

WITMER, U.: Klimatische Höhenstufen am Kamerunberg. Kamerun – Grundlagen zu Natur- und Kulturraum. Probleme der Entwicklungszusammenarbeit, S. 189–201. Geographica Bernensia G9, Univ. Bern, 1978.

WMO: Short-period averages for 1951–1960 and provisional average values for Climat Temp and Climat Temp Ship Stations. WMO/No. 170.TP.84. Geneva, 1965.

YOSHINO, N. M.: Climate in a small area. Tokyo, 1975.

## DIE OSTSIBIRISCHE STEPPENLANDWIRTSCHAFT – NEULANDGEWINNUNG UND IHRE ÖKOLOGISCHE PROBLEMATIK

Mit 11 Abbildungen, 2 Photos und 6 Tabellen

NORBERT WEIN

**Summary:** The agriculture of the eastern Siberian steppes – the winning of new land and its ecological problematic

The island-like steppes in the Chakassija autonomous region agriculturallyfavoured area of 20,000 km<sup>2</sup> in eastern Siberia. Soil and climate conditions offer favourable prerequisites for the cultivation of wheat. During the 1950s the programme of reclaiming new land succeeded in increasing the arable acreage of Chakassija from about 345,000 ha to 800,000 ha. The consequence of this large-scale ploughing-up of steppe was a tremendous increase in wind erosion, which led to the degradation of the soils. Besides other measures of soil amelioration in Chakassija parcellation was introduced on the pattern of American "strip-cropping" and succeeded in checking the wind erosion. The intensive crop rotation connected with the strip cultivation led to further stabilisation of agriculture. Today 56 Sovchozen cultivate the agricultural area

in a mixed economy of cattle breeding and grain growing. The present industrialisation of Chakassija (konstruktion of a territorial production complex) will require a further intensification of the farming industry, which is to form the alimentary basis for the growing numbers of the population. The extension of industry, however, will also result in labour problems in agricultural concerns.

Ostsibirien ist innerhalb der letzten Jahrzehnte von einem landwirtschaftlichen Zuschußgebiet zu einer – zumindest an Grundnahrungsmitteln – autarken Region geworden, die sogar landwirtschaftliche Produkte in andere Landesteile auszuführen imstande ist. Einer Bevölkerung von 9 Mio. Menschen steht folgendes landwirtschaftliches Potential gegen über:

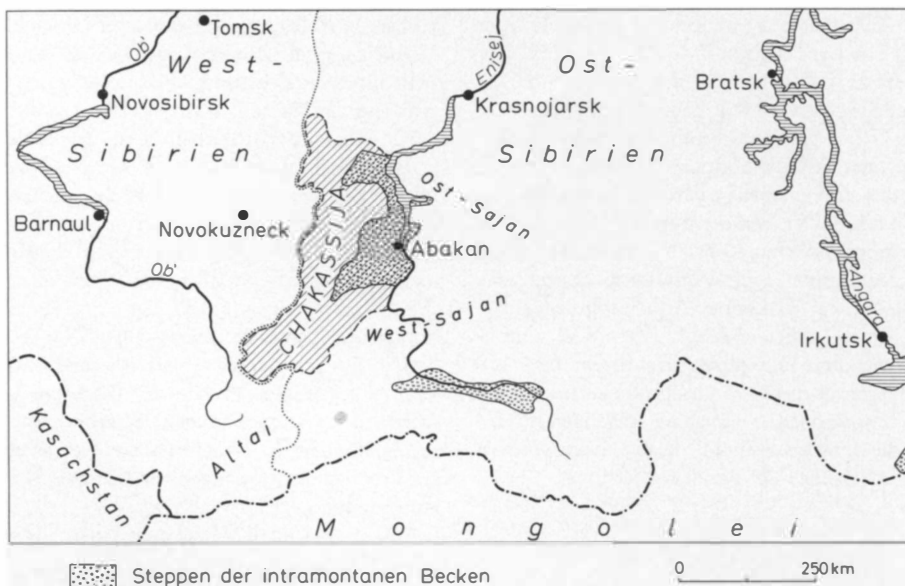


Abb. 1: Lage Chakassijas (schräg schraffierte Fläche) im Süden Ostsibiriens. Punktiert: Steppen der intramontanen Becken

The Chakassija Region in the south of East-Siberia

Entwurf: N. WEIN

Tabelle 1: (aus ‚Narodnoe chozjajstvo SSSR‘ 1975)

Landwirtschaftliche Nutzfläche	22,8 Mio ha
Ackerfläche (davon 65,3% Getreide)	8,4 Mio ha
Mähwiesen	3,4 Mio ha
Weideflächen	11,0 Mio ha

Einen deutlichen Aufschwung hatte die ostsibirische Landwirtschaft während der Neulandaktion erfahren, als in den sowjetasiatischen Steppengebieten rund 41 Mio ha Steppenland umgebrochen wurden, davon 16,4 Mio ha in der RSFSR und 24,5 Mio ha in Kasachstan. Der asiatische Steppengürtel löst sich im Bereich der südsibirischen Gebirge in einzelne Inseln auf, die die Kernräume der dortigen Neulanderschließung waren. Eine dieser Steppeninseln liegt im Minussinsker Becken, am linken Ufer des oberen Enisej, unmittelbar nach dessen Austritt aus dem Sajan-Gebirge. Mit rund 20 000 km<sup>2</sup> Fläche nimmt diese Steppeninsel etwa ein Drittel des autonomen Gebietes Chakassija (s. Abb. 1) ein.

Die Landwirtschaft in der chakassischen Steppe (Verf. hielt sich im Aug. 1979 im Rahmen einer Sibirienreise dort auf) läßt in prägnanter Weise Ergebnisse und ökologische Problematik der Neulandgewinnung in Ostsibirien erkennen und zeigt Perspektiven und Probleme, die sich aus der gegenwärtig verstärkten industriellen Entwicklung dieses Raumes ergeben.

