzung (80er Jahre)

Grundwasserstand			Grundwassermineralisierung			Bodenversalzung		
Abstand GOK (m)	Fläche (ha)	Anteil an Ges.fläche* (%)	Salzgehalt (g/l)	Fläche (ha)	Anteil an Ges.fläche* (%)	Salzgehalt in 0-100 cm (%)	Fläche (ha)	Anteil an Ges.fläche* (%)
< 1	33	0,2	1 bis 3	282	1,5	>0,4	2601	13,2
1 bis 2	7250	38,2	3 bis 5	1559	8,1	0,4 bis 0,7	3454	17,6
2 bis 3	8274	43,6	5 bis 10	1060	5,6	0,7 bis 1,3	4700	23,9
> 3	3420	18,0	10 bis 30	11230	59,2	1,3 bis 2	2839	14,5
			30 bis 50	3887	20,5	> 2	4198	21,4
			> 50	960	5,1	Soda 0,006	761	3,9
<b>Summe</b>	<b>18978*</b>	<b>100</b>		<b>18978*</b>	<b>100</b>		<b>18553**</b>	<b>94,5**</b>

7. \*von der Bodenschätzung berücksichtigte Fläche (< Gesamtfläche des Territoriums der Staatsfarm)

7. \*\* Flächendifferenz in Daten in Originaldokumenten enthalten (Quelle: SKSD 1982a+b; SKSD 1983; ZHU 1987; XJBTKSY 1988a)

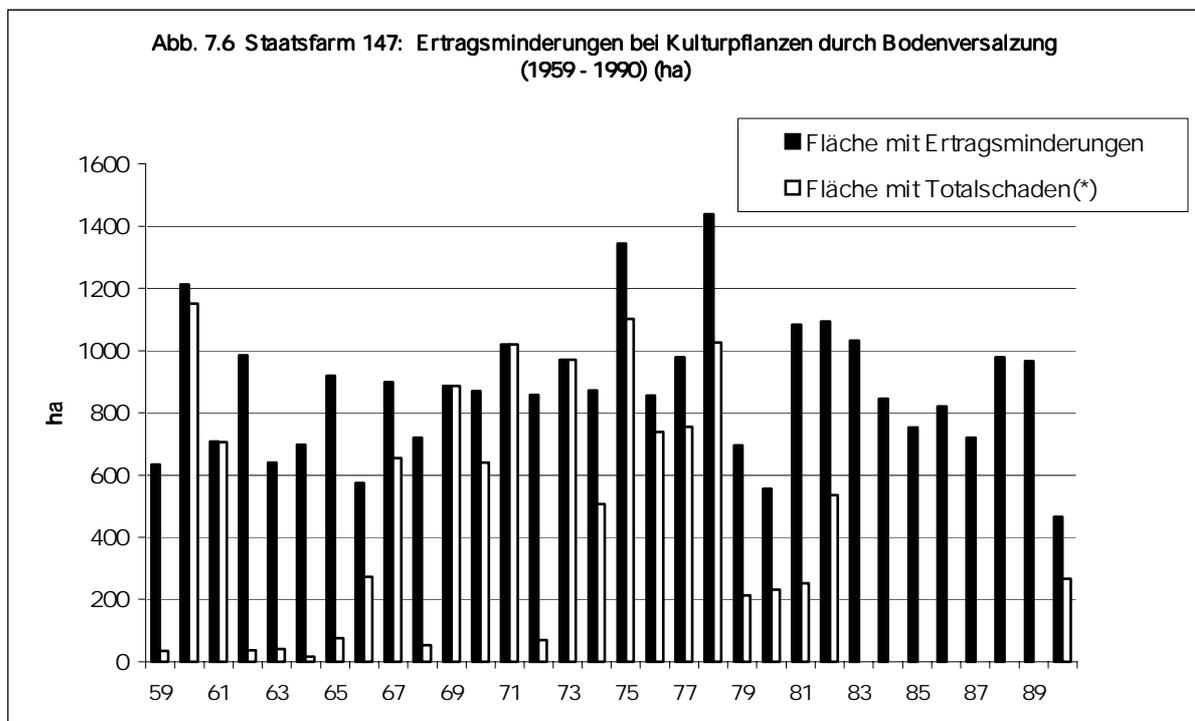


Anfang der 80er Jahre war immer über 80% sowohl der Gesamtfläche als auch des Ackerlandes von Bodenversalzung betroffen (ZHU, 1987, 322). 64% der Böden galten dabei als mittel bis extrem versalzt (mit Salzgehalten von 0,7 bis über 2 % in den obersten 100 cm Boden) (Tab. 7.4) (SKSD 1983, 46-47; XJBTKSY 1988a, 17-18). Die Versalzung lag bei denjenigen Flächen deutlich höher, die weit von der Vorflut, dem Manas oder dem *Laohugou* im Nordosten der Farm, entfernt waren. Dies zeigt die Verteilung der rosa-violetten und blau-violetten Flächen auf der Karte „*Land Capability*“ (Abb. 7.5) deutlich. Die violette Flächengruppe zeigt Standorte an, die aufgrund *schwerer* Versalzung *nicht* (mehr) nutzbar sind. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass *alle* Flächen außer den dunkelgrün (*hohes Ertragspotential*) und mittelgrünen (*mittleres Ertragspotential*) Flächen entweder noch nie genutzt, bereits aufgegeben oder zumindest gefährdet waren, wegen Versalzung aus der Produktion genommen zu werden.

## 7.2.2 Wirkungen

### 7.2.2.1 Ertragsminderungen

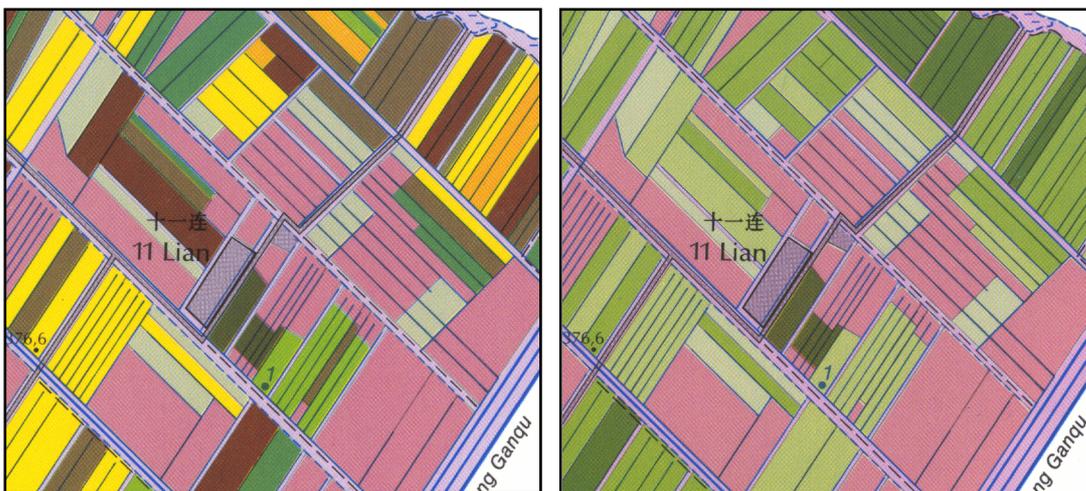
Nach offiziellen Angaben lag die Fläche mit hohen Ertragseinbußen durch Versalzung in der Staatsfarm für die Jahre 1959 bis 1990 im Mittel bei 890 ha jährlich (Abb. 7.6).



SF147 1983, 1990a, 1991; Darstellung BETKE; (\*) für die Totalschadensfläche 1983-89 lagen keine Daten vor

In Spitzenjahren erreichten die *Schadensflächen* Größenordnungen von 1.400 ha (1978). Die Fläche mit *Totalschaden* lag für die Jahre, für die Daten zugänglich waren, im Mittel bei 490 ha. Noch 1990 waren die Kulturen auf einer Fläche 266 ha aufgrund der Salzwirkung komplett vernichtet (SF147 1991a).

Viele Produktionseinheiten insbesondere in den salzgefährdeten süd-östlichen Teilen der Farm wirtschafteten permanent nahe an der Bewirtschaftungsgrenze. Hierzu ein Beispiel, welches das Risiko, unter dem hier die Felder bewirtschaftet wurden verdeutlicht. Die beiden Kartenausschnitte zeigen Felder des 11. Lian (Abb. 7.7 und 7.8). Die im Ausschnitt aus der Karte „*Land Use*“ dargestellten „*Brachflächen*“ (helles Olivgrün) finden ihre Entsprechung in der Karte „*Land Capability*“ in der Kategorie „*Ackerland mit niedriger Ertragsleistung*“ (hellgrün) oder in der Kategorie „*degradiertes*“, aufgegebenes „*Ackerland*“ (helles Olivgrün) wieder. Feldbeobachtungen und Gespräche in der Staatsfarm ergaben, dass sich diese Flächen auf dem Kontinuum von - niedrigem Ertrag – Ertragsminderungen - Totalausfall – bewegten. Die Gefährdung durch fortschreitende Versalzung konnte in einem wasserreichen Jahr durch massive Ausspülungen etwas gelindert, in einem anderen Jahr mit weniger Wasser anderen mussten dann herbe Ertragseinbußen hingenommen werden. Ackerflächen in der Güteklasse „niedriges Ertragspotential“ standen immer „auf der Kippe“, möglicherweise bereits nach wenigen Jahren aus der Produktion genommen werden zu müssen (BETKE 1988, 1991; OBENAUF 1988; STRAUB 1991).



**Abb. 7.7 u. 7.8 Staatsfarm 147: Gefährdete Flächen im 11. Lian**  
(1 : 50.000) (Ausschnitte aus Karten *Land Use*“ (li) und „*Land Capability* (re)“)

### 7.2.2.2 Aufgabe der Standorte

Wenn sich Ertragsminderungen akkumulierten, kam irgendwann der Zeitpunkt, dass die versalzungsbedingten Verluste die intern gesetzte „Schmerzgrenze“ (deren präzisen Wert wir nicht kennen) überschritten. Dann wurde die Produktion der Felder aufgegeben. Wenn sich in der Lian-Flur keine (wieder-) erschließbaren Ersatzstandorte fanden, zogen die Produzenten im Auftrag des Lian an die Nordgrenze der Farm (siehe dazu ausführlicher unten Kap. 7.2.5).

Die Wirkungen der Versalzungsdynamik, die durch Ausbau und Betrieb des Bewässerungssystems ausgelöst worden waren, blieben nicht auf die Staatsfarm beschränkt. Eine offizielle Quelle aus dem Kreis Manas drückte dies sehr deutlich aus: Die nördliche Nachbargemeinde *Liuhudi* (Abb. 4.1; Abb. 5.1), in früheren Jahren „Kornkammer des Manas-Gebietes“, sei durch Versalzung ökonomisch marginalisiert worden. In manchen Produktionsbrigaden von Liuhudi seien Grundwasserspiegel und Bodenversalzung derart angestiegen, dass die Brigaden den Landbau einstellen und umziehen mussten. An der Ursache lassen die Autoren keinen Zweifel. Ohne Namensnennung werden die Aktivitäten der Staatsfarm 147 im Zusammenhang mit dem Ausbau und dem Betrieb des Bewässerungssystems dafür verantwortlich gemacht. Wie im Fall der Staatsfarm wurden auch von der Gemeinde Liuhudi Verebnungen zwischen den Dünen im Norden als Ersatzstandorte gerodet, geplant und in Kultur genommen. Damit läßt sich die Geschichte der Landerschließung in der Staatsfarm 147 auch als eine Geschichte der Versalzung einer ganzen Landschaft lesen. (MNQB 1984, 31, 296; BETKE, 1991, Straub 1991).

### 7.2.3 Einflussfaktoren

#### 7.2.3.1 Natürliche Standortfaktoren

Wie bereits dargelegt (Kap. 4) machen die natürlichen Voraussetzungen die Staatsfarm zu einem von Salzanreicherung geprägten Standort. Die Salze in den Sedimenten der Vorberge des Tian Shan wurden und werden von durchsickerndem Wasser gelöst und mit dem Quell- und Flusswasser in die Bewässerungsgebiete transportiert. Für das Manas-Flußwasser werden Salzkonzentration zwischen 0,3 und 0,56 mg/l angegeben, die Werte für die Quellwässer, liegen teilweise noch höher. Nach Schätzungen erhält die Staatsfarm 147 mit

den rd. 60 Mio. m<sup>3</sup> Bewässerungswasser aus dem Manas-System jährlich eine Salzmenge in zwischen 19.000 und 34.000 t. Bei einer mittleren Bewässerungsfläche der Farm von 10.000 ha sind das 1,9 bzw. 3,4 t Salz pro Hektar. Zwischen 1957 und 1989 wären demnach Salze in einer Größenordnung zwischen 614.000 und 1,1 Mio. Tonnen in die Staatsfarm „eingeführt“ worden, jeder Hektar erhielt eine Menge zwischen 60 und 110 t Salz (ZKXZK 1959, ZKXZK 1965a; TANG 1979, 123; WANG 1988, 82; LI et al. 1996, 42).

### 7.2.3.2 Eintrag von Salzen aus dem Manas-Bewässerungssystem

Die Staatsfarm ist als Unterlieger Empfängergebiet für mehrere externe „Grundwasser- und Salzlieferanten“. Die Anlage der vier großen Flachlandspeicher im Süden der Farm (Abb.4.1) hat zur großflächigen Hebung des Grundwasserspiegels in der gesamten Zone nördlich der Speicher beigetragen. Die wichtigste Quelle für die *kontinuierliche* Grundwasseranreicherung in einem erheblichen Teil des Farmgebietes ist der Mosuowan-Hauptkanal. Er verläuft über eine Strecke von 7-8 km entlang der Ostseite der Farm. Seine Wirkung auf die angrenzenden Flächen ist unübersehbar (s.o. Abb. 7.5).

### 7.2.3.3 Versickerungsverluste in der Farm

Ende der 50er Jahre wurden die Wasserverluste im Kanalnetz der Staatsfarm auf 63 % des aus dem Manas-System zugeleiteten Bewässerungswassers geschätzt (Tab. 7.5). Ab 1961 wurden gezielte Maßnahmen zur Kontrolle der Versickerung unternommen. Dies führte zu einem Rückgang der Versickerungsmengen. Die Wasserverluste im Bewässerungssystem sanken auf 42% 1962 und weiter auf 28% im Jahre 1966. Doch die Kulturrevolution in der zweiten Hälfte der 60er Jahre brachte diese Entwicklung zum Stillstand. Verluste waren wieder ansteigend mit 38% in 1976 und 41% im Jahre 1980 (Tab. Tab. 7.5). Auch Mitte/Ende der 80er Jahre wurden die Versickerungsverluste im Bewässerungssystem der Farm zwischen 35-40 % des zugeleiteten Bewässerungswassers aus dem Manas-System geschätzt. Das waren bei einer mittleren Zuleitung von 60 Mio. m<sup>3</sup> jährlich etwa 22 Mio. m<sup>3</sup> (BETKE 1988; OBENAUF 1988).

Zu diesem Volumen muss noch eine beträchtliche Menge dazu addiert werden, da ab Ende der 80er Jahre in wachsendem Maße mit Grundwasser bewässert wurde, das aus flachen und tiefen Grundwasserleitern abgepumpt und wieder ins Bewässerungssystem eingespeist

wurde (dieses Grundwasser trug wegen seines relativ hohen Salzgehaltes weiter zur Versalzung der Böden bei). Ein Hinweis für die dauerhaft hohen Versickerungsverluste aus dem Kanalsystem noch Anfang der 90er Jahre ist die auf  $^{14}\text{C}$ -Proben basierende Schätzung, dass 90% des gepumpten Dränwassers nicht aus dem flachen Grundwasserleiter, sondern aus in Pumpnähe befindlichen Kanälen stammten (XJBTKSY 1988a, 18; GEYH et al. 1997).

Dieser Befund wird gestützt durch Zahlen zum Zustand des Systems der *Bewässerungskanäle*. Das Kanalsystem in der Farm besaß eine Gesamtlänge von 1350 km. Die meisten dieser Kanäle besaßen keine Auskleidung. Insgesamt betrug die Länge der ausgekleideten Kanäle 87 km, das waren 6,5% der Gesamtlänge. Davon verfügten Kanäle auf einer Länge von 72 Km über eine Betonauskleidung, 15 km der Verteilerkanäle über eine Auskleidung mit Folien (ZHU 1987, 328). Die Instandhaltung der wasserbaulichen Infrastruktur war Mitte der 80er Jahre sehr mangelhaft. Die Auskleidungen zur Verhinderung der Versickerung wurden nicht gewartet, repariert oder erneuert. Der überwiegende Teil der Betonauskleidungen der Kanäle bot keinen wirksamen Schutz. Die Betonplatten waren oft nicht gut gefugt, waren durch Salz- und Frostbewegungen im Untergrund hochgewölbt und gerissen, eingefallen oder gebrochen. Schäden wurden über Jahre hin nicht repariert, die Anlagen verfielen. Auch die Ausführung der Auskleidung Plastikfolienauskleidung war von niedriger Qualität, nur 9% der Folienauskleidungen waren funktionstüchtig (ZHU 1987, 328; BETKE, 1988; OBENAUF 1988).

**Tab. 7.5 Staatsfarm 147: Versickerungsverluste im Bewässerungssystem (1958 – 1980)**

Versickerung in Haupt- und Seitenkanälen				Versickerung in Verteiler-, Feldkanälen, auf Feldern		Summe Versickerungsverluste	
Über Hauptkanal zugeleitetes Wasser	Wassermenge am Eingang Verteilerkanäle	Versickerungsverluste	in % des zu zugeleiteten Wassers	Versickerungs-menge	in % des zu zugeleiteten Wassers	Versick-erungs-menge	in % des zu zugeleiteten Wassers
Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	%	Mio. m <sup>3</sup>	%	Mio. m <sup>3</sup>	%
1958	54,5	42,1	23	21,9	52	34,3	63
1962	67,2	56,8	15	17,9	32	28,2	42
1966	81,3	66,8	18	8,2	13	22,7	28
1976	52,0	42,0	19	9,6	23	19,6	38
1980	58,3	53,6	8	19,3	36	24,0	41

Quelle: LI, ZHAO 1984; ZHU 1987; XJBTKSY 1988; Berechnungen BETKE

#### 7.2.4 Die Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes in der Staatsfarm 147

Die Aussagen der Fachliteratur zum Stand der Technik sind eindeutig: In Bewässerungsgebieten arider Zonen kann man „mit dem Salz leben“. Die Degradierung bewässerter Landschaften kann verhindert bzw. korrigiert werden (DIESTEL, 1987, 1165). Die Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes von Böden und Landschaften ist in einer Weise möglich, dass Kulturen dauerhaft wirtschaftlich vertretbare Erträge bringen können (FAO, 1973; ACHTNICH 1980; DIESTEL, 1982). Natürliche Bedingungen, hohe Grundwasserstände und Grundwassermineralisierung wie in der Staatsfarm 147 stellen offensichtlich kein wirkliches Hindernis für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Bewässerungslandschaften dar. So kann ein „richtig eingestellter Grundwasserkörper nicht weit von der Geländeoberkante dazu genutzt werden, den Salzgehalt in der Wurzelzone durch kontrollierte Überbewässerung zu steuern“ (DIESTEL 1987, 1175). Die Auswaschungen verlagern die Salze aus dem Oberboden in tiefere Horizonte und Grundwasser. Auswaschungen sind jedes Jahr notwendig, da sich Grundwasser und Boden erneut mit Salz anreichern, es zu einer „Neuversalzung“ kommt (FAO 1973, 453). Man spricht daher von einem „permanenten Auswaschungsbedarf“ (DIESTEL 1997, 12). Auch die Wasserqualität kann gezielt eingesetzt werden, um mit dem Wassermangel in ariden Gebieten adäquat umzugehen. Bei einer präzisen Mischung von Bewässerungswasser unterschiedlicher Salzgehalte können stabile Erträge erzielt werden (DIESTEL u. TREITZ, 1977, 2; ABDELGAWAD, 1995).

In einem Punkt ist die Literatur unmissverständlich: Unabdingbare Voraussetzung für die nachhaltige Wirksamkeit all dieser Maßnahmen ist die *Einrichtung eines Drainagesystems mit entsprechender Entwässerungstiefe*, welches das gesamte Bewässerungssystem erfasst. Ohne Drainage kann sich der Salzhaushalt eines Gebietes nicht verändern (FAO 1973, 453).

Zur Vorbeugung der Versalzung von Bewässerungslandschaften bzw. zu ihrer Rehabilitation schlägt DIESTEL ein praxisorientiertes Programm des Wasser- und Landschaftsmanagements vor, bestehend aus einfachen und kostengünstigen Maßnahmen (DIESTEL, 1987). Sein 14-Punkte-Programm enthält eine Abfolge von elementaren Schritten wie Datenerfassung der relevanten Parameter und Einführung eines Routinemessprogramms, die Rehabilitation und routinemäßige Instandhaltung der hydraulischen Infrastruktur und schließlich die Optimierung der Wasserbewirtschaftung.

Legt man dieses Maßnahmenbündel an die Praxis der Staatsfarm zur Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes an, dann zeigt sich, dass die Farm in Teilen mit diesem Programm konform ist, in anderen aber deutlich davon abweicht.

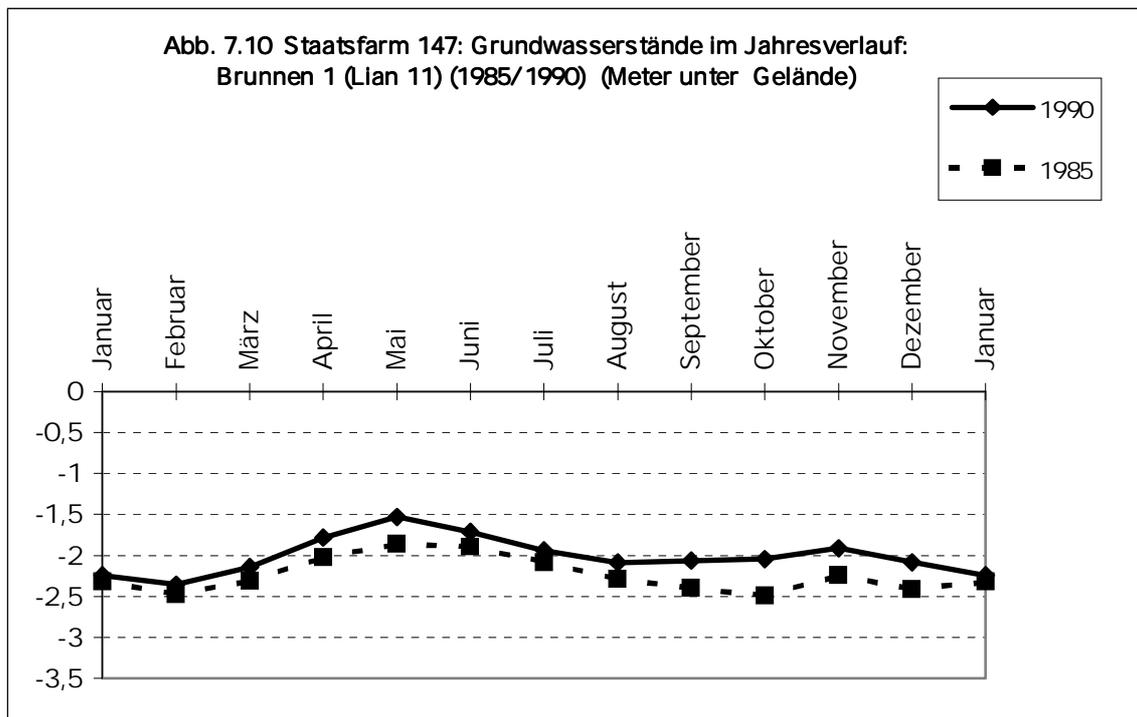
#### 7.2.4.1 Datenerfassung, Routinemessprogramm

Datenerfassung für alle wichtigen Gebietsparameter wurde in der Staatsfarm seit den 50er Jahren praktiziert. Als gezieltes Messprogramm zur Kontrolle des Salzgehaltes in den Böden der Farm stützte man sich Mitte der 80er Jahre insbesondere auf Beobachtungsbrunnen. Sie waren über die gesamte Farm verteilt und lieferten kontinuierlich Daten über Grundwasserstände und Salzgehalt im Grundwasser. Abb. 7.9 zeigt den Standort des Brunnens Nr. 1 im 11 Lian unter einem bewirtschafteten Feld.



**Abb. 7.9: Staatsfarm 147: Standort des Beobachtungsbrunnen Nr. 1 im 11. Lian**  
(1 : 25.000) (Ausschnitt aus Karte 2 „Shihutan 147 Tuan“)

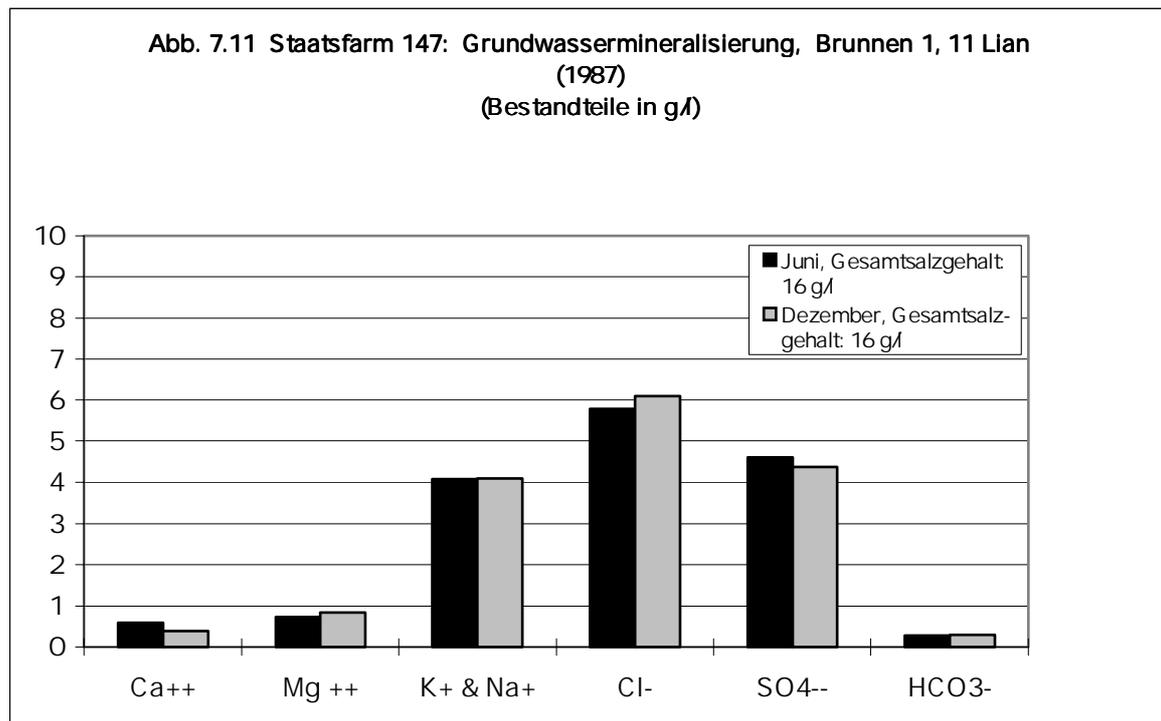
Daten zum Jahresverlauf von Grundwasserständen und Salzgehalt des Grundwassers sind in Abb. 7.10 und 7.11 dargestellt. Die Daten zeigen, dass zwischen 1985 und 1990 ein Grundwasseranstieg um etwa 50 cm zu verzeichnen war. Ferner reflektiert der Befund des Beobachtungsbrunnens deutlich den Rhythmus der landwirtschaftlichen Wassernutzung.



Quellen: SF147 1987c, 1990b; Berechnungen u. Darstellung BETKE

Bewässert wird von Anfang April bis Mitte November. In der Grafik gut zum Ausdruck kommt die Frühjahrsbewässerungsperiode mit einer Spitze im April / Mai. Sie ist verursacht durch fünf Bewässerungsgaben aus dem Manas-System für den Weizen, einen der großen Wasserverbraucher, zwischen dem 15. April und 15. Juni. Im Spät-Sommer zeigt sich eine Senke, der Spiegel fällt aufgrund von Verdunstung und Abpumpen, um sich hernach im September noch einmal leicht zu heben wegen der Wassergaben für die Zuckerrüben. Ein „Nebengipfel“ ist im November zu erkennen, das es hier größere Gaben für die Salzauswaschung durch Vor- oder Winterbewässerung gibt, insbesondere beim Winterweizen (LIU 1986; BETKE 1986; OBENAUF 1988).

Vom der chemischen Zusammensetzung her sind die flachen Grundwässer sulfatisch-chloridisch, oft ist auch ein hoher Anteil an Natrium und Kalium zu verzeichnen (Abb. 7.11). Diese chemischen Eigenschaften stehen mit den chemischen Verhältnissen in den versalzten auf den Feldern im Einklang (LICHTENFELD 1987 und 1998, pers. Mitteilung).



Juniwert gemessen in 2,20 m u. GOK, Dezemberwert gemessen in 2,26 m u. GOK (Quelle wie Abb. 7.11)

#### 7.2.4.2 Auswaschung der Salze

Auf der Basis der gewonnenen Daten versuchten die Pflanzenbautechniker der Farm den Salzgehalt in der Wurzelzone durch kontrollierte Überbewässerung (Vor- und Winterbewässerung) und durch Abpumpen von Überschusswasser so zu steuern, dass die Fortsetzung der Produktion möglich blieb. Die Höhe der *zusätzlichen* Auswaschungsmengen in der Staatsfarm lassen sich abschätzen, wenn man die in der Farm verabreichten realen Wassergabe mit den empfohlenen Bewässerungsnormen für das Bewässerungsgebiet vergleicht. Sie liegen je nach Kultur um einige tausend m<sup>3</sup> über diesen Normen (s.o. Tab. 7.1).

#### 7.2.4.3 Das Kernproblem: Entwässerung in der Staatsfarm

Wenn man die Maßnahmen der Staatsfarm im Lichte der oben beschriebenen Erkenntnisse aus der Literatur weiter analysiert, dann konnten die Auswaschungen und das Abpumpen des Überschusswassers letztlich nur einen kurzfristigen Zweck erfüllen. In der Farm erfolgte weder eine systematische Sanierung oder Rehabilitierung der hydraulischen Infrastruktur noch wurde ein Routineprogramm die Unterhaltung und Wartung des bestehenden Systems

geschaffen. Wie oben gezeigt, war noch Ende der 80er Jahre die Versickerungsmenge aus dem Kanalsystem beträchtlich (Tab. 7.5). Letztlich konnten Grundwasserstand und Salzgehalt in der Farm nicht dauerhaft gesenkt werden, da ein wichtiges *Grundprinzip* einer *sachgemäßen und nachhaltigen Bewirtschaftung des Salzhaushaltes der Böden flagrant verletzt* wurde. Es wurde die Installation eines das *gesamte* Bewässerungssystem der Farm umfassende *Dränageanlage mit entsprechender Entwässerungstiefe* unterlassen.

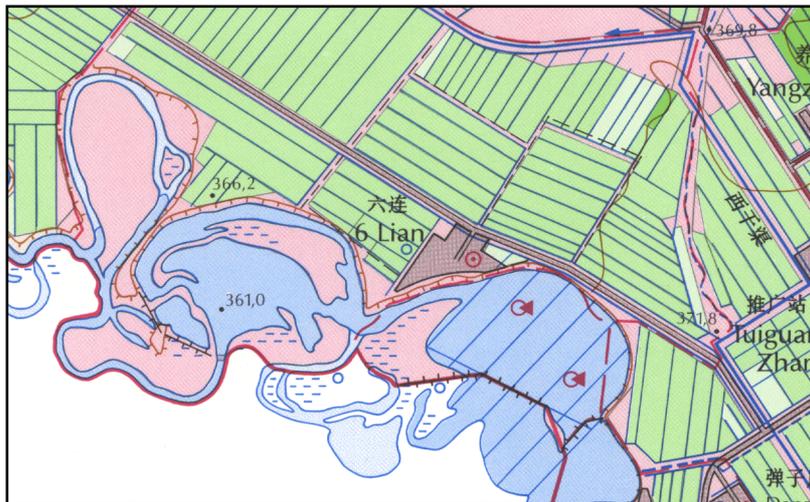
Die Ausdehnung des Entwässerungssystems Ende der 80er Jahre war nicht nur unterentwickelt, sondern auch die Qualität war mangelhaft. Mit dem Bau von Drängräben zur Ableitung des Überschusswassers hatte die Staatsfarm erst spät, Anfang der 60er Jahre begonnen, als die Farm „schon unter Wasser stand“ (BETKE 1988). Zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen Mitte der 80er Jahre war die Entwicklung der Entwässerungsanlagen im Vergleich zu der Ausdehnung der Bewässerungskanäle (Gesamtlänge in der Farm 1350 km) weit zurückgeblieben. Die Farm verfügte damals über Entwässerungskanäle in einer Gesamtlänge von insgesamt 294 km mit

- vier *Hauptgräben* parallel zum Vorfluter, die in den alten Manas führten mit einer Gesamtlänge von 71 km
- drei *Seitengräben* mit einer Gesamtlänge von 26 km,
- fünfzehn *Zuggräben* mit einer Gesamtlänge von 33 km,
- 165 *Feldgräben* mit einer Gesamtlänge von 165 km. (ZHU 1987, 328; XJBTKSY 1988a, 7).

Das Entwässerungsnetz bestand aus *offenen* und *unbefestigten* Entwässerungskanälen. Die Ausbautiefe der Gräben lag zwischen 1,2 bis 1,8 m, die Dränabstände betragen überwiegend 1.000 m (OBENAUF 1988). Enger gelegt mit 500 m Dränabstand waren die Gräben nur im Verwaltungsgebiet des 2. Ying, wo ein großer Teil der Flächen dem Einfluss des Mosuowan-Hauptkanals ausgesetzt ist (SF147 1983). Die Instandhaltung des Entwässerungssystems stellte ein *sichtbares* Problem dar. In den Drängräben stand das Wasser, die Gräben waren verschlammte. Die Innenwände waren von einer kräftigen Pflanzendecke bewachsen. Sauberhaltung, Entschlammung und Entkrautung der unbefestigten Erdkanäle waren ungenügend (LICHTENFELD 1987; OBENAUF 1988).

Von denjenigen Dränwässern, die ihren Weg bis zum Vorfluter fanden, konnten manche die Flur nicht einmal verlassen. Der Zugang zur Vorflut war „verbaut“, da im alten Manas im Zuge der Diversifizierung der Produktion Fischteiche angelegt worden waren (Abb.7.12). Die grundwassergefüllten Teiche verhinderten nicht nur Entwässerung, sondern

trugen noch zu Grundwasserspiegelanstieg und Versalzung auf angrenzenden Flächen bei (rosa-violette Flächen, Abb. 7.12). Dies bedeutete für manche Staatsfarmbewohner, die keine selbst direkten Nutznießer der Teichwirtschaft waren, eine spürbare Reduzierung ihrer Einkommen. Sie hatten die nun versalzte Zone vor der Auffüllung der Teiche als Gemüseland für Eigenverbrauch und Nebenerwerb genutzt (LIU 1986; BETKE, 1988).



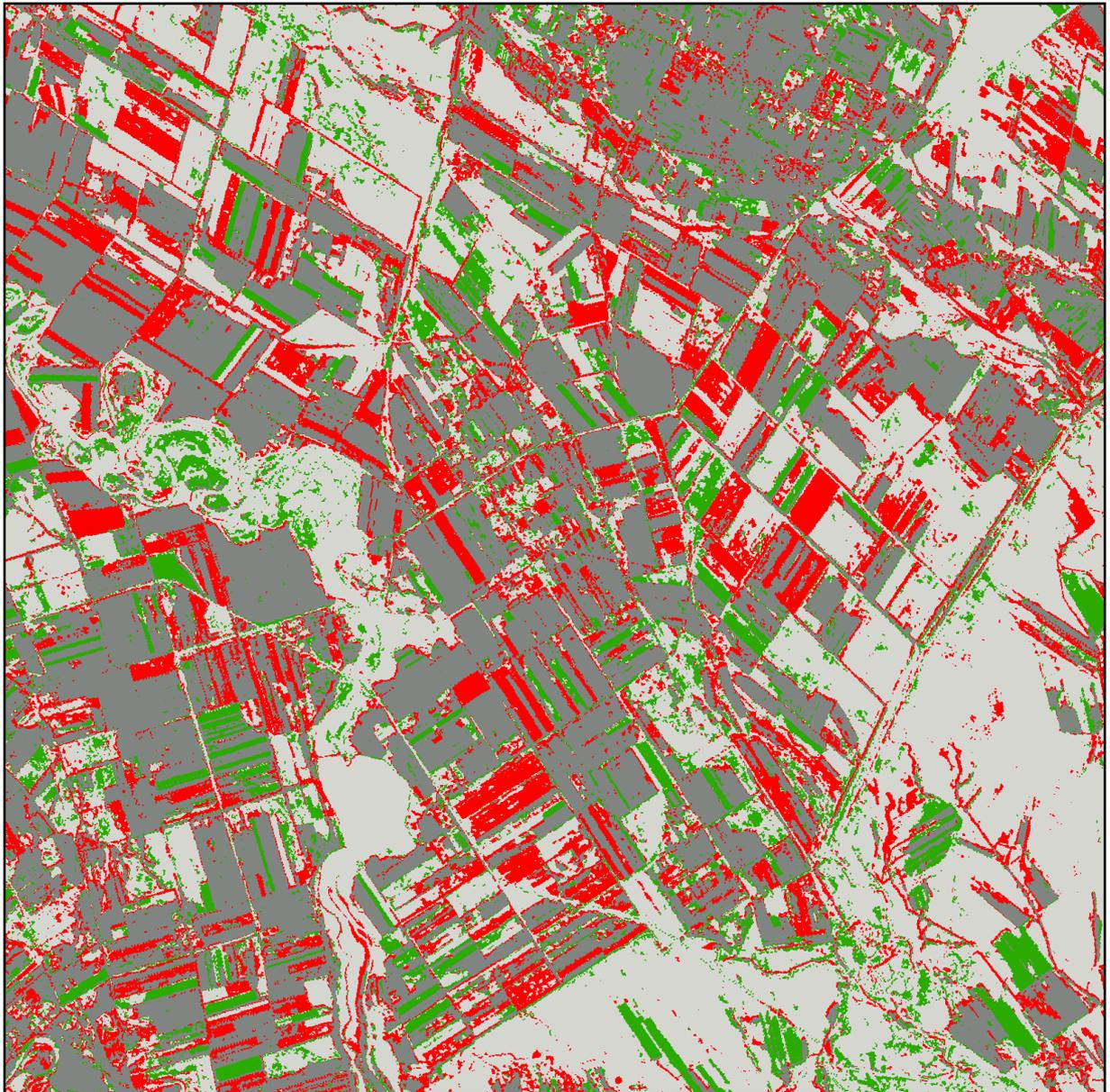
**Abb. 7.12 Staatsfarm 147: Blockierte Entwässerung durch Fischteiche**  
(1 : 50.000) (Ausschnitt aus Karte 2 „Shihutan 147 Tuan“)

## 7.2.5 Landnutzungsdynamik

### 7.2.5.1 „Grenzertragswechselwirtschaft“

Aufgrund der von der Staatsfarm gesetzten Rahmenbedingungen – weitgehender Verzicht auf ein Konzept *umfassender* Entwässerung des *gesamten* Farmgebietes - haben sich in den 80er Jahren in der Landnutzung der Farm verschiedene Tendenzen herausgebildet. Die eine, offensichtlich sehr verbreitete, ist mit dem Begriff „interner Wanderfeldbau“ zu umschreiben. Sie existierte in zwei Varianten: Die *erste* betraf die Produktionseinheiten im Zentrum und Süd-/Ostteil der Farm, deren Flächen sich permanent auf dem Kontinuum von niedrigem Ertrag bis zum Totalausfall bewegten (s.o. die Analyse der beiden Abb. 7.7 u. 7.8). In Abhängigkeit vom Wasserdargebot konnten die Lian-Techniker die Flächen über Auswaschungen am Grenzertrag entlang bewirtschaften. Dann kam es wieder zu Jahren, in den herbe Ertragseinbussen hingenommen werden mussten oder „Stilllegung“ fällig war. So kam es in den Lian-Gemarkungen zu einem regen „salz-induzierten Flächenumtrieb“ (LIU 1986; BETKE 1988, 1991, LICHTENFELD 1987). Die zeigt das klassifizierte SPOT-Bild

in Abb. 7.13. Es stellt die Differenz zwischen der Landnutzung im Jahre 1986 (s. Karte 1 „Land Cover“, Ausschnitte in Abb. 4.2 u. 4.3) und der im Jahre 1992 (Karte 5 „Land Use and Land Cover“) dar. Die rot eingefärbten Flächen markieren Felder, die 1986 kultiviert wurden, von denen 1992 ein Großteil aus verschiedenen Gründen nicht in Produktion war (Abb. 7.13).



**Abb.7.13 Staatsfarm 147: Landnutzungsdynamik u. „Grenzertragswechselwirtschaft“**  
1: 100.000 (Ausschnitt Süd aus Karte 6 „Land Use Dynamics“, verkleinert)

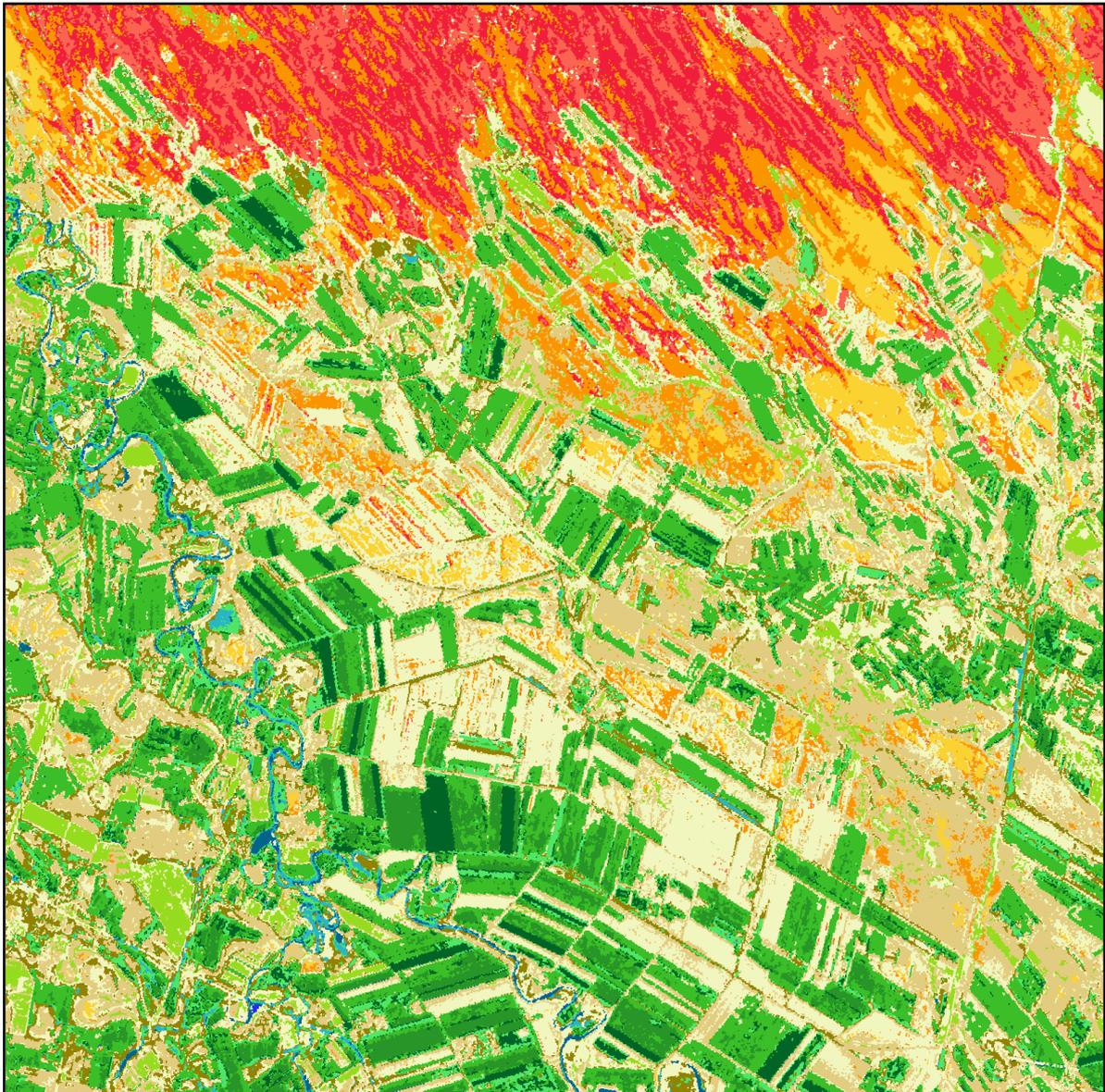
Auch wenn eingeräumt werden muss, dass hier noch einige Trennschärfeprobleme bestehen, gibt das Ergebnis doch deutliche Hinweise darauf, dass in den marginalen Flurbereichen der Staatsfarm die "Umtriebszeiten" in der Flächennutzung sehr kurz sein konnten. Flächen wurden offensichtlich in raschem Wechsel aus der Produktion, dafür „Reserveflächen“ in (Bewässerungs-) Kultur genommen. Man kann sich dem Gedanken kaum verschließen, dies auch als Ergebnis einer sich immer rascher drehenden Versalzungs-/Ausspülungsspirale bei unvermindertem (staatlichem) Produktionsdruck zu deuten.

#### 7.2.5.2 Neuerschließung an der Nordgrenze

Eine andere Bewegungsmuster fand sich wie oben kurz skizziert ( 7.2.2.2), in denjenigen Gemarkungen, die nicht mehr über genügend ackerfähige „Reserveflächen“ für eine „interne Wechselwirtschaft“ verfügten. Für sie bedeutete die Aufgabe der Flächen einen Umzug in den Norden der Farm, in die Sandwüste am nordwestlichen Rand der Gemarkung. Sie galt als „Niemandland“, die Grenze der Farm in die Dünenfelder war „offen“ (Abb. 7.14).

Als Erschließungseinheit verfügte die Farm über schweres Gerät. Rasch waren Dünen gerodet, planiert, Bewässerungsflächen vorbereitet, Bewässerungsbrunnen gesetzt und die Produktion begonnen. Damit wurden die Flächen Teil des Territoriums und Bodenfonds der Staatsfarm. Diese relativ „einfache“ Lösung der Erweiterung der Bewässerungsfläche wurde über die Mitte der 80er Jahre bevorzugt. Der Ausschnitt aus der Satelliten-Bildkarte zeigt, wie sich die Felder der Farm im Norden zwischen die Dünenzüge schoben. Ähnliche „Wanderungsbewegungen“ in der Nachbargemeinde Liuhudi sind am rechten Bildrand zu erkennen (Abb. 7.14).

Die Produktionsbedingungen waren, was den Wasser- und Salzhushalt anging, zunächst günstig. Im Dünenbereich lag der Grundwasserspiegel erheblich tiefer (bei 4-6 m u.GOK), ferner hatten die Flächen wegen der gröberen Textur der Böden (hoher Sandanteil im Oberboden) bessere Entwässerungsbedingungen. Doch die schlechte Qualität der durch Produktionsdruck forcierten Neuerschließungen deutete bereits Folgewirkungen an. Zum einen wurden die Dünen mit schwerem Gerät so bearbeitet, dass es in der Nachbarschaft der Felder zur Destabilisierung von Dünen und zu Sandverwehungen kam.