### Die Ökologie der chakassischen Steppenregion

Das Verwaltungsgebiet Chakassija besteht zu etwa zwei Dritteln aus Gebirgen und zu einem Drittel aus hügeligem Tiefland (200–500 m), das von der Steppe (Federgras- und Wermutsteppe) eingenommen wird. Die Lage des Tieflandes im Lee des bis zu 2000 m hohen Kuznecker Alatau führt hier zu einer lokalen Trockensituation (N = 250–400 mm). Der Föhneffekt verstärkt darüberhinaus die Aridität und bewirkt zudem einen Gewinn an Wärme und Sonneneinstrahlung, der diesem Gebiet die Bezeichnung ‚sibirisches Italien‘ eingebracht hat. Die jährliche Sonnenscheindauer liegt bei 2000–2200 Stunden und entspricht damit etwa den Werten der südlichen Ukraine. Der Temperaturgang ist – bei einer absoluten Jahresamplitude von 80–90°! – extrem kontinental, jedoch erfahren Sommer- wie Wintertemperaturen eine leichte (aber ökologisch wirksame) Anhebung gegenüber den typischen ostsibirischen Verhältnissen. Die durchschnittlichen Januar- und Julitemperaturen liegen bei –18° und +20°. Wichtiger als diese Durchschnittswerte sind für Vegetation und Landwirtschaft jedoch die folgenden Eckdaten (Werte für die zentrale Steppe), in denen die positive Anomalie am deutlichsten zum Ausdruck kommt:

Tabelle 2: (nach REZNIKOVA 1978, S. 19)

Letzter Frühjahrsfrost	21. Mai
Erster Herbstfrost	24. September
Zahl der frostfreien Tage	123

Die frostfreie Periode ist damit erheblich länger als in Irkutsk (94) oder auch in Barnaul (116), ja sogar noch länger als im kasachischen Steppengebiet (Kokčetau = 120 Tage).

Wie die Klimaverhältnisse, so ähnelt auch die Zusammensetzung der Böden der des Schwerpunktgebietes der Neulandaktion, Nordkasachstan. Löß ist im Tiefland weit verbreitet, vor allem auf den Niederterrassen der Flüsse Enisej und Abakan. Das Bodenspektrum setzt sich (von reinen Salzböden abgesehen) aus Tschernosemen und Kastanienböden in verschiedenen Varianten zusammen:

Tabelle 3: (nach VOLKOVA 1979, S. 11)

Typ	Mächtigkeit des Humushorizontes	Humusgehalt
Normale Tschernoseme	30–60 cm	7% und mehr
Südliche Tschernoseme	20–40 cm	3,5–5,5%
Kastanienböden	10–20 cm	3–5%

Die meisten dieser Böden weisen einen mehr oder weniger hohen natürlichen Salzgehalt auf. Der Mineralgehalt des Grund- und Oberflächenwassers von rund 1 g/l sowie des Niederschlagswassers von 80 mg/l führt in der zentralen Steppe zu einer jährlichen Salzanreicherung im Boden von etwa 2,5 dz/ha.

Die Phytomasse der Steppenvegetation setzt sich folgendermaßen zusammen (nach Volkova 1979, S. 53): oberirdische Substanz = 360 g/m<sup>2</sup>, unterirdische Substanz = 3800 g/m<sup>2</sup>. Beim Umbruch der Steppe wird neben dem oberirdischen auch das quantitativ dominierende (über 1:10!) unterirdische Pflanzenwerk vernichtet, das im Steppen-Ökosystem den Boden festhält und das Einsickern des Niederschlags- und Schneeschmelzwassers erleichtert. Durch die Vernichtung der Natursteppe im Rahmen der Neulandaktion änderten sich somit die ökologischen Verhältnisse in gravierender Weise.

Für den Getreideanbau ist die chakassische Steppe grundsätzlich ebenso geeignet wie die kasachische Steppe. Die Probleme sind hier wie dort die gleichen: relativ geringe Erträge bei einer niedrigen Erntestabilität. Starke Ernteschwankungen von Jahr zu Jahr sind die Regel, wie es z. B. die Ergebnisse des nördlich von Abakan gelegenen Sovchoz ‚Moskovskij‘ zeigen (s. Tab. 4).

Läßt man den Extremwert von 1974 unberücksichtigt, so beträgt die Schwankungsbreite dieser Dekade immer noch 1:7,5 – gegenüber 1:1,4 in der gesamten Union! Die Ursachen dieser Schwankungen liegen hauptsächlich in der Unregelmäßigkeit der Niederschläge. Fast jedes zweite Jahr ist ein Trockenjahr, und nie folgen mehr als 2–3 dürrelose Jahre aufeinander.

Abb. 2 zeigt diese für die asiatischen Steppengebiete typischen Niederschlagsschwankungen am Beispiel der Kulundasteppe (SW Novosibirsk). Das langjährige Mittel von 379 mm wird innerhalb dieser 18 Jahre nur ein einziges Mal erreicht, ansonsten aber meist deutlich über- oder unterschritten. Entsprechend sieht auch der mehrjährige Niederschlagsgang der

Tabelle 4: (nach LARINA 1978, S. 44)

Jahr	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	Schnitt
Ertrag (dz/ha)	8,1	10,6	7,9	2,6	18,8	19,7	16,2	10,6	0,6	4,6	10,0

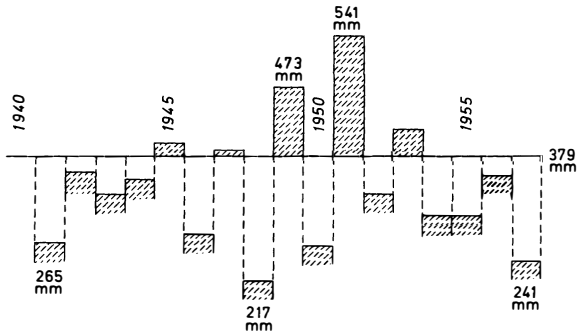


Abb. 2: Schwankungen der Jahresniederschläge (1940–1957) in der Kulunda-Steppe (nach MAGARJAN 1977, S. 31)

Variations in the annual precipitation between 1940–1957 in the Steppe of Kulunda

chakassischen Steppe aus, jedoch bei Schwankungen um einen i. a. niedrigeren Mittelwert.