**Abb.7.14 Staatsfarm 147: „Neuerschließung von Wüstenstandorten (1992)  
1:100.000 (Ausschnitt Nord aus „Land Use and Land Cover 1992“)**

Ferner verführte die bodentexturbedingte Gunstlage dazu, am Wüstenrand auf Entwässerungsanlagen gänzlich zu verzichten. Auf lange Sicht würde es, so die Ansicht etlicher Techniker der Farm auch im Norden zu Vernässungs- und Versalzungsvorgängen führen, denn im Unterboden unter den zusammengeschobenen Dünen befanden sich teilweise wasserstauende Tonschichten (Kap. 4). Damit verschob sich mittelfristig nicht nur der Ackerbau, sondern auch die Versalzung in die Wüstenzone (MNQB 1984, 296; LICHTENFELD 1987; NEFF 1987; BETKE 1988, 1991, Straub 1991).

### 7.2.5.3 Flächengewinn durch kombinierte Brunnen-Be- und Entwässerung

Einen Ausweg aus dem Flächendilemma sah die Farmleitung Ende der 80er Jahre in der verstärkten Nutzung von Grundwasser. Man hatte schon in den 60er Jahren damit begonnen. Doch in den späten 80er Jahren erfolgte ein deutlicher, auch gedanklicher, „Quantensprung“ im Brunnenbetrieb der Farm. Es waren die Jahre, als die Farm immer mehr in die wirtschaftliche Gewinnzone vorrückte (Kap. 6.1). Die Farm hatte aufgrund ihrer guten Produktionsergebnisse sowohl im plan- wie im marktwirtschaftlichen Bereich einen wachsenden Kundenkreis zu beliefern. Die theoretisch lieferbare Menge war höher als die farmeigene Produktion hergab. In diesem Zusammenhang stand nicht nur eine *Erhaltung* der Ackerfläche zur Debatte, sondern eine rasche *Ausweitung* der Bewässerungsfläche (BETKE, ZHANG, 1995). Entwässerung sah man zwar als Problem, interessierte sich aber vor allem für die Begrenzung der Produktion durch den Mangel an Bewässerungswasser. Das Manas-System gab nicht mehr an Bewässerungswasser her, also blieb nur die Ausbeutung der als „sehr reich“ vermuteten Grundwasserressourcen (s. dazu Kap. 4.6)

Dies ist als Hintergrund für die Argumente zu sehen, mit denen die Farm auch die Einrichtung eines umfassenden Entwässerungssystems verwarf und sich für kombinierte Be- und Entwässerungsbrunnen entschied. Vermeiden wollte man zum einen weitere Feldflächenverluste und die Behinderung des Maschineneinsatzes. Zweifellos wären beim Ausbau eines Grabenentwässerungsnetzes mit engen Dränabständen (wegen der geringen Wasserdurchlässigkeit der Böden) diese Verluste entstanden. Doch auch die Option „Rohrdrängung“ – die von einigen Technikern bevorzugt wurde, da die Möglichkeit bestand, Dränrohre aus gebranntem Ton lokal zu produzieren – wurde von der Staatsfarmleitung als *vergleichsweise* „zu langsam und zu teuer“ verworfen (ZHU Maode, 1988, pers. Mtlg; BETKE, 1988, 1991, STRAUB, 1991). Man hatte es eilig, den sich öffnenden Markt zu beliefern. Der Brunnenbetrieb war zudem für die Farm eine in vielerlei Hinsicht attraktive und kostengünstige Option. Installation und Betrieb konnten zu *internen* Preisen abgerechnet werden, da die Brunnenbohrung von einem farmeigenen Unternehmen durchgeführt und der Betrieb von Mitgliedern der Lian übernommen werden konnte. Die Farm verfügte über eine spezialisierte, gut ausgerüstete Einheit, die mit der Brunnenbohrung in anderen Staatsfarmen, aber auch in Landgemeinden ein lukratives Geschäft betrieb. Dieses technische Potential sollte nun massiv für den Ausbau der Produktion genutzt werden. Die Wasserkosten entfielen bei Eigenförderung und auch die Kosten für Treibstoffe (Diesel oder Elektrizität) lagen sehr niedrig. Die politisch-

administrativ verzerrten Preise für Energie in China waren damals noch wirksam, wobei den PAK-Einheiten auch noch Vorzugpreise eingeräumt wurden (BETKE 1991, 1998a).

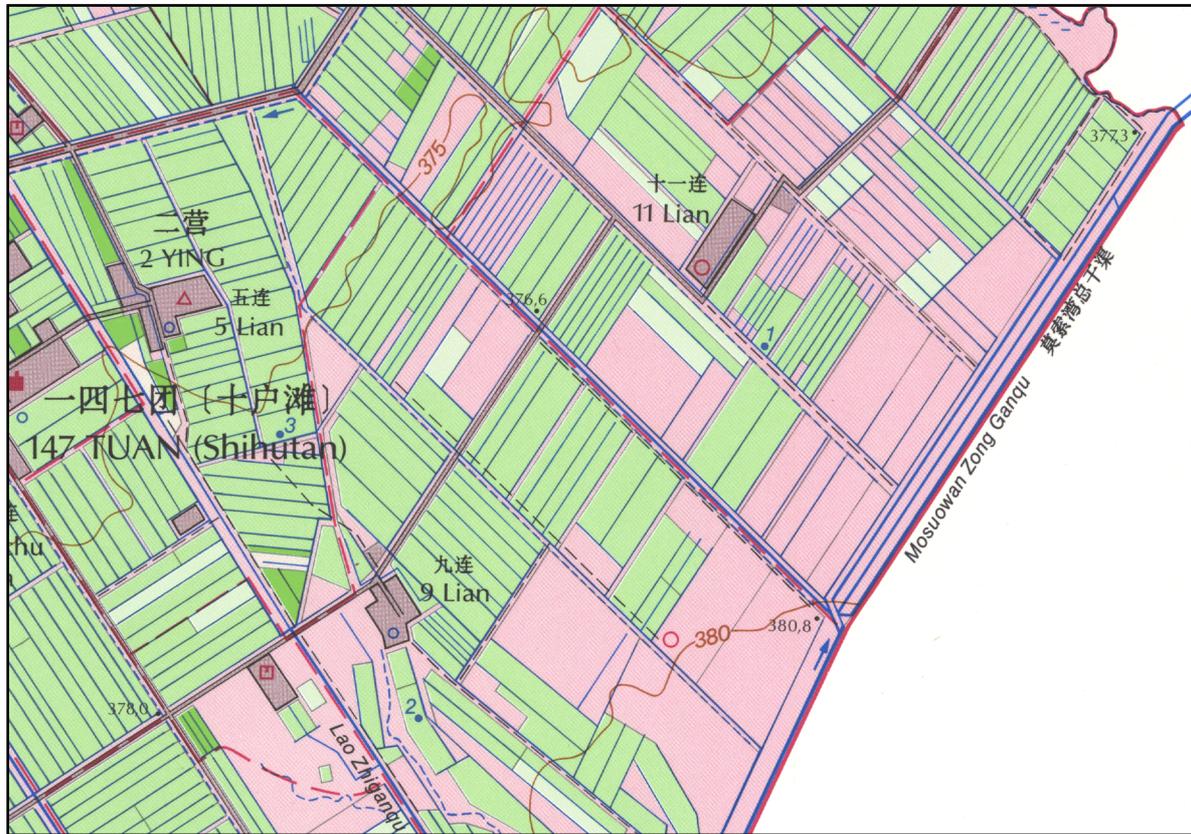
Über die finanzielle Seite hinaus eröffnete die Brunnenentwässerungsoption noch weitere verlockende Perspektiven. Die Kombination von Brunnenentwässerung mit einer Erweiterung der Brunnen-Bewässerung versprach doppelte Zielerrealisierung: Mit der Entsorgung großer Mengen von Dränwasser erreichte man einen deutlichen „Zugewinn“ an Bewässerungswasser, indem man die entsorgten Dränwässer direkt einem produktiven Zweck – der Bewässerung anderer Flächen zuführte. Man hatte bereits Erfahrungen gesammelt mit dem „Verschnitt“ von relativ stark mineralisiertem Dränwasser mit Manas-Wasser oder salzarmem Grundwasser aus tieferen Aquiferen. Die Entscheidung der Farm für diese Option als die ist der Schlüssel für das Verständnis der Praxis, die sich in der Zeit seit Ende der 80er Jahre herausbildete.

#### 7.2.5.4 Wiedererschließung im „Brunnenbewässerungsbezirk“

Die Option Brunnenbewässerung sollte realisiert werden im Bereich der versalzen bzw. salzgefährdeten Flächen im 2. Ying, zu denen auch das 11. Lian gehört (Abb. 7.15). Die Flächen zwischen der Landstraße, die durch den Hauptort verläuft, und dem Mosuowan-Kanal, gehörten zu den ertragreichsten Flächen des alten Flussoasenkomplexes von Shihutan-Lihudi (Abb. 5.1). Die ehemaligen Oasenflächen waren Anfang der 60er Jahre planiert und zu großen Streifenfeldkomplexen je 40 ha zusammengefasst worden. Der rasche Anstieg des Grundwasserspiegels durch die Versickerung aus dem Kanal von 8-10 m u. GOK auf über 2 m und die folgende Bodenversalzung zwang die Farm, die Flächen bereits in den 70er Jahren wegen katastrophaler Ertrageseinbußen wieder aufzugeben (Abb. 7.15 die violetten Flächen) (BETKE 1991, STRAUB 1991). Alle angrenzenden Flächen standen seitdem unter permanenter Gefährdung und wurden wie bereits geschildert, je nach Wasserdargebot saisonweise oder auch ganz aus der Produktion genommen (s.o. Abb. 7.8, 7.9).

Nach der Entscheidung, Kapital für die rasche Ausdehnung der Produktion zu mobilisieren, hat die Farm hier seit 1988 gezielt eine „strategische Offensive“ (ZHU Maode, 1988, mdl. Mitteilung) begonnen. 1989 lief das Projekt „Brunnenbewässerungsbezirk“ an. Es sollte in einem bewässerungstechnischen Kraftakt die bisherige Gefährdungssituation nicht nur ändern, sondern die Produktion auf den aktuell schwerst versalzten Flächen wieder aufzunehmen. Später sollte die Produktion hier sogar noch intensiviert werden, da man

davon ausging, die frühere Ertragsfähigkeit wiederherstellen zu können. Voraussetzung war die unbeschränkte Verfügbarkeit über Wasser.



**Abb. 7.15 Staatsfarm 147: Wiederschließungsgebiet „Brunnenbewässerungsbezirk“**  
(1 : 50.000) (Ausschnitt aus Karte 2 „Shihutan 147 Tuan“)

Das Instrumentarium für die Realisierung des Projekts bestand in einem System von 16 Brunnen, die im Abstand von 500 bis 750 m entlang des Mosuowan Kanals gebohrt wurden. Dabei wurden zwei Arten von Brunnen im Wechsel angelegt. Die eine Gruppe waren flache Brunnen mit 60-80 m Tiefe zur Entwässerung, die eine Gruppe, die bis in 110-120 m Tiefe reichte, um gering mineralisiertes Wasser zur Beimischung für die Bewässerung zu fördern.

Es war nicht zunächst nicht beabsichtigt, auch nur einen Teil des Dränwassers über eine Entwässerungsanlage aus dem Gebiet zu führen. Im Gegenteil, die Konzeption bestand darin, kein Wasser „verloren“ gehen zu lassen. Mischwasser aus beiden Brunnen sollte zum einen für Auswaschung und Bewässerung der bisher neu in Kultur genommenen Flächen, und vor allem als Startauswaschung und regelmäßige Vor- und Winterbewässerung

Bewässerung *neuer* Flächen einzuspeisen, die in jährlichem Rhythmus erschlossen werden sollten (BETKE 1991; STRAUB 1991).

1989 hat man begonnen, im südlichen Teil des 11. Lian am Kanal die erste Flächeneinheit von 350 ha in Kultur zu nehmen. Nach der Vorbereitung der Felder (Landstreifen, Planieren, Felddämme und Feldkanäle), erfolgte die Startauswaschung und die Einsaat von Winterweizen, Ausspülung durch Winterbewässerung. 1990 wurden weitere 1000 ha erschlossen, weitere 1000 ha waren geplant. Die erste Aussaat war wie erwartet ein Totalausfall, auch im folgenden Jahr gab es keine Erträge wegen des hohen Bodensalzgehaltes. Da das Ganze als strategisches Experiment gesehen wurde, wurde die Bewirtschaftung unter der direkten Kontrolle des Lian von einer Gruppe von 20 Arbeitskräften durchgeführt (STRAUB 1991).

Neben der Aussicht auf eine erhebliche Erweiterung des Produktionspotentials der Farm gab es noch einen weiteren ökonomischen Anreiz: Nach geltendem Steuerrecht musste die Farm für die neuerschlossene bzw. wiedererschlossene Flächen drei Jahre keine Grundsteuer bezahlen, auch Erträge blieben im Betrieb. Im 4. Jahr und 5. Jahr, wenn die Erträge auf den Wiedererschließungsflächen langsam ansteigen würden, dann war für die Fläche der Bodensteuersatz für die niedrigste Ertragsklasse zu entrichten (BETKE 1988).

#### 7.2.6 Der Weg in die Versalzung der Landschaft

Das Verfügungsrecht über und die Möglichkeit zur uneingeschränkten technischen Mobilisierung der Ressource Grundwasser war die Basis für die Favorisierung der Option „Brunnenbewässerung“ durch die Führung der Staatsfarm. Diese Option sollte zunächst im „Brunnenbewässerungsbezirk“ erprobt werden. Hier war die Bodenversalzung besonders schwer, die ursprünglichen Ertragsbedingungen besonders günstig. Bei einem Erfolg der Methode war der Gewinn umso größer. Danach sollte dieses Konzept auf das gesamte Territorium der Farm angewendet werden. Der wichtige „Treibstoff“ für das Unternehmen, das Grundwasser, war - in den biographischen Dimensionen der Staatsfarm-Besatzung gesehen - in unendlicher Menge vorhanden (s. Kap. 4.6). Mit der Favorisierung dieser Option für die gesamte Farm war faktisch eine Entscheidung für die *systematische* Versalzung einer *ganzen* Landschaft gefallen. Mit der Anwendung der Methode, die reichlich anfallenden Mengen Überschusswasser der *einen* Flächen im Verschnitt mit mineralärmerem Wasser als Bewässerungswasser für *anderer* Flächen zu nutzen, setzte die Staatsfarm eine auf das ganze Gebiet bezogene beschleunigte Versalzungsspirale in

Gang. Es mochte gelingen, die Wurzelzone in den wiedererschlossenen Feldern so weit salzfrei zu bekommen, dass die wichtigen Plan- und Marktkulturen produziert werden konnten. Doch auf das ganze Gebiet bezogen bedeutete es eine *Mobilisierung* von Salzen in einen landschaftsinternen Kreislauf. Gleichzeitig wurden keine wesentlichen Anstrengungen unternommen, die hydraulische Infrastruktur zu rehabilitieren oder systematisch instand zu halten. Es erfolgte weder eine weitere Abdichtung des Kanalsystems noch eine Sanierung der Entwässerungsgräben. Wie GEYH et al nachwies, kam Anfang der 90er Jahre der überwiegende Teil des abgepumpten Wassers aus dem Verteiler- und Feldkanalsystem. Wasser und Salze verließen das Gebiet nicht. Das bedeutete auf längere Sicht eine systematische Anreicherung von Salzen in der gesamten Landschaft.

### **7.3 Institutionelle Dimensionen der Landschaftsdegradierung**

#### 7.3.1 Die Institutionenanalyse und die Versalzungsproblematik

Interessant ist die Betrachtung der Problematik in der Staatsfarm 147 mit den Ergebnissen der institutionenanalytischen Arbeit von SCHEUMANN (1997). Ihre Erkenntnisse lassen sich auch für die Analyse der Situation in Xinjiang nutzen. So hat auch meine Analyse des Versalzungsproblems in der Staatsfarm 147 ihre grundlegende Feststellung bestätigt, dass es für eine verbesserte Steuerung des Wasser- und Salzhushaltes von Bewässerungslandschaften heute weniger auf technische Innovationen, sondern auf institutionelle Veränderungen ankommt. Mit andern Worten, Institutionen stellen für die „Bereitstellung der Dienstleistung ‚Versalzungskontrolle‘“ einen entscheidenden Faktor dar (SCHEUMANN, 1997, XIII, 211).

Was für die hochzentralisierte Entscheidungsstruktur der Bewässerungsbürokratie in der Türkei gilt, trifft für die hierarchische Organisation des PAK allemal zu. Organisationen dieser Größenordnung und Beschaffenheit setzen bei den beteiligten Akteuren Anreize, die in der Summe die Entwicklung hoher Grundwasserstände und Versalzung begünstigen. Noch ausgeprägter als im Fall der Bewässerungsbürokratie in der Türkei gilt für das PAK-Staatsfarmssystem in Xinjiang, dass die Präferenzen bezüglich der Investitionen in Be- und Entwässerungssysteme wesentlich mehr von politischen Erwägungen bestimmt sind, als vom lokalen Bedarf oder technischen Erkenntnissen.

Auch das spezialisierte technische Personal der Staatsfarm wird nicht für seine Professionalität beim Betrieb und Instandhaltung des Be- und Entwässerungssystems belohnt, sondern dafür, möglichst viel Wasser bereitzustellen für einen möglichst großen Output im Sinne der Planvorgaben. Noch weniger als in der Türkei ist die PAK-Organisation irgendwelchen „Nutzern“ gegenüber rechenschaftspflichtig. Im Falle der Staatsfarmen des PAK gab es keine mit den türkischen Bauern vergleichbaren selbstverantwortlichen Produzenten mit einem Interesse am Boden als eines erhaltenswerten Gutes. Die „Endnutzer“ der Ressource Boden und Wasser in den Staatsfarmen nutzen diese nicht für ihre Familie oder ihre Gemeinschaft, sondern für den Plan.

SCHEUMANNs Untersuchungsfrage, inwiefern die Mitwirkung von Wassernutzerorganisationen an Betrieb und Instandhaltung eines Bewässerungssystems die Bedingungen für eine effektive Versalzungskontrolle verbessern kann, war im Xinjiang der 80er Jahre kaum zu beantworten. Im türkischen Beispiel war die staatlich initiierte Übertragung von Verantwortung an Nutzergruppen bei Betrieb und Instandhaltung von Bewässerungssystemen offensichtlich eine erfolgreiche Maßnahme (SCHEUMANN 1997, XII, 178-179; 222-224). Im Manas-Gebiet Mitte der 80er Jahre war diese Option noch kein Thema der Diskussion. Die Ende der 80er Jahre von der Berliner Wissenschaftlergruppe vorgeschlagenen Modelle für einen Entwässerungsverband oder andere Wassernutzerorganisationen im Manas-Bewässerungssystem wurden von der politischen Führung, aber auch von Technikern lächelnd als „unrealistisch“ verworfen (s. dazu Kap. 10).

### 7.3.2 Anreize zur „falschen“ Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes

Analysieren wir abschließend die *wider besseres Expertenwissen systematisch* betriebene Versalzung der Bewässerungslandschaft „Staatsfarm 147“, stellt sich die Frage nach der Rationalität, die die beteiligten Akteure bei einem solchen Verhalten leitet. Annahme dieser Arbeit ist, dass es insbesondere die Verfügungsrechtsstruktur einer Gesellschaft ist, die den Umgang der Wirtschaftsakteure mit den natürlichen Ressourcen determiniert. Institutionelle Rahmenbedingung für den Aktionsradius des Unternehmens Staatsfarm war das in Kap 3 beschriebene, dezentrale Staatseigentum. Die Existenz dieses „diffusen“ Rechtsrahmens prägte nicht nur das Verhalten eines Staatsfarmchefs, sondern auch aller anderen Mitglieder des Betriebs:

Das an den Staatsfarmchef delegierte Staatseigentum besaß den Charakter eines Lehens. Der Zentralstaat übertrug Verfügungsrechte an Land und Ressourcen an einen loyalen

Funktionär, der das Unternehmen PAK mit Produktionsleistungen und der Übernahme militärischer Sicherheitsaufgaben unterstützte. Dem Staatsfarmchef war das Recht der Nutzung der Ressourcen jedoch nur für die beschränkte Zeit seines Bleibens in der Farm übertragen. Wenn er das ihm übertragene Territorium verließ, erlosch sein Nutzungsanspruch. Das Verfügungsrecht über das Territorium war in seiner Art ein absolutes, andere Nutzer ausschließendes. Doch der Staatsfarmchef durfte sein Recht über diese „Domäne“ weder veräußern, noch konnte er den langfristigen Nutzen eines pfleglichen Umgangs mit der Landschaft „kapitalisieren“.

Ein wichtiger Tatbestand für das Verständnis der ökologischen Problematik war, dass das vom Zentralstaat übertragene Nutzungsrecht der Domäne „Staatsfarm“ keine einschränkenden Bestimmungen dazu enthielt, ob und wie der Ressourcenbestand zu erhalten sei. Der Zentralstaat als Eigentümer der Ressourcen zeigte an der langfristigen Erhaltung des Ressourcenbestands kein spezifisches Interesse. Ihn interessierte die Erfüllung der Planziffern, da diese für ihn der einzige Ausdruck der ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen für die Realisierung seiner zentralstaatlichen Ziele waren. Das Desinteresse des Zentralstaates am Zustand von Umwelt und Ressourcen war nicht zufällig. Denn die Abwesenheit von spezifischen Schutz- und Nutzungsregeln ersparte ihm hohe Kosten für die Überwachung und Durchsetzung der Erhaltung der Ertragsfähigkeit der Ressourcen. Diese hätte die Kontrollfähigkeit selbst des kommunistischen Systems mit seiner hohen Überwachungsichte und Eingriffstiefe überfordert und allzu hohe „Transaktionskosten“ verursacht (zum Begriff der Transaktionskosten ausführlich RICHTER, FURUBOTN, 1997, 47-77). Die Kontrolle der Einhaltung der Planziffern hingegen verursachte vergleichsweise geringe Überwachungskosten.

Wichtigster Inhalt der Tätigkeit des Staatsfarmchefs war daher die Erfüllung der Planvorgaben und politisches Wohlverhalten. Der Staatsfarmchef konnte keinen politischen oder Karrieregewinn aus einer die nachhaltige Ertragsfähigkeit oder ökologische Funktionsfähigkeit der Staatsfarmlandschaft erhaltenden Bewirtschaftung realisieren. Es gab keine Vorschriften, in welchem (ökologischen) Zustand der Staatsfarmchef das ihm übertragene Gut bei seinem Abschied abzuliefern hatte. Der „Staatsfarmchef“ verhielt sich als politischer Unternehmer und Wirtschaftsakteur daher rational, wenn er sich bemühte, während der Zeit seines Aufenthaltes aus seinem Verfügungsrecht über das Territorium der Farm soviel wie möglich herauszuholen und Boden und Wasserressourcen maximal auszubeuten.

Die Anreizstruktur für den Staatsfarmchef setzte sich nach unten fort. Alle Anreize des Produktionssystems gingen nur in eine Richtung: Erzielen des maximalen Outputs mit dem beschränkten Zeithorizont des Plans – bezogen auf einen Zeitraum von einem bis maximal fünf Jahren. Das Interesse von Lian-Funktionären, alten Landarbeitern oder Saisonarbeitskräften an einer pfleglichen Behandlung der Wasser- und Bodenressourcen oder an einer Investition in die dauerhafte Ertragsfähigkeit der Landschaft war daher gering. Für solche Aufwendungen gab es weder Prämien noch Ehrungen, sie schmälerten nur den (wirtschaftlichen und politischen) Profit.

Vor diesem Hintergrund werden die irrational anmutenden Entscheidungen der Staatsfarm bezüglich der Methoden der Steuerung des Wasser- und Salzhaushaltes verständlich. Die Staatsfarmführung verzichtete bewusst auf ein nachhaltiges Landschaftsmanagement, indem es einfache und kostengünstige Instrumente, wie sie z.B. das 14-Punkte-Programm enthält, nicht einsetzte. Stattdessen folgte sie einer Nutzungsstrategie, die nach Einschätzung selbst der eigenen Techniker vorhersehbar den Versalzungsgrad der Landschaft in die Höhe treiben und irgendwann den Standort Staatsfarm marginalisieren würde.