Agroökologisch besonders wichtig sind die Niederschlagsmengen, die in den Monaten Mai bis Juli fallen. Defizite in diesem Vierteljahr führen grundsätzlich zu Ernteminderungen. Dazu REZNIKOVA (1978, S. 24): „Die Menge der Niederschläge und ihre Verbreitung auf die Jahreszeiten spielt eine dominante Rolle in der chakassischen Landwirtschaft. Die Hektarerträge stehen in engem Zusammenhang mit den Feuchteverhältnissen der Frühjahr-Sommer-Periode. Der Korrelations-Koeffizient zwischen der Summe der Niederschläge Mai-Juli und den Ernteerträgen liegt bei 0,7–0,9.“

Abb. 3 zeigt diese Abhängigkeit der Ernteergebnisse von der jeweiligen Niederschlagsmenge (hier allerdings bezogen auf das ganze Jahr) am Beispiel zweier chakassischer Sovchozen. Ein ausgesprochenes Dürre- und ein Feuchtjahr stehen sich gegenüber, wobei die Ernteergebnisse im Verhältnis 1:9 bzw. 1:17 stehen.

Gefördert wird die ökologisch wirksame Trockenheit durch die häufig wehenden Trockenwinde, die sog. ‚suchovej‘, die vor allem im Frühjahr und im Herbst Geschwindigkeiten von 15 m/sec und mehr erreichen. In der zentralen Steppe werden 49 suchovej-Tage und in der nordwestlichen Steppe 34 suchovej-Tage im Jahr gezählt. Diese Winde trocknen den Boden aus und blasen vor allem nach der Ernte, wenn der Boden bloßliegt, Lockermaterial ab. Die chakassische Steppe erstreckt sich in N-S-Richtung über rund 300 km und weist damit gewisse Varianten auf. Typische Steppenverhältnisse herrschen vor allem im mittleren Teil, in der Abakaner Steppe (nördlich der gleichnamigen Stadt), der Kojbalsker Steppe (zwischen Enisej und Abakan-Fluß) und der sich westlich anschließenden Ujbatsker Steppe. Nach

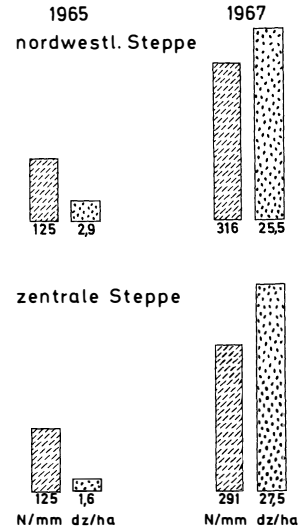


Abb. 3: Zusammenhang zwischen Niederschlagsmenge und Erntergebnis

(nach Angaben von REZNIKOVA 1978, S. 24)

The connection between precipitation and harvest

Norden und Süden geht die reine Steppenformation in die Waldsteppe über.

REZNIKOVA untergliedert das chakassische Steppengebiet in 4 agroökologische Regionen (s. Abb. 4), wobei sich die beiden eigentlichen Steppenregionen vor allem durch ihr Relief (B = hügelig, C = eben) und ihre Böden (B = 56% Tschernoseme, C = 12% Tschernoseme) unterscheiden. Region B zeichnet sich durch höhere Hektarerträge aus, während Region C wegen ihrer Ebenheiten und der dadurch gegebenen Bewässerungsmöglichkeiten die größten Zukunftsperspektiven aufweist.

Die Neulandaktion und ihre ökologischen Probleme

Die traditionelle Wirtschaftsform in der chakassischen Steppe ist die Schafhaltung, die jahrhundertlang von den turkmongolischen Chakassen in der Form des Halbnomadismus betrieben wurde. Die nach dem Anschluß Chakassias an das Zarenreich (1707) einwandernden Russen brachten den Ackerbau mit, der bis 1953 etwa ein Sechstel (345 000 ha) der Steppenfläche einnahm. Zu mehr als einer Verdoppelung der Ackerfläche innerhalb von nur 4 Jahren führte die 1954 eingeleitete Neulandaktion. 3000 Komsomolzen und 1500 Landarbeiter kamen im Frühjahr dieses Jahres aus den westlichen Teilen der Union in die chakassische Steppe, wo sie

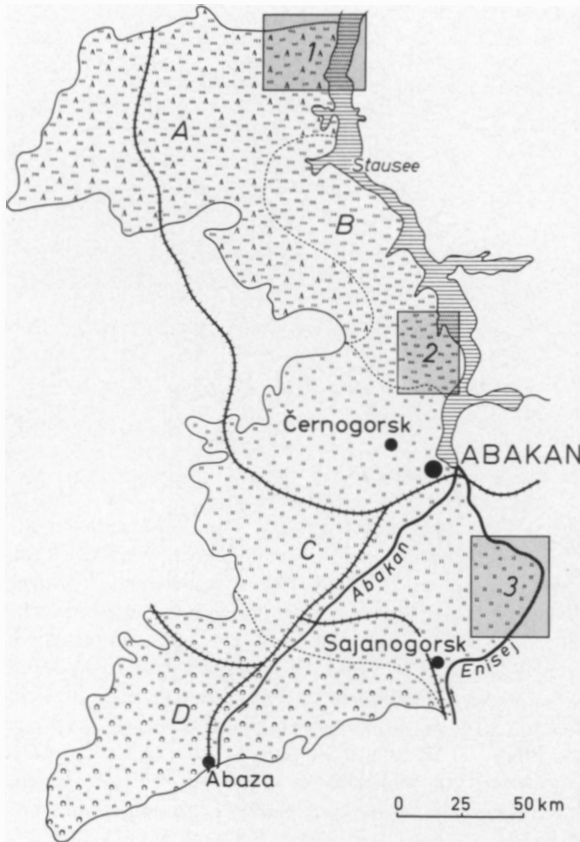


Abb. 4: Natur- und Agrarregionen des chakassischen Steppenslandes. A = nördliche Waldsteppe; B = nördliche Steppe; C = südliche Steppe; D = südliche Waldsteppe. Eingzeichnete Rechtecke: Lage der Flurkartierungen (Abb. 6–8) (nach Abb. 1 bei REZNIKOVA 1978)

Natural and cultivated regions of the Chakassian Steppe

bereits im ersten Jahr 269 000 ha umbrachen und in Getreidekulturen verwandelten. Gleichzeitig wurden zahlreiche Sovchozbetriebe neu gegründet, als einer der ersten der weiter unten beschriebene Sovchoz ‚Borec‘ (= der ‚Kämpfer‘). Im zweiten Neulandjahr, 1955, wurden 112 000 ha erschlossen, 1956 weitere 39 000 ha und 1957 noch einmal 20 000 ha. Insgesamt waren damit in vier Jahren 440 000 ha Neuland gewonnen worden, was zu einer Verfünffachung der Getreideproduktion führte (aus ‚Očerki istorii Chakassii 1963‘). Die Ackerfläche Chakassijas lag 1958 bei knapp 800 000 ha, womit nun mehr als ein Drittel der Steppe umgebrochen war. Dies entspricht in etwa auch dem gegenwärtigen Stand.

Die Leistungsfähigkeit der chakassischen Landwirtschaft ist durch die Neulandaktion enorm gesteigert worden, Chakassija wurde zum Weizenanbau-Zentrum Ostsibiriens.

Jedoch ist die Neulandaktion hier, wie überall, überstürzt und ohne Berücksichtigung der ökologischen Verhältnisse durchgeführt worden. Dazu REZNIKOVA (1978, S. 23): „Das Umpflügen großer Neulandflächen ohne vorheriges Studium der Besonderheiten des Klimas und des Reliefs führte dazu, daß die Winderosion in den letzten Jahren immer inten-

siver wurde. In diesen Jahren ging die Bodenfruchtbarkeit deutlich zurück: die Mächtigkeit des Humushorizontes nahm ab, ebenso wie der Humusgehalt. Das Niveau des Karbonathorizontes stieg an.“ VOLKOVA (1979, S. 13) schreibt, daß bei den meisten Tschernosemen die Mächtigkeit des Humushorizontes um 8–19 cm abgenommen hat.

Heute sind praktisch alle chakassischen Böden mehr oder weniger stark erosionsgeschädigt. Auf vielen Feldern zeugen große helle Flecke von der gänzlichen Abwendung des Ah-Horizontes.

Während Berichte aus den dreißiger und vierziger Jahren noch die hohe Fruchtbarkeit der Steppenböden hervorheben (bei REZNIKOVA 1978, S. 23), ist ihre Leistungsfähigkeit heute stark gemindert.

Meliorationsmaßnahmen müssen daher ausgerichtet sein auf eine Verminderung der schädlichen Windwirkung und eine Verbesserung der Bodenfeuchtesituation (was ebenfalls die Winderosion einschränkt). Zur Erreichung dieser Ziele sind in den sechziger Jahren verschiedene Agrotechniken entwickelt worden. Diese Bemühungen stehen im Zeichen der 1965er Agrarreformen (März-Plenum der KPDSU), die u. a. auf eine Stabilisierung der von der Winderosion bedrohten Neulandwirtschaft ausgerichtet waren.

#### Anbautechniken und Meliorationsmaßnahmen

Die Meliorationstechniken entsprechen i. a. denen der gesamten Neulandgebiete (vor allem Kasachstan), jedoch wurden auch eigene Methoden entwickelt, die auf den chakassischen Raum beschränkt sind.

Das wendelose Pflügen ist die Maßnahme, die im ganzen Neuland die größten Erfolge brachte. Im August 1963 war von Kasachstan aus eine Agronomen-Delegation nach Kanada geschickt worden, um die Erosionsschutzmaßnahmen in den dortigen Steppengebieten zu studieren. Über das wichtigste Ergebnis schreibt das Delegationsmitglied F. MORGUN (1975, S. 66): „Überall sagten uns die kanadischen Wissenschaftler und Farmer, daß sie der Winderosion Einhalt geboten haben und stabile Ernten erzielen, seitdem sie sich vom üblichen Pflug getrennt und zur nur die Oberfläche erfassenden streichbrettlosen Bodenbearbeitung übergegangen sind.“ Durch diese Bearbeitungsweise wird die tiefe Bodenaustrocknung verhindert, die bei der Anwendung des Streichbrett- bzw. Wendepfluges eintritt. Für die Sowjets bedeutete diese Erkenntnis praktisch die Rückkehr zum alten (und bewährten!) ukrainischen Steppenpflug, der bis dahin als vorrevolutionär-rückständig angesehen und abgeschafft worden war. Nun wurden neue streichbrettlose Pflüge entwickelt und – so rasch es ging – gebaut und ins Neuland geliefert. LEDENEV (1974, S. 182) bezeichnet die Einführung dieser neuen Pflüge als die ‚Revolution im Neuland‘.