---

**III**  
**DAS MANAS-MUSTER DER LANDSCHAFTSDEGRADIERUNG**

## **8. LANDSCHAFTSDEGRADIERUNG – DIE „UNBEABSICHTIGTEN FOLGEN“ DES ERSCHLIESSUNGSPROGRAMMS**

Die institutionellen Rahmenbedingungen, die im Mikrokosmos der Staatsfarm auf die Wirtschaftsakteure wirkten, dabei eine spezifische Logik der Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen hervorgebracht hatten, wirkten im übrigen Manas-Gebiet ebenso wie in ganz Xinjiang. Ähnliche Degradierungsprozesse wie sie in der Staatsfarm ereigneten, addierten sich im Manas-Gebiet und ganz Xinjiang zu Schadensbildern in enormen flächenhaften Dimensionen auf. Als daher Anfang der 80er Jahre die Xinjianger Geographen die Umweltfrage entdeckte, erweiterte sich die so makellose ökonomische Bilanz des zentralstaatlichen Erschließungsprojektes im Manas-Gebiet und in Xinjiang um die beunruhigende ökologische Dimension. Es wurde offenbar, dass das sozialistische Entwicklungsprojekt als ökologischen Nebeneffekt in Xinjiang gewissermaßen im Zeitraffertempo die komplette „Serie“ all der Umweltbeeinträchtigungen gleichzeitig installiert hatte, die sich in den Industrieländern sonst auf eine längere historische Sequenz in der ökonomisch-ökologischen Evolution verteilten.

Die Umweltprobleme der traditionellen Gesellschaft - Entwaldung, Überweidung, Verwüstung oder Versalzung - hatten sich nicht nur fortgesetzt, sondern auch noch beschleunigt und in ihrer flächenhaften Dimension erweitert. Auch die modernen Umweltprobleme, die Belastung von Wasser, Boden und Luft durch Schadstoffe, zeigten Anfang der 80er Jahre in Xinjiang bereits Wirkungen wie Ertragseinbußen in der Fischerei, Versorgungsengpässe bei zentralen Ressourcen wie Trinkwasser und Gesundheitsschäden.

### **8.1 Versalzung**

#### **8.1.1 Das Versalzungsproblem im Manas-Gebiet**

Die Versalzungen in der Landwirtschaft stellten Mitte der 80er Jahre einen zentralen Engpass für die ackerbauliche Entwicklung im Manas-Gebiet dar. Im Shihezi-Teilerschließungsgebiet galten Ende 80er fast 40% der Ackerfläche und 85% des Ödlands als versalzt. Im Kreis Manas ist fast die Hälfte der Ackerböden des Kreises von Versalzung betroffen, im Kreis Shawan sogar 70% der gesamten Kreisfläche. In manchen Staatsfarmen sind bis zu 80% der Felder versalzt, versalzungsbedingte Ernteauffälle betragen zwischen 20 und 50% des normalen Ertrags (YUAN, 1995, 176; ZHAO 1994, 300). Der Anteil der versalzungsbedingt dauerhaft ödgefallenen Felder lag im gesamten Manas-

Erschließungsgebiet Anfang der 90er Jahre mindestens bei 20-30% der insgesamt erschlossenen Ackerfläche. (BETKE 1997, BETKE Feldnotizen 1988, 1991).

Wie in der Staatsfarm liegt eine zentrale Ursache liegt in ungenügender Qualität der hydraulischen Infrastuktur- Von den insgesamt 18.000 km Bewässerungskanälen des Teilerschließungsgebietes Shihezi lediglich 15% gegen Versickerungsverluste geschützt. Im Kreis Shawan sind von der Gesamtkanallänge nur 10% versickerungsgeschützt, auf der Ebene der Produktionseinheiten selten mehr als 6-7% (XU et al., 1995, 46; BETKE 1990).

### 8.1.2 Versalzung in Xinjiang

Nach offiziellen Angaben wurden in Xinjiang 3,4 Mio. ha Neulandfläche erschlossen. Davon mussten 1,2 Mio. ha wegen Versalzung wieder aufgegeben werden. Von den Anfang der 90er Jahre im Pflanzenbau genutzten 3,25 Mio. ha galten 1 Mio. als versalzt. Die Versalzung verursacht in Xinjiang hohe Ernteeinbußen. Der jährliche Verlust wird auf 200.000 - 250.000 t Getreide und auf 25.000 t Baumwolle geschätzt, das sind jeweils zwischen 3 und 4% des jeweiligen Gesamtertrags (TIAN; SONG 1997, 63-65; XJTJNJ, 1990, 1994). Die publizierten Flächenbilanzen Xinjiangs machen über das Ausmaß versalzungsbedingt aufgelaßener Flächen kaum Aussagen. Doch aus Einzelinformationen über Fallbeispiele und den „Leerstellen“ in der Flächenstatistik lässt sich schließen, dass Jahr für Jahr aufgrund von Versalzungen Flächen in der Größenordnung von mindestens 10.000 bis 20.000 Hektar aus der Nutzung genommen werden müssen. Dabei sind die Aussichten auf „frisches“ Neuland nicht gerade günstig: Von den heute 10 Mio. ha als ackerwürdiges Ödland ausgewiesenen Flächen gelten 70-80% als versalzt (XJTJNJ 1990, 1992, 1994, 1997; Berechnungen BETKE ; TIAN; SONG 1997, 63).

Wenig deutet darauf hin, dass man das Problem der Flächenverluste durch qualitative Maßnahmen lösen wird, indem mit den vorhandenen Ackerflächen sparsamer oder standortgerechter umgegangen wird. Nach wie vor favorisieren die Entscheidungsträger die vergleichsweise kostengünstigere und technisch „einfachere“ Lösung des Flächenproblems. Wie in der Staatsfarm 147 erfolgt die Ausweitung der Ackerfläche durch die Erschließung von „Ödland“. Jedes Jahr kommen in Xinjiang zwischen 30.000 und 63.000 ha Neuland unter den Pflug, davon besorgt allein das PAK etwas mehr als ein Drittel (XJTJNJ, 1989, 1990, 1992, 1994, 1997; XJBTTJNJ, 1990, 1991, 1993, 1994; Berechnungen BETKE).

## 8.2 Unterlauf- und Endseeaustrocknung

### 8.2.1 Trockenfallen des Manas-Endsees

Mit der raschen Ausdehnung der Ackerfläche im Erschließungsgebiet bis Mitte der 60er Jahre nahm der Bedarf an Bewässerungswasser dramatisch zu. Ende der 60er /Anfang der 70er war der letzte große Stausee fertiggestellt, der den letzten großen Teil des Manas-Abflusses aufnehmen konnte. Von da an blieb der Manas-Unterlauf trocken (YUAN, 1995, 181; ZHAO, 1991, 363). Gleichzeitig sank der Grundwasserspiegel im Unterlauf weiträumig um 2-8m (YUAN, 1995, 175). Auf einer Strecke von 120 km fielen im Unterlaufgebiet des Manas ausgedehnte Vegetationsareale wie Sumpfgebiete und Uferwälder trocken, Auenweidenflächen gingen verloren, den abschließenden Kahlschlag besorgten Holzsammler. Der Manas-Endsee, der noch 1957 noch über eine Wasserfläche von 550 km<sup>2</sup> und eine Tiefe von sechs Metern verfügte, fiel trocken. Seitdem ist die Endpfanne von einer mächtigen Salzkruste bedeckt. Der Grundwasserspiegel um den See fiel um 5-8 m, Tausende Hektar Schilfgürtel und die vielfältige Fauna verschwanden. Mit dem reichen Fischbestand im Unterlauf und Endsee, den Wiesen und Uferwäldern ging auch ein Wirtschaftsraum für Hirten und Fischer im Seengebiet verloren. Heute wird der Seeboden als Saline genutzt, das gewonnene Salz in den Betrieben von Shihezi verarbeitet (CHEN, YU, 1986, 14; YUAN, 1995, 181).

### 8.2.2 Das „Aralsee-Syndrom“ in Xinjiang

Das Trockenfallen des Manas-Unterlaufes und Endsees ist kein Einzelfall. Die Landschaft der großen Flusssysteme und Seen Xinjiangs hat in den letzten 40 Jahren durch die Wasserbaumaßnahmen, Landerschließungen mit ihren jeweiligen Sekundäreffekten eine „Aralisierung“ erfahren. Abflüsse der Flussunterläufe haben sich verringert und das Flusswasser hat sich stark mineralisiert. Breite Flussebenen sind ausgetrocknet, Seewasserspiegel haben sich gesenkt und Endseen sind trockengefallen.

So sind aufgrund der Veränderung des Flußregimes des *Tarim* (siehe Abb. 0.2) die *Populus diversifolia* Auenwälder von 530.600 ha (1958), auf eine Fläche von 280.000 ha (1978) zurückgegangen. Der Holzvorrat schwand von 5,4 Mio. m<sup>3</sup> auf 2,2 Mio. m<sup>3</sup> (FAN, 1996, 146). Mit den Pappelhainen wurden auch die Tarim-Auenweiden im Unterlauf auf einer Fläche von 135.000 ha schwer degradiert (QIAN, LI, 1994, 208).

Der *Yarkant* im Westen des Tarimbeckens konnte noch in den 50er Jahren den Tarim-Fluss mit 1 bis 1,5 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser jährlich versorgen. Ab 1979 führte er kein Wasser mehr im Unterlaufbereich, gleichzeitig starben 59% der *Populus*-Bestände. Ähnliche Prozesse mit Flusslaufverkürzungen und das Schwinden von jeweils zwei Dritteln der *Populus*-Bestände fanden in den Unterlaufbereichen des *Kaxgar* und des *Keriya* statt (Ab. 0.2) (HU, 1993, 287-288).

Im Zusammenwirken mit der Einleitung salzhaltiger Dränwässer in allen Flusssystemen kam es zu einem hohen Anstieg des Mineralgehaltes im Flusswasser. Auf 3-5 Mio. t jährlich wurde die Salzmenge geschätzt, die Siedlungen und Produktionseinheiten im Gebiet Aral-Aksu (Abb. 0.2) Anfang der 80er Jahre in das Gewässersystem einleiteten (HAN, 1980; HOPPE, 1992, 105). Die Mineralisierung des Tarim-Flusswassers z.B., ist in knapp 20 Jahren von 0,33-1,28 g/l (1958/59) auf 0,44-5,5 g/l (1977) gestiegen (HOPPE, 1992, 105-106).

In den 50er Jahren, gab es in Xinjiang 52 Seen mit einer Gesamtfläche von insgesamt 9.700 km<sup>2</sup>. In den frühen 80er Jahren war diese Fläche auf 4.700 km<sup>2</sup> zurückgegangen (WANG u. WU 1997). Spektakulärstes Beispiel für ein chinesische „Aralisierung“ ist der *Lop Nur*: Das Gebiet der einst 2.000 km<sup>2</sup> großen Seenfläche und 10.000 km<sup>2</sup> Feuchtgebiete war 1972 vollständig trockengefallen (TIAN; SONG, 1997, 64).

Die überwiegende Zahl der anderen großen Seen Xinjiangs zeigten dieselbe Tendenz zur Wasserspiegelsenkung, Flächenverkleinerung und Mineralisierung. Der *Bagrax Köl* bei Korla (s. Abb. 0.2) war mit 1.000 km<sup>2</sup> Seefläche der größte Süßwassersee im Inneren Chinas. Sowohl ökonomisch (wg. seiner reichen Fischbestände) als auch ökologisch (als Feuchtgebiet von 1.400 km<sup>2</sup>) ist er für die Region von großer Bedeutung. Aufgrund der *Ableitung* von Zuflüssen in die Bewässerungsgebiete, der Einleitung salzhaltiger Dränwässer, Umleitungen von Zuflüssen zur Einspeisung in andere Flüsse oder Wassermangelgebiete, ist der Wasserspiegel stetig gesunken, die Seefläche ging zurück, der Mineralisierungsgrad des Seewassers ist auf das Siebenfache gestiegen. Der *Bagrax Köl* droht zu einem Salzsee zu werden (WEI; TANG, 1989, 48; TANG, 1991, 291; TIAN; SONG, 1997, 64).

Der Zufluss in den *Ebi Nur* im Westen der Junggarei (Abb. 0.2) ging durch die hohe Entnahme von Bewässerungswasser stark zurück: von 3,3 Mrd. m<sup>3</sup> auf 544 Mio. m<sup>3</sup>. Die Seefläche schrumpfte in 30 Jahren von 1.200 km<sup>2</sup> (1950) auf 522 km<sup>2</sup> (1983). Aufgrund der hydrologischen Veränderungen hat sich um den See eine Wüstenfläche von 1.500 km<sup>2</sup>

gebildet. Stark salzhaltiges Tonmaterial des trockengefallenen Seebodens wird ausgeblasen, der Salzstaub lagert sich auf Weiden, Ackerkulturen und in den Lungen der Bevölkerung ab. Es kommt zu Ertragseinbußen, zur erhöhten Tiersterblichkeit aufgrund chronischer Durchfallerkrankungen. Ein signifikant erhöhtes Auftreten von Lungenkrebs und Atemwegserkrankungen gilt als nachgewiesen (YANG u. YANG, 1991, 298; QIAN, LI, 1994, 208; YANG u. MA, 1994, 260; FAN, 1996, 184).

Beim *Ulungur See* (Abb. 0.2), zweiteiliger Endsee des gleichnamigen Flusses am Fuße des Altay, hatte sich der Zufluss in knapp zehn Jahren von jährlich 600-800 Mio. m<sup>3</sup> (1960) auf 250 Mio. m<sup>3</sup> (1970) reduziert, 1976 blieben nur noch 15 Mio. m<sup>3</sup>, der Wasserspiegel in den beiden Teilseen fiel zwischen 1960 und 1980 um 5,1 bzw. 3,5 Meter. Der Fischertrag aus dem See fiel von 4.800 t (1969) auf 2.000 t (1989). Die wüstenhafte Fläche im Deltabereich des *Ulungur*-Flusses hat in zwanzig Jahren um 340 km<sup>2</sup> zugenommen (WEI, TANG, 1989, 49; QIAN, LI, 1994, 208).

### **8.3 Verlust von Weideressourcen**

#### **8.3.1 Weideverluste im Manas-Gebiet**

Ein Effekt des Manas-Erschließungsmodells war die „De-Mobilisierung“ der nomadischen Tierhaltung. Der kommunistische Zentralstaat setzte den Prozess der Auflösung des zentralasiatischen Nutzungsmusters der Weidewirtschaft fort, das die Gesellschaften dieser Region über Jahrhunderte geprägt hatte. Dies erfolgte zum einen durch die Fixierung von Viehhaltern an Verwaltungsgrenzen, zum anderen verlor die nomadische Viehwirtschaft einen erheblichen Teil ihrer Ressourcen an Land und Wasser durch Neulanderschließung, Besiedlung und Bevölkerungswachstum.

Einen kritischen Eingriff in traditionelle Nutzungsmuster und einen hohen Verlust nutzbarer Weideressourcen bedeutete die Erschließung der früheren Frühjahrs- und Herbstweiden der Wüstensteppen auf den Schwemmeben und der Steppen in den flachen Tälern der Vorberge. Nach offiziellen Angaben sind im *gesamten* Manas-Gebiet innerhalb von dreißig Jahren mindestens 40-50% dieser Flächen der Neulanderschließung zum Opfer gefallen. Für das *Teilerschließungsgebiet* Shihezi wurden 200.000 ha als verlorenes Weideland angegeben (YUAN 1995, 174,179; XU u. AN, 1997, 12).

Doch es ist davon auszugehen, dass die Größenordnung der durch Landerschließung der mobilen Viehhaltung entzogenen Fläche real höher liegt als es die Neuland-Statistiken nahe legen. So muss die *begleitende* meist irreversible Flächeninanspruchnahme der Neulanderschließung - für Siedlung, Bewässerungs- und Verkehrsinfrastruktur – ebenfalls als Flächenverlust für die Weidewirtschaft verbucht werden. *Schließlich* kommen noch die Sekundäreffekte von Landerschließung und Siedlungsausdehnung hinzu – Grundwasserspiegelsenkungen und Trockenfallen der Vegetationsarealen, Auenwaldabholzungen und Versalzung. Aufaddiert lassen diese Landschaftszerstörungen die tatsächlichen Verlustfläche an Weideland um weiter Tausende von ha anwachsen.

Daher schlägt HOPPE (1995, 506) vor, die offiziellen Neulanderschließungsflächen mit dem Faktor 3-5 zu multiplizieren. Auf das Shihezi-Teilerschließungsgebiet angewendet käme man dann auf eine Weideverlustfläche in einer Größenordnung von mindestens 600.000 ha.

Zum *Flächenverlust* kommt die *Qualitätsminderung* auf den verbliebenen Weideflächen hinzu. 80% der Restweiden im gesamten Manas-Gebiet gelten heute als degradiert (YUAN; 1995, 180). Die Verkleinerung der Weidefläche begleitet von einer Vergrößerung des Tierbestands. Im *Teilerschließungsgebiet* Shihezi z.B. hat sich die weidewirtschaftlich bedeutsamste Tierpopulation, der Schaf- und Ziegenbestand, innerhalb von zwanzig Jahren von 9000 Stück (1950) auf den historischen Höchstbestand von 354.000 (1971) entwickelt (s. Abb. 3.5). Der Viehbesatz überschritt in diesem Teilerschließungsgebiet bei der Herbst-Frühjahrsbeweidung die ökologisch verträgliche Besatzstärke der Weiden um 270% , bei der Winterbeweidung immerhin noch um 50% (ZHANG Li 1995, 152-156; (SHIHEZI SHI, 1984; XJBTTJNJ, 1994, XJTJNJ, 1994).

### 8.3.2 Weidezerstörung in Xinjiang

Nach offiziellen Angaben sind in Xinjiang zwischen 1950 und Anfang der 80er Jahre 3,5 - 4 Mio. ha Weidefläche für den Ackerbau erschlossen worden (SHEN, 1995, 182; CUI et al., 1997). Wie bereits im Falle des Manas-Gebietes müssen die Erschließungszahlen mit Vorsicht betrachtet werden, der tatsächliche Verlust an Weidefläche liegt erheblich höher. Wenn man auch für ganz Xinjiang die von HOPPE vorgeschlagen die offiziellen Zahlen mit dem Faktor 3-5 multipliziert, käme man auf einen tatsächlichen Weideverlust in Xinjiang um die 10-15 Mio. ha (HOPPE 1992, 44; 1995, 506-509).

Angesichts der steigenden Besatzstärken soll die Leistungsgrenze der Weideflächen in Xinjiang bereits in den in den 60er Jahren erreicht worden sein (LI, 1997, 4). Offiziellen Zahlen zufolge beträgt die in den letzten Jahrzehnten in Xinjiang durch Überbeweidung degradierte Fläche 14,4 Mio. ha, das heißt in einer Größenordnung von rd. 30% der gesamten nutzbaren Weidefläche (SUN; YU, 1995, 282). Ende der 80er Jahre galten 16.7 Mio. ha Weiden durch Rattenbefall und andere Schadpopulationen in einem Ausmaß geschädigt, das einem jährlichen Futtermittelverlust in Höhe von 16 Mio. t entspricht (SHEN, 1995, 182).

Die Entwicklung ressourcenzerstörender Nutzungsmuster in der Weidewirtschaft Xinjiangs wurde verstärkt durch ökonomische Mechanismen, die sich seit Beginn der Wirtschaftsreform Ende der 70er Jahre herausgebildet hatten. Wie im Staatsfarmssystem war es eine Mixtur aus Marktwirtschaft und staatlicher Kontrolle. Zum einen griff die Regierung auch noch Ende der 80er Jahre in die Preisgestaltung für viehwirtschaftliche Produkte ein, steuert zumindest einen Teil des Marktes. Zum anderen gestaltete der Staat die Verfügungsrechte über die Weideressourcen sehr restriktiv. Das Eigentumsrecht an den *Herden* ist im Rahmen des sog. „Produktionsverantwortungssystems“ an die Hirtenhaushalte zurückgegeben worden. Doch die Regelung des Zugangs zur traditionellen Zentralressource der Viehalter, den Weiden, verblieb ausschließlich in den Händen des (lokalen) Staates. Die Hirten erhalten lediglich befristete Nutzungsverträge. Die Funktionäre der Lokalregierungen sind nach wie vor eine sehr einflussreiche Akteursgruppe in der Viehwirtschaft. Wenn es im ökonomischen Kalkül der lokalen Funktionäre liegt, die Herdengröße hochzutreiben, um mit einem hohen Wollertrag den Ausstoß der kommunalen Verarbeitungsbetriebe zu steigern, dann besitzen sie die Möglichkeit, dies durch entsprechende Anreize oder Druck auf die Hirtenhaushalte zu tun. Rechtsnormen wie das „Graslandgesetz“ (1985) vermochten diesen staatlich geförderten Überbesatz und Überbeweidung bisher nicht verhindern. Auch von den Tierhaltern selbst wird dem nicht viel entgegengesetzt. Viele von ihnen gehörten Anfang der 90er Jahre immer noch zur ärmsten sozialen Gruppe Xinjiangs. Zeithorizont und Handlungsspielraum der Tierhalter sind aufgrund der langfristig nicht gesicherten Verfügungsrechte an den Weideressourcen begrenzt. Es ist ökonomisch nur rational, wenn die Hirten um des Überlebens willen auf die aktuelle Politik mit einer Erweiterung ihrer Herden reagieren (dazu ausführlich LONGWORTH; WILLIAMSON, 1993, 299 ff.).

## 8.4 Waldvernichtung

### 8.4.1 Kahlschlag im Manas-Gebiet

Der Holzbedarf der wachsenden Siedlungen im Manas-Gebiet war ein wichtiger Faktor für die Verschärfung der Umweltproblematik in der Region. Zum einen waren davon die Gehölzbestände in der Ebene im Einzugsbereich der neuen Siedlungen betroffen. Die ursprünglich umfangreichen Laubholzbestände (Ulmen, Pappeln) in der Ebene, an den Rändern der Schwemmfächer und an den Flussufern des Manas-Gebietes wurden bis auf kümmerliche 10-15% der ursprünglichen Fläche kahlgeschlagen. Im Kreis Manas blieben von den ehemals 47.000 ha Laubwäldern noch 7.000 ha, von den 45.000 ha Gehölzbestände im Kreis Shawan lediglich noch 4.700 ha erhalten (YUAN, 1995, 178). Kritisch sind die Gehölzerstörungen insbesondere im Wüstenbereich. Ursache für die jahrzehntelange massive Holzentnahme war zum einen der hohe Brennholzbedarf der Bevölkerung derjenigen Staatsfarmen, die sich mit der Ausdehnung des Bewässerungssystems weit in die Wüste vorgeschoben hatten. Die strengen Winter zwangen zur Holzentnahme, andere Brennstoffe standen nicht zur Verfügung. Bei einem mittleren Bedarf von einer Tonne *Haloxylon*- oder *Tamarix*-Holz pro Einwohner jährlich benötigte z.B. ein Staatsfarmbetrieb in Mosuowan pro Jahr 5.000 t Feuerholz. Dafür mussten 1.250 ha kahl geschlagen werden. Im gesamten Manas-Gebiet lag der Einschlag an Feuerholz im Wüstenbereich bei einer jährlichen Größenordnung von 300.000 t (YUAN, 1995, 178, 180).

Nördlich des Manas-Oasenkomplexes die Gehölzfläche der *Haloxylon* und *Tamarix*-Bestände, die für die Fixierung der Dünensande wichtige Strauchformationen bilden, in kaum mehr als 20 Jahren (1958-1980) auf etwa 30% der ursprünglichen Bestandsfläche zurückgegangen (GAO et al., 1991, 6). Intensiviert hat sich die Abholzung insbesondere seit Ende der 50er Jahre, als Bevölkerungsentwicklung und Ackerflächenausweitung einen heftigen Schub erhielten (Abb. 3.2 u. 3.4). Sichtbare Spur der Abholzungen ist eine 40 bis 60 km breite Einschlagschlagzone nördlich der Staatsgütersiedlungen. Vollkommen denudiert ist ein 3-6 km breiter Gürtel am unmittelbaren Rand der Farmen. Hier ist die Vegetationsbedeckung der Dünenflächen von früher 30% auf 2-3% zurückgegangen (HUANG, 1992, 141). Die zuvor durch Vegetation fixierten Sande sind wieder in Bewegung geraten. Der Streifen von Wanderdünen am Südrand der Wüste hat sich von früher 1-2 km auf 10-15 km erweitert, die Dünen bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 10 m jährlich auf die Siedlungen zu. In den Teilgebieten Mosuowan und Xiayedi (s. Kap. 3, Abb. 3.1) sind bereits 20.000 ha Ackerfläche von Übersandung betroffen Auch

die Verkehrsinfrastruktur ist mit Folgen der Verwüstung konfrontiert. Regelmäßig werden Überlandstraßen bei Frühjahrs- und Herbststürmen übersandet (YUAN 1995, 180-181).