Auch im chakassischen Steppengebiet wurde der neue Pflug eingeführt, jedoch lag 1978 der Anteil der mit der neuen Pflugtechnik bearbeiteten Felder erst bei durchschnittlich 10%. Dieser erstaunlich geringe Anwendungsgrad einer erfolgversprechenden Technik ist vermutlich auf die unzureichende Auslieferung der neuen Pflüge zurückzuführen.



Photo 1: Streifenfelder in der Kojbalsker Steppe  
Strip cultivation in the Kojbalsk-Steppe



Photo 2: Streifenfelder (einen Hügel querend) mit verwahrlosten  
Windschutzstreifen  
Strip cultivation with abandoned windbreaks  
Aufnahmen: N. WEIN

Die Brache dient in Trockengebieten nicht nur der Auffrischung des Nährstoffgehaltes des Bodens, sondern ebenso der Bodenwasser-Akkumulation. Diese in anderen Trockengebieten (vor allem der USA) seit langem bewährte dry-farming-Technik blieb in den ersten Neulandjahren völlig unberücksichtigt und wurde erst ab Mitte der sechziger Jahre, unter dem Druck sich mehrender Mißernten, eingeführt. Sowjetische Agro-Wissenschaftler empfehlen heute für die chakassischen Verhältnisse einen Brache-Anteil von 18–25%, vereinzelt sogar bis zu 33%. Diese Optimalwerte werden jedoch nicht voll eingehalten. 1978 lag der Anteil der Brachfelder an der chakassischen Ackerfläche bei etwa 15–18%. Nur in zwei Gebieten (s. Abb. 5a) überschreitet der Bracheanteil die 20%. In einzelnen Betrieben ist in jüngerer Zeit ein Rückgang des Bracheanteiles zu registrieren. Im Sovchoz ‚Moskovskij‘ sank z. B. der Anteil von 21% im Jahre 1970 auf nur 7,8% im Jahre 1975.

Das Herbstpflügen, das beim Sommerweizen-Anbau eigentlich ungewöhnlich ist, stellt eine weitere Technik zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse in der Steppenlandwirtschaft dar. Dadurch soll der Boden zur Aufnahme des Schneeschmelzwassers und der Frühjahrsniederschläge ‚aufgeschlossen‘ werden – eine Technik also zur Verbesserung der Bodenfeuchtesituation in der nächsten Vegetationsperiode. Aber auch die Möglichkeiten dieser Technik werden in Chakassija nicht in ausreichendem Maße ausgeschöpft. 1978 lag der Anteil der im Herbst umgepflügten Felder nur bei rund 20%! In der Kojbalsker Steppe sank der Anteil sogar auf Null. An Zeitmangel, wie häufig klimabedingt in Kasachstan, kann die nur geringe Durchführung des Herbstpflügens nicht liegen, da hier auf die Getreideernte Mitte August noch eine mehrwöchige Schönwetterperiode folgt. Nachlässigkeit dürfte der eigentliche Grund sein.

Wo aber die ‚Herbstfurche‘ gezogen wird, wird ihre Wirkung häufig dadurch gefördert, daß man durch das Auftürmen zu langen Wällen den Schnee auf den Feldern festhält. Auf diese Maßnahme richtet man heute ein besonderes Augenmerk, denn ... Wissenschaftler entdeckten im Schneeschmelzwasser starke Stimulatoren für Entstehung und Wachstum der Pflanze‘ (REZNIKOVA 1978, S. 29).

Windschutzstreifen sind in Chakassija ebenfalls angelegt worden, jedoch anscheinend (nach Eindruck des Verf. bei Fahrten durch die Kojbalsker Steppe) nur in geringer Zahl. Sie machen darüberhinaus im allgemeinen einen recht verwahrlosten Eindruck (s. Foto 2), weisen unterschiedliche Wuchshöhen und Lücken auf, die wegen der dadurch entstehenden Düsenwirkung geradezu gefährlich für die dahinterliegenden Felder sind. Vermutlich sind Anlage und Pflege der Windschutzstreifen aufgegeben worden nach Einführung des Windschutzsystems durch Streifenfluren, durch das sich Chakassija unter allen Neulandgebieten auszeichnet.

Die Streifenfluren sind eine Besonderheit der chakassischen Landwirtschaft, die eng auf diesen Raum begrenzt ist und nicht einmal auf das rechte Enisej-Ufer übergreift (ein kleinflächiges Vorkommen am rechten Stausee-Ufer ausgenommen). Beim Anflug auf Abakan, das Verwaltungszentrum Chakassijas (1980 = 180 000 E.) erblickt man unter sich eine für sowjetische Verhältnisse völlig ungewohnte Agrarlandschaft: kilometerlange Streifenfelder, die im farblichen Wechsel gewaltige geometrische Strukturen bilden. Die Vorbilder dieser Parzellierung dürften im amerikanischen Raum liegen, im strip cropping oder strip farming der gleichermaßen erosionsgefährdeten Trockengebiete des Mittleren Westens der USA.

Ziel dieser Streifenparzellierung ist es, dem Wind am Boden so wenig Angriffsfläche wie möglich zu bieten und die Oberfläche durch eine geschickte Pflanzenfolge so weit wie möglich ‚aufzurauhen‘. Die etwa 5 km<sup>2</sup> (= 500 ha!) großen Blöcke, in denen der Wind zur vegetationslosen Zeit unbeschränkt wühlen konnte, wurden seit Mitte der sechziger Jahre mehr und mehr in 100 m breite Streifen aufgegliedert, die senkrecht zur vorherrschenden Windrichtung (W oder SW) verlaufen. Das Hauptprinzip dieser Streifenfluren besteht darin, daß vegetationsfreie und bewachsene Streifen alternieren, vor allem in der windstarken Frühjahrs- und Herbstzeit. Ideale Streifenkulturen sind die mehrjährigen Gräser (Anteil am Ackerland etwa 15%), die den dazwischenliegenden vegetationslosen Streifen (z. B. Brachfelder) ganzjährig Schutz bieten. Ein häufiges Nebeneinander ist

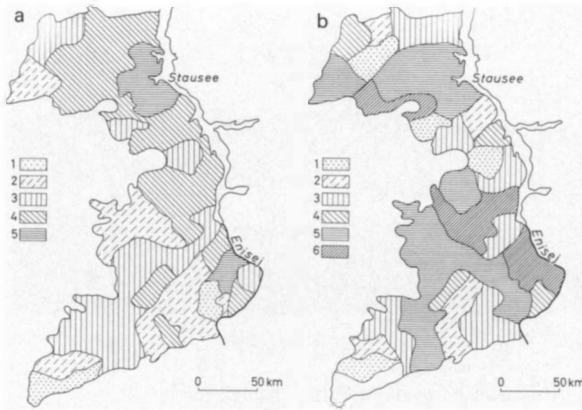


Abb. 5: a: Anteil der Brachflächen am Ackerland: 1 = weniger als 6%, 2 = 6–10%, 3 = 15%, 4 = 20%, 5 = über 20%  
 b: Anteil der Streifenfluren am Ackerland: 1 = bis 10%, 2 = bis 20%, 3 = bis 40%, 4 = bis 60%, 5 = bis 80%, 6 = über 80%  
 (N. WEIN, nach LARINA 1978, S. 70/71)

a: Percentage of fallow land  
 b: Percentage of strip cultivation

auch das von Weizen und Mais. Im Frühjahr bedeckt zuerst der zeitiger ausgesäte Sommerweizen den Boden und führt zur gewöhnlichen ‚Aufrauhung‘ der Oberfläche. Die künftigen Maisstreifen sind dann noch unbewachsen, da der Mais erst später ausgesät wird. Im Spätsommer und Herbst übernimmt dann umgekehrt der erst später zu erntende Mais die Schutzfunktion für die bereits abgeernteten Weizenfelder.

Die Streifenfelder berücksichtigen nicht das Relief, sondern ziehen auch quer über Höhenrücken hinweg (s. Foto 2). Als Maßnahme gegen die Winderosion haben sie sich in Chakassija bestens bewährt und haben heute einen Anteil an der Ackerfläche von rund 75% (s. Abb. 5 b). Die früher oft verheerenden Erosionsschäden treten heute nicht mehr auf. Gegenwärtig wird erwogen, die Streifenbreite auf 50 m zu verringern.

Voraussetzung für das Bodenschutzsystem durch Streifenfelder ist die Verzahnung von Getreide- und Viehwirtschaft. Es bleibt abzuwarten, wie der Streifenfeldbau bei der künftigen Spezialisierung der Sovchozbetriebe fortgeführt werden kann.

Drei Kartierungen des chakassischen Flurbildes sind vom Verf. nach Landsat-Satellitenfotos der Jahre 1976 (Abb. 8) und 1977 (Abb. 6 und 7) angefertigt worden. Die Abb. 6 und 7 lassen in der Anlage der Felder deutlich das unruhigere Relief gegenüber der Ebenheit der Kojbalsker Steppe in Abb. 8 erkennen. Die durchschnittliche Länge der Streifen liegt bei 2500 m, in Abb. 6 sind jedoch auch Streifenlängen bis zu 6000 m zu finden. Sichtbar wird in allen drei Kartierungen die Ausrichtung der Streifen quer zur vorherrschenden Windrichtung.

Von allen Meliorationsmaßnahmen weist die Streifenparzellierung den höchsten Durchführungsgrad auf, wie es am Beispiel zweier Sovchozbetriebe sichtbar wird:

Tabelle 5: (nach LARINA 1978, S. 48/49)

	Sovchoz ‚Borec‘	Sovchoz ‚Moskovskij‘
Wendeloses Pflügen	14%	30%
Brache	20%	8%
Herbstpflügen	21%	5%
Streifenfelder	93%	100%

Parallel zur Streifenparzellierung (und letztlich Voraussetzung für diese) wurde seit den sechziger Jahren eine für die chakassischen Steppenverhältnisse optimale Fruchtfolge entwickelt, die sich weitgehend auf die langjährigen Versuche des ukrainischen Agronomen Malcev stützen konnte. Der Anteil des Weizens an der Ackerfläche liegt im Schnitt bei etwa 35% (s. Abb. 9), was ökologisch ein recht günstiges Verhältnis ist. In dem in Abb. 10 wiedergegebenen Ausschnitt der Nutzfläche des Sovchoz ‚Moskovskij‘ werden 7 verschiedene Fruchtfolgen angewandt. In Anpassung an den Streifenwechsel (Streifenparzellierung hier 100%) sind Zwei- und Vierfruchtfolgen die Regel (Ausnahme bei mehrjährigen Gräsern). Die Fruchtfolge 6 sieht im Neben- und im Nacheinander folgendermaßen aus:

1. Streifen: Brache – Weizen – Mais – Weizen
2. Streifen: Weizen – Mais – Weizen – Brache

Dabei ergänzen sich die bodenhaltende Wirkung der alternierenden Streifen (das Nebeneinander) und die ertragssteigernde Wirkung der Fruchtfolge (das Nacheinander). Vermieden wird in der Regel die zweimalige Aufeinanderfolge von Weizen (was bei Nr. 3 allerdings der Fall ist), da dabei die zweite Kultur erfahrungsgemäß nur noch 70–80% der normalen Erträge bringt. Der ökologisch günstige Wechsel von Blatt- und Halmfrüchten ist bei 4 der 7 Rotationstypen gegeben durch den Anbau von Futtergräsern. Auch in dieser Hinsicht bewährt sich somit die Verzahnung von Ackerbau und Viehzucht in der chakassischen Landwirtschaft.