Eine komplexe Problematik stellt die forstwirtschaftliche Nutzung der Bergwälder in den *Höhenlagen des Tian Shan* dar. Die Waldbestände erfüllen hier eine für das Abflussverhalten der Gewässer wichtige stabilisierende Funktion. Gleichzeitig handelt es sich bei den Bergwäldern um besonders empfindliche Ökosysteme: da sie in einer nacheiszeitlichen Wärmeperiode entstanden sind, reicht ihre natürliche Regenerationsfähigkeit oft nicht aus, um auf Kahlflecken neue Bestände zu bilden. Diese ökologisch bedeutsamen Waldvorkommen in den Berggebieten des Manas-Gebietes wurden seit Beginn des Erschließungsprogramms durch jahrzehntelangen unkontrollierten Nutzholzeinschlag dezimiert, wobei die lokalen staatlichen Forstbetriebe zu einem großen Teil dazu beigetragen haben. So gingen die Nadelwaldbestände im Kreis Shawan um mehr als 30%, im Kreis Manas um fast 40% zurück (YUAN, 1995, 178, 179).

#### 8.4.2 Entwaldung in Xinjiang

Ähnlich wie im Manas-Gebiet hat auch in anderen großen Flussgebieten Xinjiangs der hohe Energiebedarf der wachsenden Neusiedlerbevölkerung das Waldsterben in den Ebenen, das durch die Veränderung der Flusssysteme schon im Gange war, zusätzlich beschleunigt. Insbesondere der Auen- und Seenrandwälder nahe großer han-chinesischer Landerschließungskomplexe waren davon betroffen. So wurden am *Ebi Nur* (Abb. 0.2) in Nord-Xinjiang in wenigen Jahren 20.000 ha Uferwälder kahlgeschlagen, der früher 47.000 ha große Schilfgürtel schrumpfte auf 13.900 ha. Die *Haloxylon*-Bestände um den See wurden von 48.000 ha auf 18.600 ha heruntergenutzt, und von den 53.000 ha *Populus diversifolia* Beständen blieb nur noch ein Viertel erhalten (FAN, 1996, 184).

Die Bergwälder Xinjiangs zeigen denselben Trend wie das Manas-Gebiet. Die forstwirtschaftliche Produktion in Xinjiang war seit den 50er Jahren industriemäßig ausgerichtet. Der wirtschaftliche Erfolg wurde an der Quantität, an Festmeterzahlen gemessen. Die *Holz*wirtschaft genoss gegenüber dem *Wald*bau politische Priorität (HOU, 1987). Die Preisstruktur der staatlichen *Holz*wirtschaft in Xinjiang entsprach nicht der realen Knappheit des Rohstoffs Holz. Industrie und Bauwesen konnten Nutzholz aus den Staatsforsten des Autonomen Gebietes plankonform zu festgelegten Ankaufpreisen erwerben, die noch *unter* den realen Selbstkosten der Betriebe lagen. Entsprechend hoch war die Holzverschwendung in Industrie und Bergbau.

Im Rahmen dieser Logik etablierte sich in den Bergwäldern des Autonomen Gebietes die Praxis, weit über die jährliche Zuwachsleistung der Wälder hinaus Holz einzuschlagen. So lag Mitte der 80er Jahre der Einschlag in den 13 wichtigsten Holzfarmen im westlichen Tian dreimal so hoch wie der natürliche Zuwachs. In den Wäldern des Altay wurde im Mittel 40-50%, in Extremfällen 70-80% über den zuwachsenden Holzvorrat eingeschlagen (FAN 1996, 141). Wegen der raubbauartigen Praxis der Forstämter wurde Xinjiangs Oberste Forstbehörde von kritischen Umweltwissenschaftlern gern als „Einschlagsministerium“ bezeichnet (BETKE, 1988).

Interessantes Detail beim Raubbau am Wald war, dass ein erheblicher Teil dieses Holzes *illegal*, d.h. außerhalb der von der zentralen forstlichen Planung festgelegten Normen entnommen wurde. Die illegal eingeschlagene Fläche überschritt die *planmäßig* vorgegebene im Mittel um 50%, teilweise um 80%, das waren jährlich bisweilen zigtausend von ha (FAN, 1996, 142). Hier zeigte sich die oben beschriebene „zweigeschossigen“ Ausbeutungspraxis bei natürlicher Ressourcen (Kap. 3.6). *Lokale* bürokratische Netzwerke arbeiteten in eigeninteressierter Komplizenschaft zusammen (BETKE, 1988).

Als Folge ging Fläche der *hiebsreifen* Bestände in Xinjiang zurück, es entstand eine waldbauliche „Generationenlücke“, da Jungbestände, wenn sie sich überhaupt bilden, viele Jahre brauchen, um erntereif zu werden. Die *natürliche* Verjüngung gestaltet sich unter den gegebenen Klimabedingungen schwierig (s.o.). Gleichzeitig wurden die notwendigen forstlichen Maßnahmen *künstlicher* Verjüngung seitens der Behörden schwer vernachlässigt. Nur auf einem Viertel der Kahlfleichen fand künstliche Wiederverjüngung statt, und nur ein Drittel dieser Bestände überlebte. Ohne gezielt und fortgesetzte forstliche Maßnahmen auf Kahlfleichen veröden diese und gehen als gute Waldstandorte verloren (FAN 1996, 142).

### 8.5 Das „Manas-Modell“ summiert: Desertifikation in Xinjiang

All diese genannten Umweltprobleme, insbesondere diejenigen, die in der Zerstörung der natürlichen Vegetation bestehen, verdichten sich zu einem Schadensbild, das als „Desertifikation“ begrifflich gefasst wird. Desertifikation besagt, dass der Naturhaushalt durch menschliches Handeln schwer bis irreversibel geschädigt ist und als Ressource für die menschliche Nutzung an Wert verloren hat. Zieht man auf einer aggregierten Ebene eine ökologische Bilanz der 40jährigen Geschichte des *Landerschließungs-* und *Landentwicklungsprogramms* in Xinjiang, dann muss dies nachdenklich stimmen:

53 von 86 Landkreisen Xinjiangs sind von Desertifikation betroffen. In den letzten 30-40 Jahren hat die Verwüstungsfläche in Xinjiang um über 3 Mio. ha zugenommen. Davon entfallen auf den Rand der Gurbantünggüt-Wüste in Norden 630.000 ha, auf die Taklamakan im Süden 2,4 Mio. ha Land. Verwüstungsprozesse sind ferner in vollem Gange auf weiteren 2,74 Mio. ha, auf einer Fläche von 1,95 Mio. ha deuteten sich Mitte der 90er Jahre die Anzeichen beginnender Verwüstung an (SHI, 1994, 181; TIAN; SONG, 1997, 63).

Aus dieser Größenordnung der Desertifikationsproblematik könnte sich eine Klimarelevanz entwickeln. Landdegradierung zeigt sich als Einflussfaktor für die atmosphärische CO<sub>2</sub>-Konzentration wie Chinesische Autoren berechneten. Danach haben Desertifikationsprozesse im Trockengürtel Chinas während 40 Jahren 503 Mio. t CO<sub>2</sub> an im Boden organisch gebundenem Kohlenstoff freigesetzt. Anhaltende bzw. sich verschärfende Wüstenbildung in China, würde zur Freisetzung bodenbürtigen Kohlenstoffs beitragen und damit eine Erhöhung der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration in einer Größenordnung von 1,13 Mrd. t / Jahr bewirken (DUAN et al., 1996, 305). Dies entspräche immerhin einer Größenordnung von etwa 40 % des von der VR China (als zweitgrößtem Emittenten nach den USA) jährlich durch Industrieprozesse emittierten CO<sub>2</sub> (BETKE 1998 ab, b).

## 9. „MODERNE UMWELTPROBLEME“

### 9.1 Wasserknappheit, Übernutzung, Wasserverschmutzung im Manas-Gebiet

Mit dem Erschließungsschub in den 50er und 60er Jahren war der Wasserbedarf rasch angestiegen. Aufgrund der hydrotechnischen Umbaus des Flussgebietes waren viele der kleineren Quellen in der Austrittszone am Schwemmfächerrand bald versiegt, und die Schüttung größerer Quellen ging rasch zurück. Von insgesamt 564 Mio. m<sup>3</sup> in den 50er Jahren auf 168 Mio. m<sup>3</sup> im Jahre 1982 (XU et al., 1995, 46). Vom Rückgang der Quellschüttung war insbesondere spürbar im Siedlungswasserbereich des Oasenkomplexes. Hier befindet sich die Stadt Shihezi mit der Kommandozentrale der mächtigen 8. Agrardivision. Politisch-Administrativ, wirtschaftlich und kulturell (Industrien, Verwaltung, Hochschulen, etc.) war und ist die Stadt das Zentrum im Manas-Erschließungsgebietes. Bereits in den 60er Jahren hatte man mit der Grundwassernutzung begonnen. Im Stadtgebiet Shihezi existierten Ende der 80er Jahre etwa 100 Grundwasserbrunnen in einer Dichte von 4 Brunnen pro km<sup>2</sup>) und einer jährlichen Förderung von 26 Mio. m<sup>3</sup>. Im gesamten Erschließungsgebiet gab es 2.000 Brunnen. Als Folge der hohen Wasserentnahme sank der Grundwasserspiegel in Shihezi innerhalb von 20 Jahren zwischen 3 und 10 Metern (FAN 1996, 129). Das Absinken des Grundwasserspiegel setzte sich fort, jährlich um 0,6 bis 0,9 Meter, ständig mussten neue und tiefere Brunnen gesetzt werden (XU et al., 1995, 46, 53; FAN, 1996, 187).

Die gängige Praxis der Grundwassernutzung hat die Hydrologen alarmiert: Das Oberflächenwasser aus dem Manas-System reicht seit Jahren nicht mehr für den Bewässerungsbedarf der Ackerflächen aus. Auch der Trink- und Brauchwasserbedarf in den Siedlungen wächst. Da sich die oberen Grundwasserstockwerke durch den Eintrag salzhaltiger Dränwässer zunehmend mineralisieren, nutzen Siedlungen und Produktionseinheiten qualitativ hochwertige artesische Grundwässer aus Tiefbrunnen. Frappierend ist dabei der verschwenderische Umgang mit der kostbaren Süßwasserressource. Mangels technischer Vorrichtungen, teilweise auch aus Sorge vor dem Einfrieren der Brunnen in den kalten Wintern, laufen zahlreiche artesische Brunnen in den Staatsfarmen ohne Absperrvorrichtungen im 24stündigen Betrieb (BETKE, 1988, 1991). Nach einer gewissen Zeit lässt der artesische Druck und damit der Auslauf nach, der Einsatz von Pumpen wird erforderlich, bis der Brunnen erschöpft ist, und neue und tiefere Brunnen müssen gebohrt werden (GEYH, OBENAUF, XU1997, 22).

Das prekäre an dieser unregulierten Nutzung ist, dass es sich bei den Grundwasservorkommen – in gesellschaftlichen Dimensionen gesehen – um eine *nicht* erneuerbare Ressource handelt. <sup>14</sup>C-Analysen des TU Projektes wiesen nach, dass dieses Grundwasser aus den Tiefbrunnen in der Ebene im Tian Shan am Ende der letzten Eiszeit, d.h. vor 13.000 bis 10.000 Jahren neugebildet wurde. Legt man eine Distanz zwischen den Tiefbrunnen in den Farmen und dem Tian Shan von 120 km zugrunde und eine mittlere Fließgeschwindigkeit von 8m/a, dann gerät die Auffüllung der leergepumpten Aquifere mit neugebildetem Grundwasser aus den Bergen weit aus dem Zeithorizont der heutigen Gesellschaft (GEYH et al., 1997, 22).

Grundsätzliches Problem bei der Grundwassernutzung ist, dass – wie überall in der VR China bis in die 90er Jahre allgemein üblich – (dazu ausführlich STERNFELD, 1997; s. auch BETKE 1998 a) die Vorkommen faktisch unkontrolliert ausgebeutet werden. Hinweise auf Knappheit und Projektionen zur Erschöpfung der Grundwasserressourcen von Seiten wasserwirtschaftlicher Behörden und der Wissenschaft zeigten wenig Wirkung. Grundwasser im Manas-Gebiet war und ist faktisch ein freies Gut. Die ersten Jahrzehnte gab es überhaupt keine Ansätze zur Mengenkontrolle oder integrierten Wasserwirtschaftsplanung, Bemühungen in den 80er Jahren scheiterten an Kompetenzüberschneidungen und Behördenkonkurrenz. Grundwasser hatte lange Zeit überhaupt keinen Preis. Lediglich technische Grenzen waren gesetzt: Jeder Nutzereinheit im Manas-Gebiet, die über entsprechende Mittel oder Technologie verfügte, konnte Grundwasser ohne Mengenbeschränkung ausbeuten, konnte Grundwasserförderung für andere Organisationen sogar als lukratives Geschäft betreiben wie die Staatsfarm 147. Die dann eingeführte Grundwasser-Entnahmegebühr lag Anfang der 90er Jahre immer noch so niedrig, dass sie als Kostenfaktor für die Einheiten nicht ins Gewicht fiel. So wurden im Manas-Gebiet nicht erneuerbare Wasservorkommen trotz Informiertheit aller relevanten Entscheidungsträger unreguliert und verschwenderisch ausgebeutet (BETKE, 1988, 1991).

Mit dem Aufbau der Industrie im Manas-Erschließungsgebiet seit den 60er Jahren hat sich die Dimension der Umweltschäden rasch erweitert: Zu den land- und viehwirtschaftlich verursachten kommen nun industriebedingte hinzu. Bei der *Gewässerbelastung* durch Industrieemissionen zeigt sich deutlich das Doppelgesicht des Wirtschaftserfolges. Nicht mal ein Dutzend Großbetriebe leiten jeweils mehr als 1 Mio. t belastete Abwässer jährlich in das Manas-Gewässersystem ein: die Zuckerfabrik (rd. 4 Mio. t., 30% der Abwässer), die Papierfabrik (fast 2 Mio. t, rd. 15% der Abwässer), vier Textilbetriebe (zus. über 5 Mio. t, 40% der Abwässer) und drei Lebensmittelbetriebe (1,3 Mio. t, 10% der Abwässer)

(ZHANG Junlin, 1995, 63). Es sind prominente Großbetriebe, die wesentlich zur stolzen Wirtschaftsbilanz der Teilerschließungsgebietes Shihezi beitragen.

Besonders kritisch wird die Situation im Winter. Der natürliche Abfluss aus den Bergen ruht dann weitgehend. In den Kanälen fließen dann nur noch Abwässer. Im Winter gelangen täglich 60.000 t überwiegend unbehandelte Abwässer in das Gewässersystem. Die Flachlandspeicher - insbesondere der *Moguhu*-Stausee (Abb. 4.1) - fungieren dann als Abwassersammelbecken für die meist mit organischen Stoffen belasteten, sauerstoffzehrenden Abwässer (YUAN, 1995, 174). Auch die Phenol- und Schwermetallkonzentrationen liegen meist über den zulässigen Grenzwerten (ZHAO, 1994, 297). Da im Winter unter der gefrorenen Wasseroberfläche des Stausees anaerobe Bedingungen herrschen, werden Fäulnisprozesse begünstigt. Im Frühjahr 1990/91 sammelte sich nach Abschmelzen der vereisten Oberfläche am Fuß des *Moguhu*-Damms ein 90 m breiter, 2 m tiefer und 20 cm mächtiger Gürtel toter Fische. Die Fischproduktion im *Moguhu*-Stausee fiel von 650 t 1966 auf 50 t 1981 (XU et al., 1995, 54; FAN, 1996, 121). Abwässer geraten nicht nur in die Stauseen, sondern über die Bewässerung auch in Ackerböden und Grundwasser (ZHAO, 1994, 297). Der Wirtschaftsboom dürfte die Abwassersituation dramatisch zuspitzen. Für das Jahr 2000 wurde im Manas-Gebiet mit einer jährlichen Menge von über 30 Mio. t an Industrieabwässern gerechnet. 90% der Abwässer (27 Mio. t) werden aus den Betrieben im Teilerschließungsgebiet Shihezi kommen. Dann wird sich die Industrieabwassermenge der 8. Agrardivision im Vergleich zu den 80er Jahren verdoppelt haben (ZHANG Junlin, 1995, 66, 68).

Industriebetriebe und Siedlungen des Erschließungsgebietes trugen über die unregelmäßige Deponie von festen, teilweise toxischen Abfällen zusätzlich zur Gewässerverschmutzung bei, insbesondere zur Grundwasserbelastung. Insgesamt 390.000 t feste Abfälle wurden jährlich im Erschließungsgebiet produziert. Die Abfälle der Stadt Shihezi wurden am Ufer des alten Manas-Bettes aufgehaldet, wo es in den jährlichen Hochwasserperioden zum Transport von Schadstoffen in die Grundwasserleiter kam (ZHANG, 1995, 65). Generell stellt die Grundwasserverschmutzung im Manas-Gebiet ein heikles und kompliziertes ökologisches Problem dar. Dies gilt insbesondere für das Stadtgebiet von Shihezi, das auf relativ lockeren und durchlässigen Sedimenten des Schwemmkegels gebaut ist. Hier wird die spezifische Hydrologie des Manas-Gebietes, für die der permanente Wechsel von Oberflächenwasser zu Grundwasser und umgekehrt charakteristisch ist, zur Verschmutzungsfalle. Belastete Ab- und Dränwässer durchdringen die Grundwasserstockwerke und geraten hinunter bis in tiefere Aquifere.

Eine weitere Quelle für die Wasserbelastung ist der Eintrag von Schädlingsbekämpfungsmitteln. Selbst in den hinsichtlich des Pestizideinsatzes noch als „mager“ geltenden Jahren zwischen 1960 bis 1980 sind insgesamt 2.440 t HCH (Hexachlorcyclohexan) und 1.170 t DDT allein im Shihezi-Teilerschließungsgebiet ausgebracht worden (ZHANG, 1995, 64). Der Einsatz von Agrochemikalien hat sich seitdem rasch erhöht. Shihezi konzentriert sich im Rahmen der innerchinesischen und intraregionalen Arbeitsteilung zunehmend auf spritzintensiven Kulturen wie Baumwolle und Zuckerrüben. Die Baumwollanbaufläche stieg im Shihezi-Teilerschließungsgebiet zwischen 1989 und 1993 von 35.000 ha auf 48.000 ha, die der Zuckerrüben von 5.700 ha auf fast 6.900 ha. Die im Gebiet eingesetzte Menge von Agrarchemikalien stieg von 542 t (1989) auf 673 t (1993) (XJBTTJNJ 1990, 1994).

## 9.2 Wasserverbrauch und -verschmutzung im übrigen Xinjiang

Die Hauptstadt von Xinjiang, Ürümqi zählt, was die Umweltverschmutzung angeht, zu den am schwersten betroffenen Städten Chinas. Von den jährlich 70 Mio. m<sup>3</sup> in das Gewässersystem eingeleiten Abwässern der Stadt (davon 53 Mio. m<sup>3</sup> Industrieabwässer) überschreiten 60% den vorgeschriebenen Standard, quecksilberbelastete Abwässer eines der größten Chemiebetriebe gefährden permanent eine der Trinkwasserquellen der Stadt (FAN, 1996, 186-187).

Die Nutzung des Wasserdargebots im junggarischen Becken ist weit vorangetrieben: fast 64% des verfügbaren Oberflächenwassers werden genutzt. Verführerisch für die Wirtschaftsplaner ist, dass bisher „nur“ 19% der Grundwasserressourcen ausgebeutet werden (WEI; TANG, 189, 46). Es wundert nicht, dass die Ballungsgebiete zunehmend auf diese Ressource zurückgreifen. Die Wasserversorgung von Xinjiangs Hauptstadt hängt heute gänzlich von der systematischen *Übernutzung* der Grundwasserressourcen ab. In den 80er Jahren hat sich aufgrund der hohen Grundwasserentnahme bereits ein 300 km<sup>2</sup> großer Absenktrichter gebildet, in dessen Bereich der Grundwasserspiegel im Mittel zwischen 0,3 bis 0,6 m jährlich absinkt (WEI; TANG, 189, 50; TANG 1991, 289; zur Wasserwirtschaft in Ürümqi siehe ausführlich ROBERTS 1993). Alle Industriestandorte Xinjiang wie die Ölfelder im Tarim-Becken und in Karamay (Abb. 0.2) stoßen bereits auf wasserressourcenbedingte Grenzen.

Xinjiang gehört immer noch zu den Regionen mit einem vergleichsweise niedrigen Lebensstandard. Diese Situation ist mit dem stürmischen Wirtschaftsboom dabei, sich zu ändern.. Der Siedlungswasserbedarf wird explosionsartig ansteigen, durch Zunahme des

Besitzes von Waschmaschinen, durch die Einrichtung neuer Sanitäreanlagen, durch den Bau neuer und größerer Wohnungen und Hotels. Alles deutet darauf hin, dass sich die Wasserkrise zuspitzen wird. Technische Lösungen zur Erweiterung des Wasserversorgung sind ebenso bekannt wie die großen Sparpotentiale in Industrie und Haushalten. Die Produktionstechnologie in der Industrie war bis in die 90er Jahre noch veraltet, im Siedlungsbereich gehörten Leitungsecks und defekte Sanitäreanlagen zum Alltag, die Verschwendung von Wasser war überall sichtbar. Doch nicht die fehlende Technik ist der Engpass. Das Problem liegt woanders. Wie bereits für die Ressource Holz in der Forstwirtschaft beschrieben, reflektierten in Xinjiang auch die Preise für die Ressource Wasser auch Anfang der 90er Jahre nicht die reale Knappheit und Gestehungskosten. Von den administrativ preisverzerrten Märkten gingen wenig Anreizsignale zu ressourcenerhaltendem und umweltschonendem Verhalten aus. Wasserpreise in der Landwirtschaft sind (bisher) kein Kostenfaktor:

In der Wasserdiskussion in Xinjiang taucht immer wieder ein Lösungsvorschlag auf, der zeigt, dass das aus der Sowjetunion importierte Muster zentralstaatlicher Großprojekte zur Steuerung natürlicher Prozesse nichts von seiner Faszination verloren hat. Für die Beseitigung der konstatierten Wasserkrise in den Xinjianger Industriezentren wird als Lösung eine neue Variante eines gigantischen überregionalen Wassertransfers favorisiert: Aus dem wasserreichen Norden am Fuß des Altay soll die kostbare Ressource weiter nach Süden gebracht werden. Konkret bedeutet dies die Ableitung von Wasser aus dem *Irtysch* (Abb. 0.2) nach Karamay und Ürümqi. Dies stellt nicht nur eine ökologisch höchst zweifelhafte Option dar, sondern es ist auch ein außenpolitisch höchst brisantes Projekt, ist doch der *Irtysch* der Grenzfluss zu Russland und Kasachstan (WANG, 1996, 311).