Chakassija war vermutlich das erste Neulandgebiet, das die Streifenfelder eingeführt hat, jedoch steht es damit heute nicht mehr allein. Jüngere Satellitenaufnahmen Nordkasachstans (s. Aufnahme von Juli 1978 im neuen Westermann-Satellitenatlas) lassen auch hier eine Streifenparzellierung erkennen. Beim Überfliegen Südkasachstans im April und im August 1981 konnte der Verf. (im Gegensatz zu zahlreichen früheren Flügen) auch im Vorland von Alma-Ata in Streifen unterteilte Blockfluren erkennen. Damit dürfte sich die ‚strip-farming‘-Methode heute auf das ganze Neuland ausgedehnt haben, was den Übergang von den Monokulturen zur Mischkultur- und Fruchtwechselwirtschaft bedeutet. Zweifellos ist dies eine der Ursachen für die weitgehende Stabilisierung der Neulandwirtschaft, die im Getreidebereich in den letzten Jahren durchweg gute Ergebnisse erzielen konnte. 1979 konnte Kasachstan sogar erstmals die Getreideproduktion der Ukraine übertreffen (34,5:33,9 Mio t)!

### Die Struktur der chakassischen Landwirtschaft

Im Jahre 1975 setzte sich die landwirtschaftliche Nutzfläche des autonomen Gebietes der Chakassen folgendermaßen zusammen:

Ackerland	38,5%
Mähwiesen	11,3%
Weiden	50,1%

Mit einem Bestand von 1,5 Mio Tieren ist die traditionelle Schafzucht noch heute die dominierende Wirtschaftsform, gefolgt von der Rinderhaltung. Dieser Schwerpunkt auf der Viehzucht entspricht der Hauptaufgabe, die der ostsibirischen Landwirtschaft zugewiesen ist, nämlich die Versorgung der Bevölkerung in den jungen Industriegebieten des Ostens mit Fleisch und Milch.

Die Getreideproduktion rangiert wertmäßig erst an dritter Stelle. Der Anteil der Getreidefläche am Ackerland ist nach dem Aufschwung der Neulandaktion sogar zurückgegangen, von 65% im Jahr 1965 auf 61% 1975. Dieser Rückgang entspricht einem allgemeinen Trend der sibirischen Landwirtschaft, wie es die Entwicklung der einzelnen Wirtschaftszweige 1970–1975 zeigt (nach KOPAC/NOVOSELOV 1979, S. 76):

Getreideproduktion	-7%
Fleischproduktion	+9%
Milchproduktion	+5%

Im 11. Fünfjahresplan (1981–85) soll jedoch in Chakassija vor allem der Getreidesektor weiter ausgebaut werden, da gerade die chakassische Steppe das für den Weizenanbau geeignetste Gebiet Ostsibiriens ist.

Ein relativ großer Anteil des Ackerlandes wird vom Mais, einer der Haupt-Futterpflanzen (Silo-Mais), eingenommen. Mit 10–15% liegt der Mais-Anteil Chakassijas weit über dem Schnitt der RSFSR (0,4%) sowie der gesamten Union (1,2% der Ackerfläche). In Chakassija bewährt sich der Mais vor allem als Fruchtwechselfpflanze innerhalb der Streifenkulturen, worauf seine hohe Verbreitung u. a. zurückzuführen sein dürfte.

1978 produzierte die chakassische Landwirtschaft 350 000 t Getreide, 243 000 t Fleisch und 158 000 t Milch.

Die einzige heute in der chakassischen Landwirtschaft existierende Betriebsform ist der *Sovchoz*. Während der Neulandaktion wurden ausschließlich *Sovchoz*-betriebe neu gegründet und die bestehenden *Kolchozen* (1955 noch 85) nach und nach unter Vergrößerung bzw. Zusammenlegung in *Sovchozen* umgewandelt. Heute wird die Landwirtschaftsfläche von 56 Betrieben bewirtschaftet, von denen lediglich 2 (s. Abb. 11) mehr als 50% ihrer Einnahmen aus dem Ackerbau erzielen.

Die Neuland-*Sovchozen* sind erheblich größer als es dem Schnitt der Union (1978: LNF = 17 600 ha, Getreidefläche = 5500 ha) entspricht.

Die folgende Gegenüberstellung zeigt drei typische chakassische *Sovchoz*-betriebe mit unterschiedlicher Strukturierung.

*Sovchoz* 1 ist der am stärksten ackerbaulich ausgerichtete Betrieb, und er zeichnet sich infolgedessen aus durch den höchsten Flächenertrag. Repräsentativer für die chakassische Landwirtschaft dürften aber die Betriebe 2 und 3 sein.