## **10. AUSBLICK: PERSPEKTIVEN FÜR RESSOURCENERHALTUNG, Nachhaltigkeit UND UMWELTSCHUTZ IM MANAS-GEBIET**

### **10.1 Chancen des amtlichen Umweltschutzes im Manas-Gebiet und Xinjiang**

China hat über Jahre intensiv an der Vorbereitung der Rio-Konferenz zu Umwelt und Entwicklung mitgewirkt. Der Gedanke des Umweltschutzes und der nachhaltigen Entwicklung ist integraler Teil der offiziellen Politik des Staates. In allen Bereichen, in denen wie oben skizziert im Manas-Gebiet und Xinjiang natürliche Ressourcen massiv verschwendet oder übernutzt, Ökosysteme geschädigt oder zerstört wurden, hat China seit den 80er Jahren umfassende institutionellen Rahmenbedingungen geschaffen, um ihre Nutzung zu regeln und ihren Erhalt auch für spätere Generationen zu schützen. Es existieren gesetzliche, teilweise sehr strenge Nutzungsbestimmungen und Gesetze zum Wald (1985), zu Graslandressourcen (1985), zum Landmanagement (1987), zum Wasserhaushalt (1988) sowie zur Wasser- und Bodenerhaltung (1991), um nur die zu nennen, die für das Manas-Gebiet und Xinjiang in dem hier beschriebenen Kontext relevant sind (BETKE 1998 a).

In der Reformperiode wurde die Wirtschaftsentwicklung auch im Erschließungsgebiet im wesentlichen von lokalen Wirtschaftsakteuren und Netzwerken vorangetrieben. Der Staat besaß nach wie vor die größte Verhandlungsmacht in der Gesellschaft, doch sie war noch stärker über interne Netzwerke auf die unteren Ebenen verteilt. Die lokalen Umweltämter und andere für die Regelung der Ressourcennutzung zuständigen Behörden in Xinjiang waren in ihrer politischen Loyalität stark in die klientelistischen Netzwerke der Lokalpolitik eingebunden.

Die Konfliktfähigkeit und –bereitschaft des Umwelt- und Ressourcenschutzes war in den Erschließungsgebieten besonders beschränkt. Die PAK-Organisation als quasi exterritoriale Organisation, mit der politischen Führung in Xinjiang eng verflochten, genoss eine prominente Position in der Region (FISCHER, 1997). Die besondere Rolle des PAK beruhte dabei nicht nur auf ihrer Funktion als Landerschließungsunternehmen oder Wirtschaftsfaktor, sondern als partei- und staatsloyale, paramilitärische Ordnungsmacht und sicherheitspolitischer Garant der inneren Ordnung (SCPRC 2003). Daher hätte beispielsweise das Umweltamt, die Wasser- oder Forstbehörde von Shihezi, in

Umweltbelangen nichts die 8. Agrardivision betreffendes ohne deren Konsens unternommen (LI Jingsheng, 1986, pers. Mitlg.). Sie hätte auch niemals die an die Staatsfarmen übertragenen Verfügungsrechte an den Wasser- und Bodenressourcen trotz ihres informellen Charakters in Frage gestellt. Sie wäre nicht gegen die Staatsfarm 147 vorgegangen, wenn es dort zu „wilden Neulanderschließungen“ in der Wüste oder zu verschwenderischen Praktiken mit Grundwasser gekommen wäre, sämtlich „Umweltdelikte“, die gesetzlich zu ahnden gewesen wären. Die lokalen Behördenvertreter waren weder in der Lage noch daran interessiert, mit dem lokalen PAK als mächtigem politischen und attraktivem Wirtschaftsakteur einen Konflikt zu riskieren. Sie waren daran interessiert, ihr lokales, auf Gegenseitigkeit ausgerichtetes Netzwerk zu pflegen. Daher bestanden im lokalen Vollzug der Umweltgesetze „bilaterale“ Verhandlungsbeziehungen zwischen Behördenvertretern und Wirtschaftsakteuren. Gebühren für Umweltsünden wurden entweder freundschaftlich geregelt oder bis zu einer Höhe erhoben, die für den verursachenden Betrieb „wirtschaftsverträglich“ blieben. Die Verwaltungen erhielten als Gegenleistung einen für die Aufrechterhaltung ihres Amtsbetriebs gedachten Budgetbeitrag, z.B. für die Anschaffung technischer Anlagen, Fahrzeuge etc. (dazu BETKE 1998a, b).

## **10.2 Überlegungen zu nachhaltigem Landschafts- und Ressourcenmanagement im Manas-Erschließungsgebiet**

Angesichts der starken politischen, wirtschaftlichen und sicherheitsstrategischen Position des PAK in Xinjiang war es daher Mitte Ende der 80er / Anfang der Jahre keine Option, mit gesetzlichen oder behördlichen *Macht*mitteln gegen die in den vorhergehenden Kapiteln geschilderten Landschaftsdegradierungen und Ressourcenvernichtungen vorzugehen. Auf der informellen Ebene wurden hingegen mit den wissenschaftlichen Partnern der Umwelt- und Agrarforschung und des Umweltschutzes aus Ürümqi und Shihezi, aber auch mit *allen* Ebenen in der Staatsfarm sehr offen über Optionen im Umgang mit den zerstörerischen Trends in der Land und Wassernutzung diskutiert (dazu BETKE 1990; BETKE, ZHANG 1995).

Betrachten wir in diesem Zusammenhang nur das in der Staatsfarm identifizierte *zentrale* Problem im Erschließungsgebiet – die nicht nachhaltige, langfristig zerstörerische Art des Umgangs mit dem Wasser- und Salzhaushalt.

In Diskussionen mit den Partnern wurde eine ganze Reihe von Vorschlägen gemacht, die zum einen bekannte *technische* und Management-Maßnahmen enthielten wie sie auch im 14-Punkte-Programm (DIESTEL, 1987) vorgeschlagen werden. Dazu zählten der Bau eines engmaschigen Entwässerungssystems, Rehabilitierung und Verbesserung der hydraulischen Infrastruktur, Bereitstellung von Budgetmitteln für Betrieb und Instandhaltung, entsprechend attraktive Lohnstrukturen für das Wartungspersonal, steuerliche Kompensationen oder Subventionen für „Stilllegungen“ und Regenerationsflächen etc. (BETKE 1990; BETKE, ZHANG 1995). Ferner wurden organisatorisch-institutionelle Reformen diskutiert wie die Stärkung der technischen koordinatorischen Kompetenz der Umweltverwaltung oder die Schaffung von Rahmenbedingungen zur besseren Partizipation von Wirtschaftseinheiten und relevanten Nutzergruppen bei der Bearbeitung der Aufgaben des Ressourcenmanagements und des Umweltschutzes.

Ferner wurden Ideen zur Gründung von Flussgebiets-Organisationen, von Boden- und Wasserverbänden mit starker Nutzerbeteiligung diskutiert. Hier wurden vor allem die Aspekte erörtert, wie das Ziel der Übernahme von Verantwortung durch Nutzergruppen im Bereich des Betriebs und der Instandhaltung der hydraulischen Infrastruktur, insbesondere im Bereich der Entwässerung zu erreichen wäre mit dem Ziel, den lokalen Staat zu entlasten, gleichzeitig die Dienstleistungen zu verbessern. Und schließlich wurde auch die Veränderung der Verfügungsrechtsstruktur als Grundvoraussetzung für ein nachhaltiges Landschafts- und Ressourcenmanagement debattiert.

Zur Unterstützung der Vorschläge wurden *zwei Szenarien oder Optionen* diskutiert:

*Erstens:* Die Fortsetzung des aktuellen Musters in der Land- und Wassernutzung wie es für das Beispiel der Staatsfarm 147 oben dargestellt wurde. Die fatalen Konsequenzen – Versalzungen, Bodendegradierungen, Aufgabe von Flächen und Produktionsstandorten

sowie dann ganzer Betriebe, und schließlich die Entstehung einer irreversibel vernutzten Agrarwüste wurden holzschnittartig aufgezeigt.

*Zweitens*, eine auf (ökonomische und ökologische) Nachhaltigkeit angelegte Entwicklungsvariante mit erheblichem Subventionsaufwand für das Erschließungsgebiet. Sie enthielt Veränderungen der stark planwirtschaftlich -hierarchisch geprägten Austauschbeziehungen des Betriebs zu übergeordneten Ebenen des PAK, die Korrektur von Planvorgaben und Ankaufspreisen zur Abmilderung des ressourcenzerstörenden Produktionsdrucks. Die dadurch ermöglichte Kapitalbildung in der Staatsfarm sollte diese motivieren, aus eigener Initiative schrittweise den Wasserhaushalt im Farmgebiet (umweltverträglich) zu regulieren.

Wir wissen heute, dass sich das zweite Szenario im Lichte der damaligen politisch-institutionellen Rahmenbedingungen sehr utopistisch oder „naiv“ anhörte. Entsprechend waren auch die Reaktionen der Partner: von belächelnd über entsetzt bis ärgerlich. Doch die Diskussionen fanden viel Aufmerksamkeit und brachten einen Diskurs unter den Fachleuten vor Ort in Gang.

Eine Entscheidung für Option 2 hätte in der Tat einen umfassenden politisch-institutionellen Wandel vorausgesetzt. Dieser war und ist *so* nicht möglich, insbesondere im Rahmen des PAK. Denn eine Grundbedingung für dieses Szenario, die Veränderung der Struktur und der Verfügungsrechte des PAK, hätte seine Existenz als agroindustrielle Spezialorganisation mit strategischen Sonderaufgaben in Frage gestellt. An Nutzerpartizipation *ohne* selbstverantwortliche Nutzer mit spezifiziertem Ressourcenzugang war im Rechtsrahmen des fast „feudalistischen“ Gebildes Staatsfarm nicht zu denken. Insofern sind SCHEUMANNs verschiedene Optionen (SCHEUMANN 1997, 226) zur stärkeren Nutzerbeteiligung für Betrieb und Instandhaltung von Be- und Entwässerungssystemen, zumindest auf das PAK wie es sich noch heute darstellt, kaum anwendbar.

Ihre Vorschläge passten schon eher auf bäuerliche Nutzergruppen im Manas-Gebiet. Die Veränderung *konnte* nur aus der ehemaligen *Kollektivlandwirtschaft* kommen, die heute

wieder eine mehr oder weniger *bäuerliche* Landwirtschaft ist. Denn hier waren die Verfügungsrechte inzwischen *wieder* so gestaltet, dass bei den Produzenten ein längerfristiges Interesse an der Erhaltung der Ressource Boden und der Bewirtschaftung der *common-pool-resource* Wasser entstehen und entsprechende Organisationsformen für die Nutzer einen Anreiz darstellen konnten.

Offensicht wurden die ersten Schritte in diese Richtung bereits getan. Auf einer Tagung des „International Irrigation Management Institute“ (IMI) 1994 berichteten Wasserbauingenieure aus Shawan, einem Kreis im Manas-Gebiet, von einer Initiative von *Bauern*, die mit *eigenem* Kapital im Bündnis mit Behörden und privaten Dienstleistern einen Be- und Entwässerungsverband in *Laoshawan* gegründet hatten. *Laoshawan* gehörte zu den schwerst versalzten Teilen im Manas-Gebiet. Sie konnten nach der *Sanierung* des *Entwässerungssystems* und der dann folgenden Rehabilitierung und Ausbau des Bewässerungssystems bald die ersten guten Erträge ernten (YUAN Huaibing et al. 1994).

## Literatur

- ABDELGAWAD, G.; SHAWA, F.; KADORI, F. (1995): Use of Highly Saline Water for Irrigation. *Desertification Control Bulletin*, No. 26, 17-25.
- ACHTNICH, W. (1980): *Bewässerungslandbau. Agrotechnische Grundlagen der Bewässerungswirtschaft*. Stuttgart
- ALBERTZ, J. (1999): Methoden der Mustererkennung. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 17, „Fernerkundung und Ökosystemanalyse“, 37-51
- BABAEV, A.G. (1999): Method of Collecting and Storing Local Surface Runoff for Water Supply in Central Asian Deserts. *Desertification Control Bulletin*, No. 26, 26-28.
- BABAEV, A.G. (Hg.) (1999): *Desert Problems and Desertification in Central Asia. The Researches of the Desert Institute*. Berlin Heidelberg, New York.
- BAITULLIN, I.; BEKTUROWA, G. (1997): National Strategy to Combat Desertification in the republic of Kazakstan. *Desertification Control Bulletin*, No. 30, 19-27.
- BARANSKI, N. N. (1954): *Die Ökonomische Geographie der UdSSR*. Berlin
- BARTELS, R. (1994): *Aufbereitung und multispektrale Klassifizierung von SPOT-HRV-Daten für die Erstellung einer Landnutzungskarte*. Diplomarbeit, TFH-Berlin, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie. Berlin
- BETKE, D. (1980): Anmerkungen zu zwei kartographischen Neuerscheinungen zur Landnutzung und Vegetation in China. In: PÖHLMANN, G., (Hg.) : *Studien zur kartographischen Landschaftsdarstellung am Beispiel der VR China*. Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe C, Band 1, Berlin.123-125
- BETKE, D. (1984): Böden im Manas-Gebiet. IFP-Papier 12a/84. Berlin (Unveröffentlichtes Manuskript)
- BETKE, D. (1986): *Feldnotizen Xinjiang, Juni – August 1986*. (Manuskript)
- BETKE, D. (1987a): Manas-Flussgebiet - Naturräumliche Determinanten der Landnutzung - Vegetation und ihre Nutzung. In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), 72-75
- BETKE, D. (1987b): Geschichte der Landentwicklung des Manas-Gebietes. In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), 100-118.
- BETKE, D. (1987c): Geschichte der Landentwicklungsprogramme im Wuding-Gebiet und am Mittellauf des Huang He seit Ende des 19. Jahrhunderts. In: In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), 44-59.
- BETKE, D. (1988): *Feldnotizen Xinjiang, Oktober – Dezember 1988*. (Aufzeichnungen, Tonbandprotokolle)
- BETKE, D. (1989): Die Umweltfrage. In: LOUVEN, E. (Hg.): *Chinas Wirtschaft zu Beginn der 90er Jahre*. Hamburg, 54-82
- BETKE, D. (1990): *Rural Development and Environment in the Manas-River Valley*. Xinjiang Huanjing Baohu (Environmental Protection of Xinjiang), 12, No. 2, 29 - 34; No. 3, 21 - 27 [chinesisch]

- BETKE, D. (1991): Feldnotizen Xinjiang, September-Oktober 1991
- BETKE, D. (1994): "Lasset uns Bergen und Flüssen neue Plätze zuweisen!" Zur politischen Ökologie des sozialistischen Zentralstaats in Innerasien. Ein Beispiel aus Xinjiang. In: FRAGNER, B. u. HOFFMANN, B. (Hg.): Bamberger Mittelasienstudien, "Konferenzakten 15.- 16. Juni 1990", Islamkundliche Untersuchungen, 149. Berlin, 81 - 108
- BETKE, D. (1997): Wirtschaftsentwicklung, Umweltprobleme und Elemente eines nachhaltigen Ressourcenmanagements im Manas-Flussgebiet - Das Beispiel der Staatsfarm 147. In: BETKE, D., KÜCHLER, J. (Hg.), 4/1-11.
- BETKE, D. (1998a): Umweltkrise und Umweltpolitik. In: HERRMAN-PILLATH, C. ; LACKNER, M., (Hg.), u. Mitarbeit von FISCHER, D.; MÜLLER-HOFSTEDTE, C.: Länderbericht China. Politik, Wirtschaft und Gesellschaft im chinesischen Kulturraum. Schriftenreihe der Bundeszentrale für Politische Bildung 349, 325-357. Bonn
- BETKE, D. (1998b): Von Katzen und Drachen: Sozialistische Marktwirtschaft und Umwelt in China. In: SCHUCHER, G. (Hg.), Wirtschaftswunder ohne Grenzen? Asien zwischen Ökonomie und Ökologie. Mitteilungen des Instituts für Asienkunde Hamburg 295, Hamburg, 83-112
- BETKE, D. (1999): Ökologische Dominoeffekte chinesischer Landerschließungsstrategien in Zentralasien. In: GIESE, E.; BAHRO, G.; BETKE, D. (Hg.): Umweltzerstörungen in Trockengebieten zentralasiens (West- und Ost-Turkestan). Stuttgart, 121-159.
- BETKE, D.; HOPPE, T. (1987): Mosaik und Schachbrett - Veränderungen der Agrarlandschaft. Das Neue China, 14 (1), S. 8 - 11
- BETKE, D.; KÜCHLER, J. (1986): Erschließung zentralasiatischer Trockengebiete Chinas. In: Praxis Geographie 10, 43-47.
- BETKE, D.; KÜCHLER, J. (1987): Shortage of land resources as a factor in development: the example of the People's Republic of China. In: GLAESER, B. (Hg.): Learning from China? Development and environment in Third World Countries. London, 85 - 107
- BETKE, D.; KÜCHLER, J. (Hg.) (1997): Landnutzung und Umweltdynamik in Xinjiang, VR China: Das Manas-Flußgebiet. Berliner Beiträge zu Umwelt und Entwicklung, Bd.12 (Texte). Berlin
- BETKE, D., KÜCHLER, J., OBENAUF, K.P. (Hg.) (1987) : Wuding und Manas: Ökologische und sozioökonomische Aspekte von Boden- und Wasserschutz in den Trockengebieten der VR China. Urbs et regio, 43. Kassel
- BETKE, D.; OBENAUF, K.P.; PÖHLMANN, G.; TEPPERWIEN, S. (1987): Manas Reclamation Area , Karte, 1 : 500.000. Berlin.
- BETKE, D.; STRAUB, W. ; LI Baosen; LIU Jing (1991): Shihutan 147 Tuan: Land Use, Field Classification (Karte, Working Sheet 1 : 25.000). Shihutan, Shihezi (unveröffentlicht)
- BETKE, D., STRAUB, W. (Hg.) (1997): Landnutzung und Umweltdynamik in Xinjiang, VR China: Das Manas-Flußgebiet. Berliner Beiträge zu Umwelt und Entwicklung, Bd.13 (Karten). Berlin

- BETKE, D.; YUAN, Guo Ying; ZHANG, Li; PÖHLMANN, G.; STRAUB, W. (1990): Manas River Area: Vegetation, Karte, 1 : 500.000. Berlin.
- BETKE, D.; ZHANG, Ming (1995): Natural Conditions and the Development of Rural Economy and Environment in the Manas River System. Suggestions on the Economic Development Programme of State Farm 147. In: YUAN; KÜCHLER; LI (Hg.), 185-196 [chinesisch]
- BLAKIE, P. (1985): The Political Economy of Soil Erosion in Developing Countries. New York
- BODARD, L. (1957): La Chine de la Douceur. Paris
- BRAUERS, J. (1997): Die Nutzung von SPOT-HRV Daten für die Herstellung von Landnutzungskarten am Beispiel der Staatsfarm 147. In: BETKE, D.; KÜCHLER, J. (Hg.), 7/1-10
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (1993): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Dokumente. Agenda 21. Bonn
- CARDY, F. (1994): Desertification. Our Planet, 6, No. 5, 4
- CHANG, Chih-yi (1949): Land Utilization and Settlement Possibilities in Sinkiang. Geographical Review, 39, 57-79.
- CHAUDHRY, M. R. (1997): Cotton Yields and Production Research. International Cotton Advisory Committee (ICAC). Washington
- CHEN, C.; YU, Z. (1986) :The Vegetation Around Manas Lake, Northern Xinjiang, and the Environmental Problems after the Lake Dried Up. In: Program of the IV International Congress of Ecology, Syracuse University, August 10-16, Syracuse, N.Y., 114
- CHEN, Hua (1983/ 1984): Versandung und Oasen. Xinjiang Shehui Kexue, (1), 46-57, 66; Deutsch und kommentiert von HOPPE, T. in: Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 21 (1984), 110-146
- CHEN, Ruguo (1983): Der Untergang des antiken Loulan und die Nutzung historischer Erfahrungen für die Territorialplanung in chinesischen Trockengebieten. Jingji Dili, 2, 91-95. [chinesisch]
- CHEN, Ruguo (1984): Desertifikation und Bevölkerungswachstum. Xinjiang Dili, 7, 41-46. [chinesisch]
- CUI, Hengxin; ZHANG Jianglin; ASYA (1997): Modifying Management Methods to Promote the Reform and Development of Grassland Based Animal Husbandry through Better Resource use. In: Proceedings of the 18th International Grassland Congress. Winnipeg, Saskatchewan, 23/15-16.
- DIESTEL, H. (1982): The Costs and the Worthiness of Efforts to Identify, to Monitor and to Control the Salt Balances in Irrigation Schemes. In: Int. Comm. on Irrig. Drain., 13th Regional European Conf., Lissabon, Paper 24
- DIESTEL, H. (1987): Water Management to Avoid Salinization. In: ICID, 13th Congress, Rabat: Q.40, R.76, 1165-1176

- DIESTEL, H. (1993): Reactions of Water Management to the Salinity of Soil and Water. DVWK Bulletin 19. Ecologically Sound Resources Management in Irrigation. Berlin, 187-198
- DIESTEL, H. (1997): Bodenversalzung als Problem der Bewässerungslandwirtschaft in ariden Gebieten. Berlin (Manuskript)
- DIESTEL, H.; TREITZ, W. (1977): Yields and Acreage as Variables in Planning the Use of Saline Irrigation Water. A Case Study from Iran. In: DREGNE, H.E. (Hg.): Managing Saline Water for Irrigation. Proceedings of the International Conference on Managing Saline Water for Irrigation: Planning for the Future, 1-18.
- DIOUF, M.; WADE, S. (1996): Sahel 21. Bilan Diagnostic Global, Perspectives et Interrogations sur l'Avenir du Sahel. CILLSS, Ouagadougou.
- DREGNE, H.E.; XIONG, Zhixun; XIONG, Siyu (1996): Soil Salinity in China. Desertification Control Bulletin, 28, 28-33.
- DUAN, Zhenghu; LIU Xinmin; QU Jianjun (1996): The Effect of Land Desertification on Atmospheric CO<sup>2</sup>-Content in China. . Chinese Journal of Arid Land Research, 9, 301-306.
- ECKHOLM, E.P. (1976): Loosing Ground: Environmental Stress and World Food Prospects. New York
- ERLACH-BEHRENS, S. (1997): Degradationsstufen von Halbwüstenvegetation. Untersucht am Südrand der Gurbantünggüt-Wüste in Xinjiang/China. Berliner Beiträge zu Umwelt und Entwicklung, Bd.11. Berlin.
- ERGENZINGER, P.; OBENAUF, K.P. (1990): Endpfanne „Bewässerungsfeld“ - zur Nutzung des Oberflächenabflusses im Manas-Landerschließungsgebiet (AG Xinjiang, VR China). Berliner Geogr. Abh., 53, 149-158. Berlin.
- FAN, Zili (1989): Reclamation and Environmental Change in Xinjiang. Chinese Journal of Arid Land Research, 2, 329-333.
- FAN, Zili (1995): Eco-Environmental Change under Human Impact in Xinjiang. Chinese Journal of Arid Land Research, 8, 7-10.
- FAN, Zili (Hg.) (1996): Research on the Impacts of Land Utilization to Ecology and Environment in Xinjiang and the Corresponding Countermeasures. Beijing. [chinesisch]
- FAO (2000): FAOSTAT Agriculture Data: Agricultural Production. Rome
- FAO / UNESCO (1973): Irrigation, Drainage and Salinity. An International Source Book. London.
- FAO / UNESCO (1987): Soil Map of the World. Revised Legend. Rome
- FENG, Xian Yue; WU Xiufeng (1985): The Alluvium Distributed along the Midstream of the Manas River. Ganhan Qu Dili, 8 (3), 36-43 [chinesisch]
- FISCHER, D. (1997): Entscheidungsstrukturen und Steuerungssysteme in der Wirtschaft Xinjiangs und ihre Reformen. Berichte zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik Chinas, 24. Gießen.

- FRAGNER, B. (1987): Das sowjetische Zentralasien in der westlichen Forschung: Literaturbericht und Forschungsstand. In: Jahrbuch zur Geschichte und Gesellschaft des Mittleren Orients (Jahrbuch für Vergleichende Sozialforschung) 1985/1986, Berlin, 283-313.
- GAO, Zhizhong; LI, Jingsheng; YUAN, Guoying; ZHANG, Ming; ZHOU, Shuyi; BETKE, D., KÜCHLER, J. (1991): Entwurf einer Umweltplanung für das Agrarökosystem im Manas-Flußgebiet. In: The Second Chinese-German International Symposium on the Protection and Rational Utilization of Agricultural Ecological Environment and Resources in Arid and Semiarid Zones. 2.-7. September. Proceedings No. 1. [chinesisch]
- GERHOLD, Richard (1987): Staatsgüter in der Volksrepublik China. Gießener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung des europäischen Ostens, Bd. 149. Berlin.
- GEYH, M.A.; OBENAUF, P.; XU, Jingfeng (1997): Isotopenhydrologische Studie an verschiedenen Wässern des Manas-Gebietes. In: BETKE, D., KÜCHLER, J. (Hg.): Landnutzung und Umweltdynamik in Xinjiang, VR China: Das Manas-Flußgebiet. Berliner Beiträge zu Umwelt und Entwicklung, Bd. 12. Berlin, 3.1-22.
- GOLOMB, L. (1959): Die Bodenkultur in Ost-Turkestan. Studia Instituti Anthropos, Vol. 14. Posieux, Freiburg (Schweiz).
- GRENZIUS, R.; LICHTENFELD, A. (1987): Manas-Flußgebiet - Naturräumliche Determinanten der Landnutzung - Böden. In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), S. 75-79
- GREUSSING, K. (1987): Vom "guten König" zum Imam - Staatsmacht und Gesellschaft im Iran. Bregenz.
- GRUSCHKE, A. (1991): Neulanderschließung in Trockengebieten der Volksrepublik China und ihre Bedeutung für die Nahrungsversorgung der chinesischen Bevölkerung. Mitteilungen des Instituts für Asienkunde Hamburg 194, Hamburg.
- HAN, Qing (1980): Veränderungen der Wasserqualität nach Landerschließungen im Tarim-Flußgebiet und Lösungsmöglichkeiten. Dili Xuebao, 35, No.3, 219-231.
- HAO, Yuling (1992): Environmental Characteristics of Water Resources in Xinjiang. Chinese Journal of Arid Land Research, 5, 101-107.
- HE, Bochuan (1991): China on the Edge. The Crisis of Ecology and Development. San Francisco.
- HEDIN, S. (1899): Durch Asiens Wüsten. Leipzig
- HEDIN, S. (1929): Auf großer Fahrt. Meine Expedition mit Schweden, Deutschen und Chinesen durch die Wüste Gobi 1927-28. Leipzig
- HOPPE, T. (1987): Xinjiang – Arbeitsbibliographie II. Wiesbaden
- HOPPE, T. (1992): Chinesische Agrarpolitik und uygurische Agrikultur im Widerstreit. Das soziokulturelle Umfeld von Bodenversalzenungen und -alkalisierungen im nördlichen Tarim-Becken (Xinjiang). Mitteilungen des Instituts für Asienkunde Hamburg, Nr. 214. Hamburg.

- HOPPE, T. (1995): Die ethnischen Gruppen Xinjiangs: Kulturunterschiede und inter-ethnische Beziehungen. *Mitteilungen des Instituts für Asienkunde Hamburg*, 258. Hamburg.
- HOU, Xueyu (1984): Die Entwicklung der Großlandwirtschaft Xinjiangs: unter ökologischen Gesichtspunkten und mit dem Ziel wirtschaftlicher Effizienz (2. Teil). *Xinjiang Nongye Kexue*, No. 4, 3 - 5. [chinesisch]
- HOU, Xueyu (1987): Strategische Fragen der forstwirtschaftlichen Entwicklung in China. *Hongqi*, No. 16, 15 - 19. [chinesisch]
- HU, Wenkang (1993): Environmental Changes of the Taklimakan Desert in the 20th century. *Chinese Journal of Arid Land Research*, 6, 283-291.
- HU, Zongkui (1983): Shihezi - neue Stadt in der Gobi. *Zhongguo Nongken*, No. 6, 38-39 [chinesisch]
- HUANG, Jun; WANG, Ning (1983): Über die Schaffung und Entwicklung künstlicher Ökosysteme im Manas-Flußgebiet. *Nongye Jingji Wenti*, No. 3, 24-30 [chinesisch]
- HUANG, Peiyou (1992): Areas outside Oases and their Ecological Environment. *Chinese Journal of Arid Land Research*, 5, 139-144
- HUMBOLDT, A. von (1843): Zentralasien. Untersuchungen über die Gebirgsketten und die vergleichende Klimatologie. Paris
- HUNTINGTON, E. (1907): *The Pulse of Asia*. Boston u. New York
- IFP (Interdisziplinäres Forschungsprojekt China [IFP 14/3], Technische Universität Berlin) (1984, 1986, 1987, 1988): *Feldnotizen Xinjiang*. (Manuskripte)
- JASKOLLA, F.; HIRSCHIEDER, A. (1990): Applying Remote Sensing Data in Desertification Monitoring. *Desertification Control Bulletin* 18, 6-12
- KAZAK, F. (1937): *Ostturkistan zwischen den Großmächten*. Berlin
- KHARIN, N. (1994): Ecological Catastrophe in Central Asia. *Our Planet*, 6, No.5, 27-28.
- KNIGHT, J. (1997): *Institutionen und gesellschaftlicher Konflikt*. Tübingen
- KÖHLER, G. (1954): Besiedlung und Binnenwanderung in Chinas Nordwesten. *Petermanns Mitteilungen*, 269-271.
- KÖNIG, A.; OBENAUF, K.P. (1987): Manas-Flußgebiet - Naturräumliche Determinanten der Landnutzung - Wasserbau und Wasserwirtschaft. In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), S. 90-99.
- KÜCHLER, J.; PÖHLMANN, G. (Hg.) 1988: *Landwirtschaft und Umwelt in den Trockengebieten der VR China*. *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe C, Band 8*, Berlin.
- KÜCHLER, J.; YUAN, Guoying (1995): Preface to "Conservation and Rational Use of Agro-ecological Resources in the Manas River Valley". In: YUAN, KÜCHLER, LI (Hg.), 6-9.
- KUZNECOV, N.T. (1960): Hydrologische Besonderheiten des chinesischen Tian Shan. In: AN SSR/ ANKR (Hg.): *Prirodnye uslovija Sin'czjana (Die natürlichen Bedingungen Xinjiangs)*, Moskau, 91-106, [russisch, in dt. Teilübersetzung IFP-14-3]

- LATTIMORE, O. (1950): Pivot of Asia. Boston
- LI, Bo (1997): Grassland Resources in China and their Management Strategies. Chinese Journal of Arid Land Research, 10, 1-6.
- LI, Shugang; ZHAO, Huaibi (1984): Rezente Dynamik sekundärer Bodenversalzung im Bewässerungsgebiet der Staatsfarm 147, Shihezi. Ganhanqu yanjiu, 1, 28-35 [chinesisch]
- LI Tao; TANG Qicheng (1958) Bildung und Berechnung des Abflusses in der Bergregion des Manas, Xinjiang. Dili Xuebao, 24, 385-405 [chinesisch]
- LI, Weihong; YILIHAMU, S.; WANG, Lin (1996): Analysis and Evaluation of Water Quality in Taxi Catchment Area. In: YILIHAMU (Hg.): Conservation and Sustainable Development of Natural Resources in the Taxi River Catchment Area. Ürümqi, 36-47.
- LIAS, G. (1956) : Kazak Exodus. London.
- LICHTENFELD, R. (1987): Feldnotizen zum bodenkundlichen Transsekt durch die Staatsfarm 147. Berlin (Manuskript)
- LICHTENFELD, R. (1997): Eine Catena durch das Manas Flußgebiet - Böden als Indikatoren für die Dynamik eines ariden Ökosystems in Zentralasien. In: BETKE, D., KÜCHLER, J. (Hg.): Landnutzung und Umweltdynamik in Xinjiang, VR China: Das Manas-Flußgebiet. Berliner Beiträge zu Umwelt und Entwicklung, Bd.12. Berlin, S. 6/1-15.
- LIU, Hanping (1983): The Development of Land Reclamation and the Strengthening of Frontier Defense in Xinjiang in the Qing Dynasty. Guangming Ribao 13.4., engl Fassung : JPRS, China, Agriculture, No. 258, 47-53
- LIU, Shizhang (1986): Entwicklung der Staatsfarm 147. Interviews, 07-08. Juli 1986. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- LIU, Yachuan (1991): Evolution of Ejin Lake. Chinese Journal of Arid Land Research, 4, 117-127
- LU, Jinfa (1994): China Combats Desertification. Our Planet 6, No. 5, 25-26
- LONGWORTH, J.W.; WILLIAMSON, G.J. (1993) China's Pastoral Region. Wallingford, Oxon.
- LYSSENKO, T.D. (1949): Referat des Akademiemitglieds T.D. Lyssenko über die Lage in der biologischen Wissenschaft. In: Die Lage der biologischen Wissenschaft. Tagung der Lenin-Akademie der landwirtschaftlichen Wissenschaften der UdSSR (31. Juli - 7. August 1948). Moskau, 9-59
- MÄDER, M. (1980a): Shihezi: Die Guomindang im Dienste der VBA. In: MÄDER, M.: Xinjiang. (Manuskriptsammlung)
- MÄDER, M. (1980b): Das Blut der Landwirtschaft: Wasser. In: MÄDER, M.: Xinjiang. (Manuskriptsammlung)
- MAO, Hanying (1997): The Problems and Countermeasures of Sustainable Development in Northwest China. Chinese Journal of Arid Land Research. 10, 75-86
- MAO, Zedong (1968): Worte des Vorsitzenden Mao Tse-tung. Beijing

- MAO, Zedong (1989) : Transcript to a Gathering of Responsible Persons from Various Democratic Parties and Non-party Democratic Personages. (30 April 1957). In: R. MACFARQUHAR, R.; CHEEK, T.; WU, E. (Hg.): The Secret Speeches of Chairman Mao. Cambridge, Mass., London, 362-372
- McMILLEN, D.H. (1979): Chinese Communist Power and Policy in Xinjiang, 1949-1977. Boulder, Colorado
- McMILLEN, D.H. (1981): Xinjiang and the Production and Construction Corps: A Han Organisation in a Non-Han Region. The Australian Journal of Chinese Affairs, 6, 65-95
- MERZBACHER, G. (1916): Die Gebirgsgruppe Bogda-Ola im östlichen Tianshan. Abhandlungen der Königlich-Bayrischen Akademie der Wissenschaften, math.-phys. Klasse, Vol. 27, Bd.5, München.
- MILANOVA, E.V.; KUSHLIN, A.V.; MILANOV, S.O. (1994): Scale-Dependent Mapping and Simulation of Landscape Dynamics in Arid Regions Prone to Desertification. Desertification Control Bulletin, 24, 12-17.
- MNQB (Manas Xian Nongye Quhua Bangongshi = Büro für landwirtschaftliche Zonierung Kreis Manas) (Hg.) (1984): Landwirtschaftliche Zonierung für den Kreis Manas, Autonomes Gebiet Xinjiang. [Ürümqi?] [chinesisch]
- MOSELEY, G. (1966): A Sino-Soviet Cultural Frontier: The Ili Kazakh Autonomous Chou. Cambridge, Mass.
- MURZAYEV, E.M. (1959): Geographical Observations in Dzungaria. JPRS (Joint Publications research Service) 1925-D. Washington
- MURZAYEV, E.M. (1967): The Nature of Sinkiang and the Formation of the Deserts of Central Asia. JPRS (Joint Publications research Service), Washington
- NEFF, R. (1987): Bericht über einen Besuch auf der Staatsfarm 147 (Xinjiang/ V.R. China) im Spetember 1987 – IFP 14/3. Berlin (Manuskript)
- NICKUM, J.E. (1982): Irrigation Management in China. A Review of Literature. World Bank Staff Working Papers. No. 545. Washington D.C.
- NITZSCHE, W. (1997): Grünlandwirtschaft und Futterbau: Möglichkeiten der Verbesserung der Futterproduktion in den Trockengebieten Xinjiangs. In: BETKE, D., KÜCHLER, J. (Hg.), 5/1-11.
- NORIN, E. (1932): Quaternary Climatic Changes within the Tarim Basin. Geogr. Review, 22, 591-598
- NORTH, D.C. (1992): Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung. Tübingen.
- NORTH, D.C. (2000): Big-Bang Transformations of Economic Systems – An Introductory Note. Journal of Institutional and Theoretical Economics, 156 (1), 3-8
- NOSIN, V.A. (1960): Über zonale Böden im Südwesten der junggarischen Ebene. In: AN SSR/ ANKR (Hg.): Prirodnye uslovija Sin'czjana (Die natürlichen Bedingungen Xinjiangs), Moskau, 41-65, [russisch, in dt. Teilübersetzung IFP-14-3]

- OBENAUF, K.P. (1987a): Manas-Flussgebiet - Naturräumliche Determinanten der Landnutzung - Geologie. In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), 61-63.
- OBENAUF, K.P. (1987b): Manas-Flussgebiet - Naturräumliche Determinanten der Landnutzung - Klima. In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), 64-69.
- OBENAUF, K.P. (1987c): Manas-Flussgebiet - Naturräumliche Determinanten der Landnutzung - Relief. In: BETKE, KÜCHLER, OBENAUF (Hg.), 70-72.
- OBENAUF, K.P. (1988): Feldnotizen Herbst-Winter 1988. Berlin.(Manuskript)
- OBENAUF, K.P.; PÖHLMANN, G. (1987): Manas Reclamation Area: Zur Herausgabe einer Übersichtskarte des Manas-Gebietes. In: KÜCHLER, J.; PÖHLMANN, G. (Hg.): Landwirtschaft und Umwelt in den Trockengebieten der VR China, Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe C/ Band 8, Berlin, 7-34.
- OBRUCHEV, V.A. (1900/ 1901): Zentralasien, Nordchina und Nanshan. St. Petersburg
- OBRUCHEV, V.A. (1955): In der Felswildnis Innerasiens. Rudolphstadt
- ODINGO, R.S. (1990): The Definition of Desertification: Its Programmatic Consequences for UNEP and the International Community. Desertification Control Bulletin, 18, 31-50.
- OLSON, M. (1992): The Hidden Path to a Successful Economy. In: CLAGUE, C., RAUSSER (Hg.): The Emergence of Market Economies in Eastern Europe. Cambridge, MA u. Oxford, 55-75.
- OLSON, M. (1993): Dictatorship, Democracy, and Development. American Political Science Review, 87, No. 3, 567-576.
- OLSON, M. (2002): Macht und Wohlstand. Tübingen
- OSTROM, E. (1990): Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge (deutsch: Die Verfassung der Allmende, Tübingen 1999)
- OSTROM, E. (1992): Crafting Institutions for Self-Governing Irrigation Systems. San Francisco.
- PENCK, A. (1930): Central Asia. Geographical Journal, 76, No.6, 477-487
- PERDUE, P. (1994): Thoughts on Chinese Property Rights in Land and Global Environmental Change. Chinese Environmental History Newsletter, No.1.
- PÖHLMANN, G.; STRAUB, W. (1997): Kartographische Methoden in der Umweltforschung und im Umweltschutz. In: In: BETKE, D., KÜCHLER, J. (Hg.), 8/1-10
- PRZHEVALSKY, N.M. (1878/ 1952) Von Kuldscha über den Tianschan und zum Lobnor. St.Petersburg/ Leipzig
- QIAN Yibing; LI Chongshun (1994): The Effect of the Development of River Basins in Xinjiang on Desert Environments and the Measures to Prevent and Control Desertification. Chinese Journal of Arid Land Research, 7, 207-210.

- QIAN Yingyi (2000): The process of China's Market Transition (1978-1998): The Evolutionary, Historical, and Comparative Perspectives. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 156 (1), 151-171
- RICHTER, R.; FURUBOTN, E. (1996): *Neue Institutionenökonomik*. Tübingen.
- ROBERTS, B., 1987: Die ökologischen Risiken der Stadtentwicklung und Landnutzung in Ürümqi, Xinjiang, China. *Bremer Beiträge zur Geographie und Raumplanung*, 12. Bremen.
- ROBERTS, B. (1993): *Water Management in Desert Environments. A Comparative Analysis*. Springer Lecture Notes in Earth Science 48. Berlin, Heidelberg, New York.
- SCHARPING, T. (1981): Umsiedlungsprogramme für Chinas Jugend 1955-1980, Probleme der Stadt-Land-Beziehungen in der chinesischen Entwicklungspolitik. Hamburg.
- SCHARPING, T. 1998: Bevölkerungsentwicklung und Politik. In: HERRMAN-PILLATH, C.; LACKNER, M., (Hg.), u. Mitarbeit von FISCHER, D.; MÜLLER-HOFSTEDTE, C.: *Länderbericht China. Politik, Wirtschaft und Gesellschaft im chinesischen Kulturraum*. Schriftenreihe der Bundeszentrale für Politische Bildung 349, 358-375. Bonn
- SCHEUMANN, W. (1997): *Managing Salinization. Institutional Analysis of Public Irrigation Systems*. Berlin, Heidelberg, New York.
- SCHOMBERG, R.C.F. (1928): From the Tien Shan to the Altai. *Geogr. Journal*, 72, 532-536.
- SCHOMBERG, R.C.F. (1932a): Alleged Changes in the Climate of Southern Turkestan. *Geogr. Journal*, 80, 132-144
- SCHOMBERG, R.C.F. (1932b): The Habitability of Chinese Turkestan. *Geogr. Journal*, 80, 505-511.
- SCHOMBERG, R.C.F. (1933): *Peaks and Plains of Central Asia*. London
- SEYMOUR, J.D.; ANDERSON, R. (1998): *New Ghosts, Old Ghosts: Prisons and Labor Reform Camps in China*. Armonk, New York.
- SF147 (Staatsfarm 147) (1983a): *Statistische Basisdaten 1956-1982*. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1983b): *Untersuchungsbericht über die umfassende Bodenmelioration und Verbesserung der Nährstoffversorgung auf den Flächen der Staatsfarm 147*, 8. Agrardivision, Xinjiang Produktions- u. Aufbaukorps. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1984): *Staatsfarm 147, Statistische Jahreswerte 1953-1983*. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1986a): *Statistische Jahreswerte 1953-1985*. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1986b): *Input-Output Tabellen für die Staatsfarm 147, Lian 4 und Lian 24*. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1986c): *Die Staatsfarm 147, eine Einführung*. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1986d): *Wind- und Pflanzenressourcen der Staatsfarm 147*. Shihutan, Shihezi [chinesisch]

- SF147 (1986e): Physische Input-Output-Tabelle Pflanzenbau Staatsfarm 147. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1987a): Temperatur- und Niederschlagsdaten 1956-1986. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1987b): Bevölkerungsstatistik 1987. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1987c): Tabellen zur Grundwassermineralisierung 1982-1987. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1988): Profilskizzen von Brunnen in der Staatsfarm 147. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1990a): Statistische Jahreswerte 1953-1989. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1990b): Tabellen Grundwasserstände 1982-1990. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1991a): Jahresstatistik 1990. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SF147 (1991b): Karte zur aktuellen Situation der Brunnen in der Staatsfarm 147, 1:50.000. Shihutan, Shihezi [chinesisch]
- SHEN, Changjiang (1995): Pastoral Husbandry and Rangeland Utilization in Xinjiang, China. *Chinese Journal of Arid Land Research*, 8, 179-184.
- SHEN, Yuancun (1997): Studies on the Industrialized-type Economic Development System of Construction Resources in Northwest China. *Chinese Journal of Arid Land Research*. 10, 87-94.
- SHI, Yulin (1994): Natural Resources and Developmental Issues of Agriculture in the Chinese Northwestern Arid Region. *Chinese Journal of Arid Land Research*, 7, 179-186.
- SHIHEZI SHI (1984): Statistische Jahreswerte (1950-1983). Shihezi (Manuskript). [chinesisch]
- SKSD (Shihezi Shi Kance Sheji Dui: Vermessungsbrigade der Stadt Shihezi) (1982a): Karte der Grundwasserstände in der Staatsfarm 147, 1:50.000; Shihezi [chinesisch]
- SKSD (1982b): Karte der Verbreitung der Grundwassermineralisierung in der Staatsfarm 147, 1:50.000, Shihezi [chinesisch]
- SKSD (1983): Bericht über die Bodenschätzung für die Staatsfarm 147 (Juni 1982 – März 1983), Shihezi [chinesisch]
- SCPRC (State Council of the People's Republic of China), Information Office (2003): History and Development of Xinjiang (White Paper). Beijing. URL: <http://www.china.org.cn/e-white/20030526>.
- STEIN, A. Sir (1912): Ruins of Desert Cathay. Personal Narrative of Explorations in Central Asia and Westernmost China. 2 Bde. London
- STEIN, A. Sir (1916): A Third Journey of Exploration in Central Asia 1913-16. *Geogr. Journal*, 48 (3), 193-225.

- STENGEL, I. (1999): Fernerkundung in Trockengebieten – Anwendungsmöglichkeiten und real existierende Grenzen. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 17, „Fernerkundung und Ökosystemanalyse“, 99-116.
- STERNFELD, E. (1997): Beijing: Stadtentwicklung und Wasserwirtschaft. Sozioökonomische und ökologische Aspekte der Wasserkrise und handlungsperspektiven. Berliner Beiträge zu Umwelt und Entwicklung, Bd.15. Berlin
- STILES, D. (1995): Desertification is Not a Myth. Desertification Control Bulletin, 26, 29-36.
- STILES, D. (1997): Linkages Between Dryland Degradation and Migration: A Methodology. Desertification Control Bulletin, 30, 9-18
- STRAUB, W. (1991) Feldnotizen Xinjiang, Sept. 1991. (Manuskript)
- SUN, Xiang; YU, Zhuo (1995) : Grassland Degradation in the Main Pastoral Provinces of China. Chinese Journal of Arid Land Research, 8, 281-285
- SVANBERG, I. (1988): The Nomadism of orta jüz Kazaks in Xinjiang 1911-1949. In: BENSON, L.; SVANBERG, I. (Hg.): The Kazaks of China. Essays on an Ethnic Minority. Uppsala, 107-140.
- TANG, Qicheng (1979): Analyse des Abflussganges im Tian Shan. Dili Xuebao, 34, 118-128 [chinesisch]
- TANG, Shui Yan (1994) : Institutions and Performance in Irrigation Systems. In: OSTROM, E.; GARDNER, R.; WALKER, J.M. (Hg.): Rules, Games and Common-Pool Resources. Ann Arbor, 225-245
- TAO, Yuehang (1986): Erweiterung des Luzerneanbaus als strategische Maßnahme für den agrarökonomischen Aufschwung im Erschließungsgebiet. Xinjiang Nongken Keji, 4, 3-7.
- TAUBMANN, W. (1998): [China:] Naturräumliche Gliederung und wirtschaftsgeographische Grundlagen. In: HERRMAN-PILLATH, C.; LACKNER, M., (Hg.): Länderbericht China. Politik, Wirtschaft und Gesellschaft im chinesischen Kulturraum. Schriftenreihe der Bundeszentrale für Politische Bildung 349, 31-57. Bonn
- TIAN Changyan; SONG Yudong (1997a): Strategy of Prevention and Curing of Land Degradation in Xinjiang. Arid Zone Research, 14, No. 2, 63-67. [chinesisch]
- TIAN Changyan; SONG Yudong (1997b): Desertification and its Control in Xinjiang, China. Chinese Journal of Arid Land Research. 10, 199-205
- TONG, Dalin; BAO Tong (1978): Zu Fragen des entwicklungspolitischen Kurses im Lößplateau, Nordwestchina. Renmin Ribao, 26.11.1978, 2.
- TONG, Lizhong; QU, Yaoguang (1982): Erschließung und Nutzung von Oberflächenwasser beim Aufbau neuer Oasen in Wüstenregionen - das Beispiel des Shihezi--KuytunErschließungsgebietes. Zhongguo Kexueyuan Lanzhou Shamo Yanjiusuo Jikan, No.1, 113-121. [chinesisch]

- UFO (Urümqi Fair Office) (2003): XJPCC External trade and Economy in Vigorous Development. Ürümqi. URL: [http://www.urumqifair.com/en/information/xj\\_economy/bt\\_gdzs\\_wjm.htm](http://www.urumqifair.com/en/information/xj_economy/bt_gdzs_wjm.htm)
- UNEP (United Nations Environment Programme) (1991): Status of Desertification and Implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification. Nairobi
- UNEP (1995): United Nations Convention to Combat Desertification in those Countries Experiencing Serious Drought and /or Desertification, particularly in Africa. Genf
- VINOGRADOV, B.V. (1995): Aerospace Monitoring of Desertification Dynamics. Desertification Control Bulletin 27, 35-44.
- WACKER, G. (1995): Xinjiang und die VR China. Zentrifugale und zentripetale Tendenzen in Chinas Nordwest-Region. Berichte des Bundesinstituts für ostwissenschaftliche und internationale Studien, Nr.3. Köln.
- WANG, Baodong (1996): An Analysis of the Utilization of Water Resources along the Railway North of the Tianshan Mountains. Chinese Journal of Arid Land Research, 9, 307-312.
- WANG, Dagang (1998): Patterns of the Oasis Population in Xinjiang. Provincial China, 5, May, 32 - 55.
- WANG, David (1998): Han Migration and Social Changes in Xinjiang. Issues & Studies 34, 7, July, May, 33 - 61.
- WANG Shouchun (1991): Rezente Umweltveränderungen und sozioökonomische Entwicklung im Tarim-Becken. Xiyu Yanjiu, No.1, 7-18. [chinesisch]
- WANG Tao; WU Wei (1997): Water resources and agricultural environment in arid regions of China. In: UITTO, J. I. ; SCHNEIDER J. (Hg.) Freshwater Resources in Arid Lands. United Nations University Global Environmental Forum V. Tokyo, New York, Paris. URL: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/uu02fe/uu02fe00.htm>
- WANG, Ying (1988): Standorteigenschaften und Gefährdungen von Böden der Staatsfarm 147, Junggar-Becken, VR-China. Diplomarbeit. Fachgebiet Regionale Bodenkunde, Institut für Ökologie, Fachbereich (14) Landschaftsentwicklung der Technischen Universität Berlin. Berlin
- WEGGEL, O. (1984): Xinjiang/ Sinkiang: Das zentralasiatische China. Mitteilungen des Instituts für Asienkunde Hamburg 138. Hamburg
- WEI, Zhongyi; TANG Qicheng (1989): The Hydrological Effect of Water Resources Development and its Changes on Utilization Models in the Arid Zone of Northwest China. In: Chinese Journal of Arid Land Research, 2, 45-52
- WEN, Zhenwang (Hg.) (1965): Die Bodengeographie Xinjiangs. Beijing [chinesisch]
- WU, A.K. (1940): Turkistan in Tumult. Faksimile Ausgabe 1984, Oxford
- XJBTTJNJ (Xinjiang Shengchan Jianshe Bingtuan Tongji Nianjian) (1990, 1991, 1993, 1994): Statistical Yearbook of Xinjiang Production und Construction Corps, Beijing. [chinesisch]

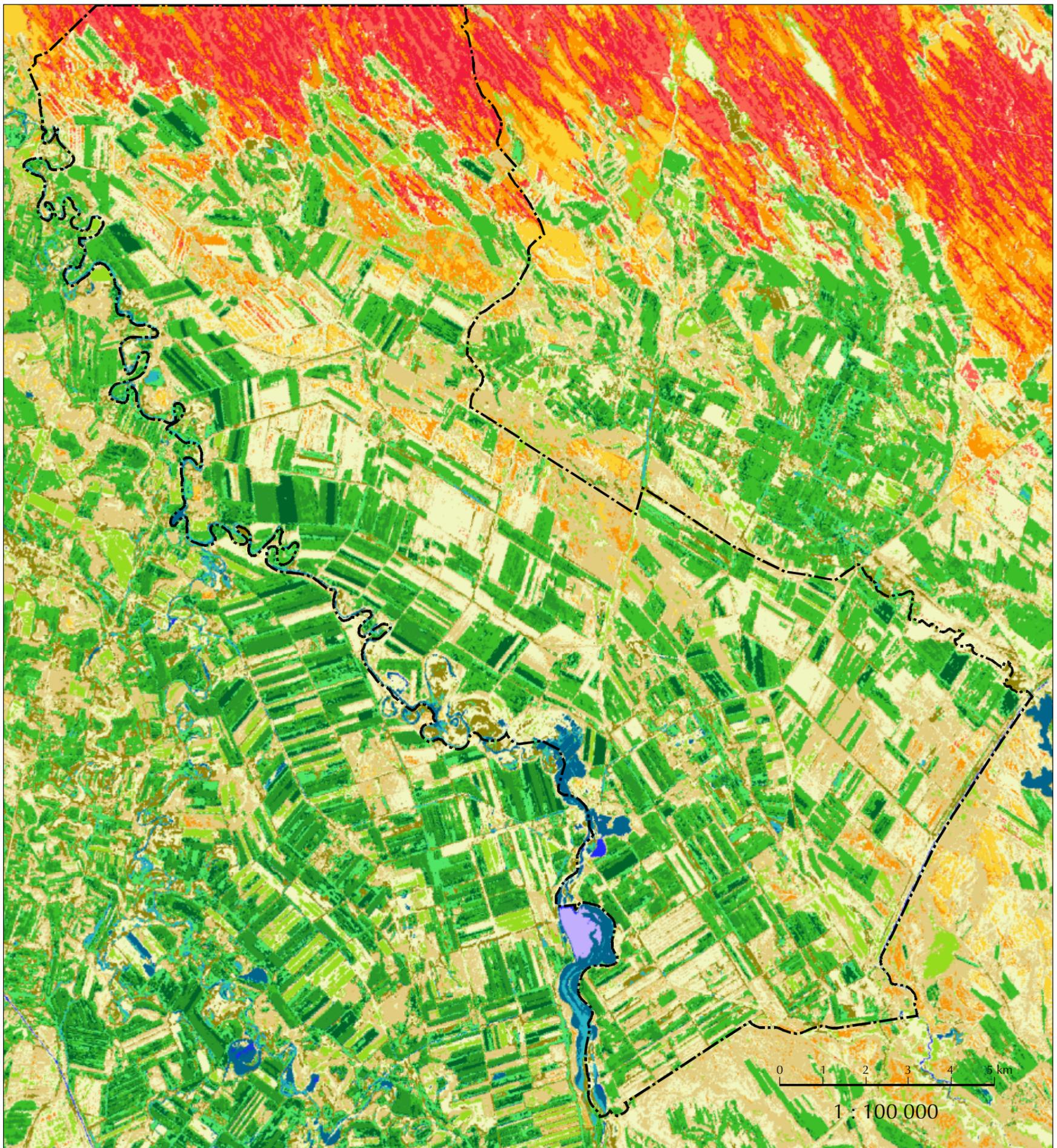
- XJBTKSY (Xinjiang Shengchan Jianshe Bingtuan Kance Sheji Yuan Yi Fenyuan: Vermessungsamt des Xinjiang Produktions- und Aufbaukorps, Zweigbüro 1) (1988a): Untersuchungsbericht zur aktuellen Landnutzung in der Staatsfarm 147, 8. Agrardivision, o. Ort [chinesisch]
- XJBTKSY (1988b): Flächenstatistik zur aktuellen Landnutzung in der Staatsfarm 147, 8. Agrardivision, o. Ort [chinesisch]
- XJBTNBS (Xinjiang Shengchan Jianshe Bingtuan Nong Ba Shi : Xinjiang Produktions- und Aufbaukorps, 8. Agrardivision) (1987): Rechenschaftsbericht [Staatsfarm 147], 1986, Shihutan [chinesisch]
- XJHZZK (Xinjiang Huangdi Ziyuan Zonghe Kaochadui: Interdisziplinäre Forschungsgruppe Odlandressourcen Xinjiang) (Hg.) (1985): Rationelle Nutzung von Odlandressourcen in Schlüsselgebieten. Ürümqi
- XJNDZ (Xinjiang Nongye Dili Bianzuzhi: Herausgebergruppe Agrargeographie) (Hg.) (1980): Agrargeographie Xinjiang. Ürümqi
- XJNJ (Xinjiang Nianjian) Xinjiang Yearbook, Ürümqi 1989, 1990, 1994 [chinesisch]
- XJSTSY (Xinjiang Shengwu Turang Shamo Yanjiusuo: Institut für Biologie, Boden- und Wüstenforschung Xinjiang, Academia Sinica) (Hg.) (1978): Die Wüsten Xinjiangs, ihre Umgestaltung und Nutzung. Ürümqi [chinesisch]
- XJSTSY (Hg.) (1980): Die Böden Xinjiangs, ihre Melioration und Nutzung. Ürümqi [chinesisch]
- XJTJNJ (Xinjiang Tongji Nianjian) (1989, 1990, 1994, 1997): Xinjiang Statistical Yearbook, Beijing [chinesisch]
- XU, Jinfeng ; ZHU, Shiren (1986) : Ohne Engagement der Bürger lassen sich Chinas Umweltprobleme nicht lösen. Shijie Jingji Daobao, 302 (18.8.1986), 6. [chinesisch]
- XU, Jinfeng (1989): Umweltprobleme im Zusammenhang mit der Entwicklung von Land- und Viehwirtschaft in Xinjiang und Gegenmaßnahmen. (Manuskript) [chinesisch]
- XU, Jinfeng; OBENAUF, K.P; ZHANG, Junlin; OUYANG, Xiaocun (1995): Problems Arising from Water Use and Suggestions for Countermeasures in Manas River Valley. In: YUAN, KÜCHLER, LI (Hg.), 40-59. [chinesisch]
- XU, Peng; AN, Shazhou (1997): The Grassland Resources and Management System of the Plain Desert Area in Northern Xinjiang. Chinese Journal of Arid Land Research, 10, 7-15.
- XU. Zhikun (1980) Die Melioration von Salz- und Alkaliböden in Xinjiang. Ürümqi [chinesisch]
- YANG, Chuande; MA Hong (1994): Impact of Water Resource Utilization on the Environment in the Arid Land of Xinjiang. Chinese Journal of Arid Land Research, 7, 255-262.
- YANG, Lipu (1981): Die Wasserressourcen Xinjiangs und ihre Nutzung. Ürümqi [chinesisch]

- YANG, Lipu (1983): Evaluierung und rationelle Nutzung natürlicher Ressourcen – das Beispiel Xinjiang. *Ziran ziyuan*, 1, 1-6.[chinesisch]
- YANG, Lipu, GUAN, Jiaqin, ZHANG, Wenzhen; YANG, Chuande (1966): Wasserbilanz des Flusses für die landwirtschaftliche Nutzung in Gebiet Changji-Manas. In: *Ganhan Qu Dili Xueshu Huiyi Lunwen Xuanji*, Beijing, 72-76. [chinesisch]
- YANG, Lipu; YANG, Chuande (1991): Water Resources in the Ebinur Lake Basin of Xinjiang. *Chinese Journal of Arid Land Research*, 4, 295-298.
- YANG, Wuyang; CAI, Qingquan (1959): Wirtschaftliche Verhältnisse in der Baumwollbasis im Manas-Flußgebiet. *Dili Xuebao*, (25), 4, 258-270. [chinesisch]
- YILIHAMU, S.(Hg.) (1996): Conservation and Sustainable Development of Natural Resources in the Taxi River Catchment Area. Ürümqi. [chinesisch]
- YU, Xiuqi (1992): Zur Bevölkerungs- und Arbeitskräfteproblematik der Staatsfarm 147. *Xinjiang Tongji*, (Manuskript)
- YUAN Guoying (1995): Evolution of Ecosystem and Environment in the Manas River Valley in Modern Times. In: YUAN, KÜCHLER, LI (Hg.), 173-184. [chinesisch]
- YUAN, Guoying; KÜCHLER, J.; LI, Jingsheng (Hg.) (1995): Conservation and Rational Use of Agro-ecological Resources in the Manas River Valley, Xinjiang, P.R. China. Ürümqi. [chinesisch]
- YUAN Guoying; KÜCHLER, J.; LI, Jingsheng; BETKE, D. (YUAN et al. 1995a): Natural Landscape and its Economic Significance in the Manas River Valley. In: YUAN, KÜCHLER, and LI (Hg.), 1-12. [chinesisch]
- YUAN, Guoying; KÜCHLER, J.; LI, Jingsheng; ZHANG, Ming; GAO, Zhizhong; BETKE, D.; ZHOU, Shuyi; WANG, Ying (YUAN et al 1995b): Framework of Agricultural Environmental Planning in the Manas River Valley. In: YUAN, KÜCHLER, and LI (Hg.), 197-209. [chinesisch]
- YUAN, Guoying; YANG, Faxiang (1997) : Zur Geomorphologie des Manas-Einzugsgebietes. In: BETKE, D., KÜCHLER, J. (Hg.), 2/1-12
- YUAN, Huaibing; QIU, Weiguo; ZHANG, Junmin (1994): Measures and Effects of Farmer's Participation in the Construction and Management of the Manas River Irrigation System. In: IIMI (International Irrigation Management Institute) and Wuhan University of Hydraulic and Electrical Engineering, 1994: International Conference on Irrigation Management Transfer, 20-24 September 1994. Draft Conference Papers. Vol.3 Wuhan, 151-154.
- YUAN, Ruizheng; BI, Yuyun (1997):Prevention and Control of Salinized Farmlands in China. *Chinese Journal of Arid Land Research*. 10, 105-114.
- YUAN, Zigong (1995): On the Rational Use of Water Resources in Xinjiang. *Chinese Journal of Arid Land Research*, 8, 167-171.
- ZGTJNJ (Zhongguo Tongji Nianjian) 1989, 1990, 1995: China Statistical Yearbook. Beijing
- ZHANG, Junlin (1995): Pollution Characteristics of Groundwater Environment in the Manas River Valley. In: YUAN, KÜCHLER, LI (Hg.), 60-70. [chinesisch]

- ZHANG, Kang (1997): A Discussion on Oil and Gas Development Strategy in Northwest China. *Chinese Journal of Arid Land Research*. 10, 143-146.
- ZHANG, Li (1995): Evolution of Rangeland and an Approach to Adjustment of Animal Structure in the Upper Reaches of the Manas River Valley. In: YUAN, KÜCHLER, LI (Hg.), 152-157. [chinesisch]
- ZHANG, Youde (1989): An introduction to Xinjiang farm reclamation economy, Ürümqi. [chinesisch]
- ZHAO, Chengyi (1994): Assessment of the Agro-Ecological Environmental Quality of the Manas Oasis. *Chinese Journal of Arid Land Research*, 7, 294-302.
- ZHAO, Maozheng (1991): Militärische Agrarkolonisation in Xinjiang. Ürümqi [chinesisch]
- ZHU, Anping (1956): Das Manas-Erschließungsgebiet. Beijing. [chinesisch]
- ZHU, Maode (1987): Bericht zur Landwirtschaftlichen Zonierung, Staatsfarm 147. In: Nong Ba Shi Nongye Quhua Bangongshi (Hg.): Abschlußbericht zur Landwirtschaftlichen Zonierung der Staatsfarmen der 8. Agrardivision. Shanghai, 319-343. [chinesisch]
- ZHU, Zhenda; LIU Shu (1980): Desertifikation im nördlichen China: Prozesse, Entwicklungstendenzen, Lösungsstrategien. In: Arbeiten des Lanzhouer Wüstenforschungsinstituts , 1-13. [chinesisch]
- ZHU, Zhenda; LIU Shu (1981): Desertifikation and Desertification Control in Northern China: UNEP Desertification Control, 1981, 5; 13-19.
- ZKDY (Zhongguo Kexueyuan Dili Yanjiuso: Geographisches Institut, Academia Sinica) (1979): Übersichtskarte zur Landnutzung in China, 1: 6.000.000, Beijing [chinesisch]
- ZKLSY (Zhongguo Kexueyuan Lanzhou Shamo Yanjiuso: Institut für Wüstenforschung, Lanzhou, Academia Sinica) (1979): Wüstenkarte der VR China, 1: 4.000.000 [chinesisch]
- ZKXZK (Zhongguo Kexueyuan Xinjiang Zonghe Kaochadui: Interdisziplinäre Forschungsgruppe Xinjiang, Academia Sinica ) (Hg.) (1959): Bericht zur interdisziplinären Forschung in Xinjiang. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK (Hg.) (1964a): Die Landwirtschaft Xinjiangs. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK (Hg.) (1964b): Die Viehwirtschaft Xinjiangs. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK (Hg.) (1964c): Natürliche Graslandressourcen in Nord- und Westchina. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK (Hg.) (1965a): Grundwasser in Xinjiang. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK (Hg.) (1965b): Bodengeographie Xinjiangs. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK (Hg.) (1978a): Geomorphologie Xinjiangs. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK (Hg.) (1978b): Die Vegetation Xinjiangs und ihre Nutzung. Beijing [chinesisch]
- ZKXZK, SKDY (Zhongguo Kexueyuan Xinjiang Zonghe Kaochadui, Sulian Kexueyuan Dili Yanjiuso: Interdisziplinäre Forschungsgruppe Xinjiang, Academia Sinica u.

- 
- Geographisches Institut, Sowjetische Akademie der Wissenschaften) (Hg.) (1959):  
Natürliche Bedingungen Xinjiangs. Beijing [chinesisch]
- ZKXZYK (Zhongguo Kexueyuan Xinjiang Ziyuan Zonghe Kaochadui: Interdisziplinäre  
Forschungsgruppe zur Ressourcenevaluierung in Xinjiang, Academia Sinica) (Hg.)  
(1986a): Umweltwandel in Nord-Xinjiang und die Wirkungen auf die Umwelt der  
Landerschließung in Schwerpunktgebieten. Ürümqi [chinesisch]
- ZKXZYK (Hg.) (1986b): Wasserressourcen am Nordabhang des Tian Shan -Bilanzierung  
von Dargebot und Bedarf. Ürümqi [chinesisch]
- ZKZY (Zhongguo Kexueyuan Zhiwu Yanjiuso: Botanisches Institut, Academia Sinica)  
(1979): Vegetationskarte der VR China, 1: 4.000.000. Beijing [chinesisch]
- ZSB (Zhongguo Shumuzhi Bianweihui) (Hg.) (1981): Aufforstungstechnik für die  
wichtigsten Baumarten Chinas, Beijing [chinesisch]

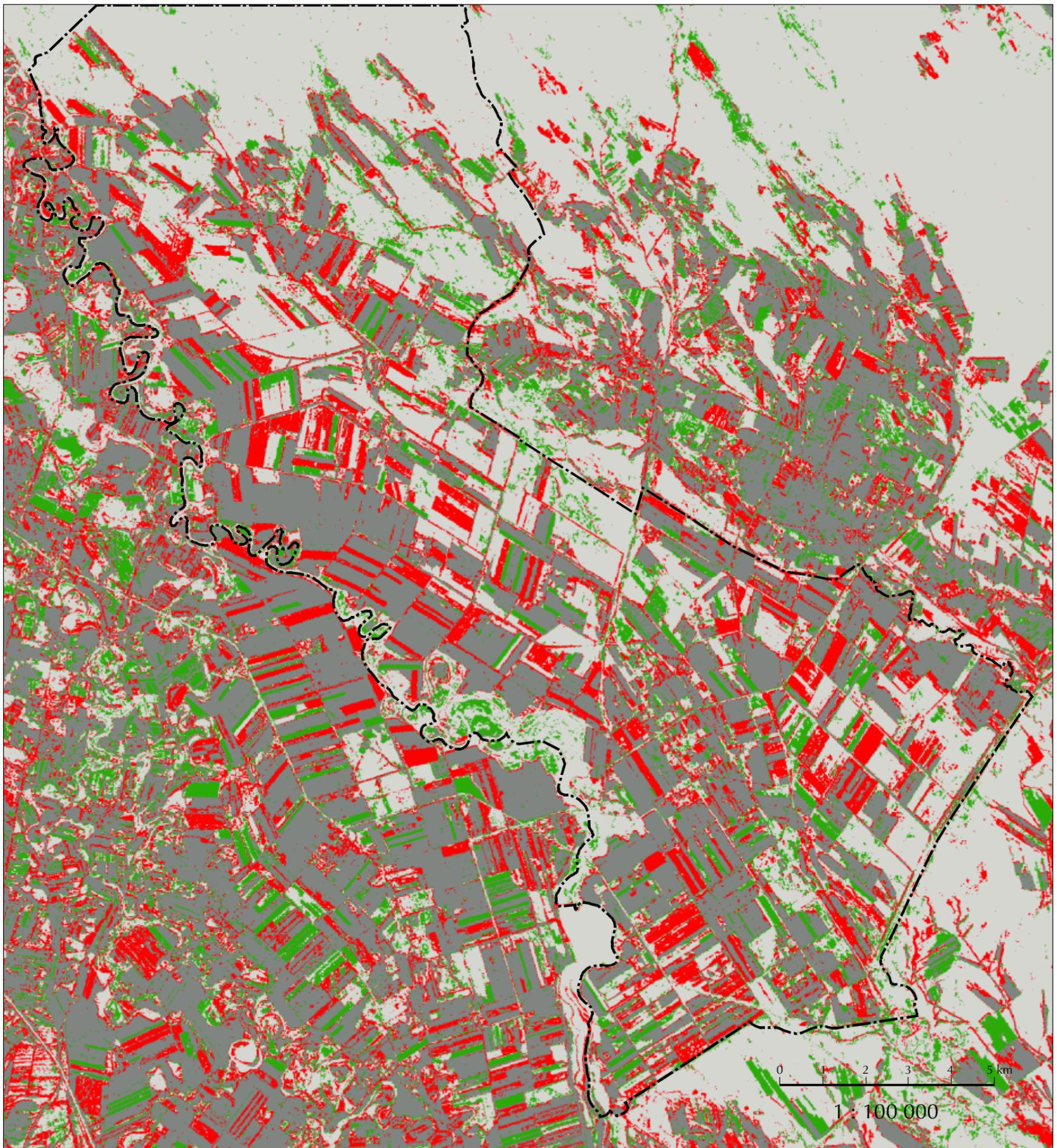
# LAND USE AND COVER 1992



Edited by D. BETKE and W. STRAUB - Image processing by R. BARTELS, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Technische Universität Berlin.  
 Satellite image classification (combination of supervised and non-supervised classification, without inclusion of field data for 1992) by R. BARTELS, D. BETKE, W. STRAUB.  
 Sources: SPOT-scene 215-260, 20.8.1992, 15.7.1986; 214-260, 29.7.1986. Field works notes 6-7/1986, 9/1987, 10-12/1988 and 9/1991.  
 © 1994 Institut für Landschaftsökonomie, Technische Universität Berlin. 2. Ed. 2003.

- |   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
|  | Land under cultivation with homogeneous plant cover, high production potential            |  | Wetlands; periodically submerged sites with dense cover |  | Harvested fields; small areas of fallow land; abandoned cropland |
|  | Land under cultivation with inhomogeneous plant cover, medium or low production potential |  | Dead channel, cutoff, oxbow lake                        |  | Waste land and abandoned cropland, severely salinized            |
|  |   |  | Water body; major irrigation channel                    |  | Dry waste land, desert fringe                                    |
|  | Land under cultivation with sparse plant cover, very low production potential; waste land |  | Silted up reservoir bottom                              |  |  |
|  | Scrub; shelter belts, tree nursery, orchard   |   |   |  |  |

# LAND USE DYNAMICS 1986/1992



Edited by D. BETKE and W. STRAUB - Image processing by R. BARTELS, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Technische Universität Berlin.  
 Satellite image classification (combination of supervised and non-supervised classification, without inclusion of field data for 1992) by R. BARTELS, D. BETKE, W. STRAUB.  
 Sources: SPOT-scene 215-260, 20.8.1992, 15.7.1986; 214-260, 29.7.1986. Field works notes 6-7/1986, 9/1987, 10-12/1988 and 9/1991.  
 © 1994 Institut für Landschaftsökonomie, Technische Universität Berlin. 2. Ed. 2003.

Land Use in 1986	→	Land Use in 1992
Waste Land, abandoned cropland		Waste Land, abandoned cropland
Land under cultivation		Land under cultivation
Mainly waste Land, partly harvested (wheat) fields, small areas of fallow land		Land under cultivation
Land under cultivation		Mainly waste Land, partly harvested (wheat) fields, small areas of fallow land