Tabelle 6: (nach LAJKIN 1978, S. 143)

	1. Sovchoz Označenskij (südl. Steppe)	2. Sovchoz Stepnoj (mittl. Steppe, Gebirgsrand)	3. Sovchoz Borec (nördl. Steppe)
LNF	30 000 ha	61 000 ha	53 500 ha
davon:			
Ackerland	17 000 ha (= 57%)	8 900 ha (= 15%)	25 800 ha (= 48%)
Mähwiesen	4 250 ha (= 14%)	6 550 ha (= 11%)	1 960 ha (= 3,5%)
Weiden	4 300 ha (= 14%)	45 600 ha (= 75%)	25 700 ha (= 48%)
Zahl der			
Rinder	5 000	1 950	3 300
Schafe	11 500	72 000	49 700
Arbeitskräfte	1 425	896	923
Jährl. Ertrag in Rubel/ha	90	37	51

Der *Sovchoz* Stepnoj ist deutlich auf die Schafhaltung spezialisiert, wie es Größe der Weidefläche und Anzahl der Schafe erkennen lassen. In den Jahren 1971–1975 erwirtschaftete er 75,5% seiner Einnahmen aus diesem Wirtschaftszweig, 21,5% aus der Rinderhaltung und lediglich 2% aus dem Pflanzenbau (Weizen). *Sovchoz* 3 ist eine Zwischenform aus 1 und 2 und dürfte am typischsten für die chakassischen Landwirtschaftsbetriebe sein.

Der schon mehrfach erwähnte *Sovchoz* ‚Moskovskij‘ (nördlich Abakan) weist einen auffallend hohen Anteil an Ackerland auf. Seine 36 400 ha LNF gliedern sich folgendermaßen auf:

Ackerland	24 200 ha (= 66%)
Mähwiesen	2 400 ha (= 6,6%)
Weide	9 900 ha (= 27,2%)

Der hohe Anteil des Pfluglandes ist bei diesem Betrieb auf die guten Böden (70% = Tschernoseme und 23% = dunkle Kastanienböden) sowie das ebene Relief seiner Nutzfläche zurückzuführen. Zwei Drittel des Ackerlandes werden mit Getreide bestellt, davon knapp die Hälfte (46–48%) mit Weizen. Der hohe Prozentsatz des Ackerlandes täuscht jedoch über die wahre Nutzung hinweg, da ein großer Teil der Ackerfläche praktisch Dauerbrache ist und als Mähwiese oder Weide genutzt wird.

Durch Intensivierungsmaßnahmen dürfte sich die Leistungsfähigkeit dieses Betriebes steigern lassen, wie es auch für die gesamte chakassische Landwirtschaft gilt.

### Intensivierung der Landwirtschaft im Zusammenhang mit der industriellen Entwicklung Chakassijas

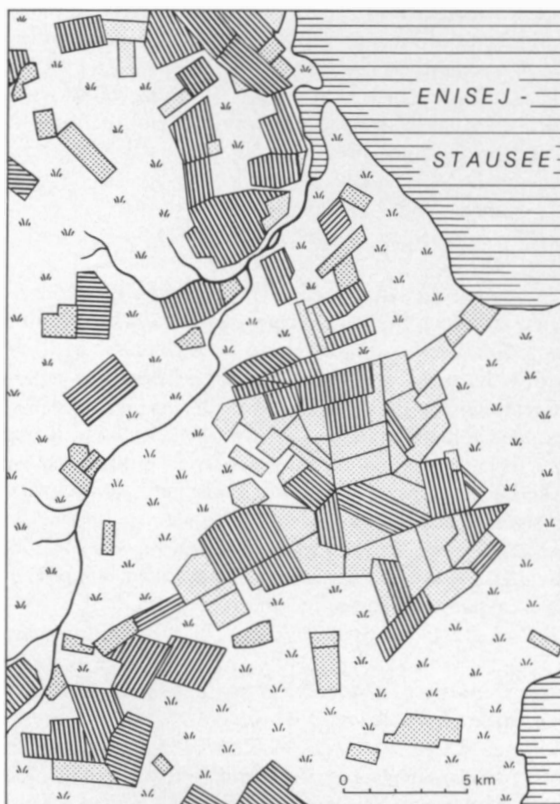
Chakassija ist heute Teil des ‚Sajaner Territorialen Produktionskomplexes‘ (TPK-Größe 140 000 km<sup>2</sup>), der das Verwal-





Legende zu Abb. 6-8

 Streifenfluren
  Blockfluren
  Naturweiden



tungsgebiet Minussinsk auf dem rechten Enisej-Ufer mit umfaßt. Hier entsteht gegenwärtig eines der neuen großen Industriezentren Sibiriens. Grundlage der schwerpunkthaften industriellen Erschließung sind die reichen Bodenschätze (Steinkohle, Eisen und Buntmetalle, alle großenteils im Tagebau abbaubar), das gewaltige Hydroenergiepotential des oberen Enisej (größtes Wasserkraftwerk der Welt im Bau), gute Verkehrslage und nicht zuletzt die Nahrungsgrundlage durch die vorhandene Landwirtschaft. Im Jahre 1966 wurde ein erster Generalplan zum industriellen Ausbau dieses Gebietes vorgelegt. Der jüngste, 1980 aufgestellte Entwicklungsplan, reicht bis zum Jahr 2000, dem vorgesehenen Abschluß des TPK-Ausbaues. 120 Großbetriebe entstehen hier, die vor allem Stahl, Aluminium, Großraumwaggons, Container, LKW-Anhänger und elektrotechnische Geräte produzieren. Mit der Industrie wird auch die Bevölkerungszahl anwachsen. Der TPK-Plan sieht bereits für 1984 (gegenüber 1979) eine Verdoppelung der Bevölkerungszahl vor, und bis zum Jahr 2000 wird die Bevölkerungszahl durch den erforderlichen Arbeitskräftezugang weiter ansteigen. Entsprechend muß die lokale Landwirtschaft als Ernährungsbasis dieses neuen Industriegebietes weiter ausgebaut werden. Die Wege, die die chakassische Landwirtschaft dabei beschreiten muß, beschreiben die sowjetischen Geographen BANDMAN und MALINOVSKAJA (1979, S. 12): „Die notwendige Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion innerhalb des Sajaner TPK kann nur erreicht werden durch die Überführung ihrer Zweige in einen agroindustriellen Organisationstyp, durch technische Neuausrüstung, verstärkte Zu-



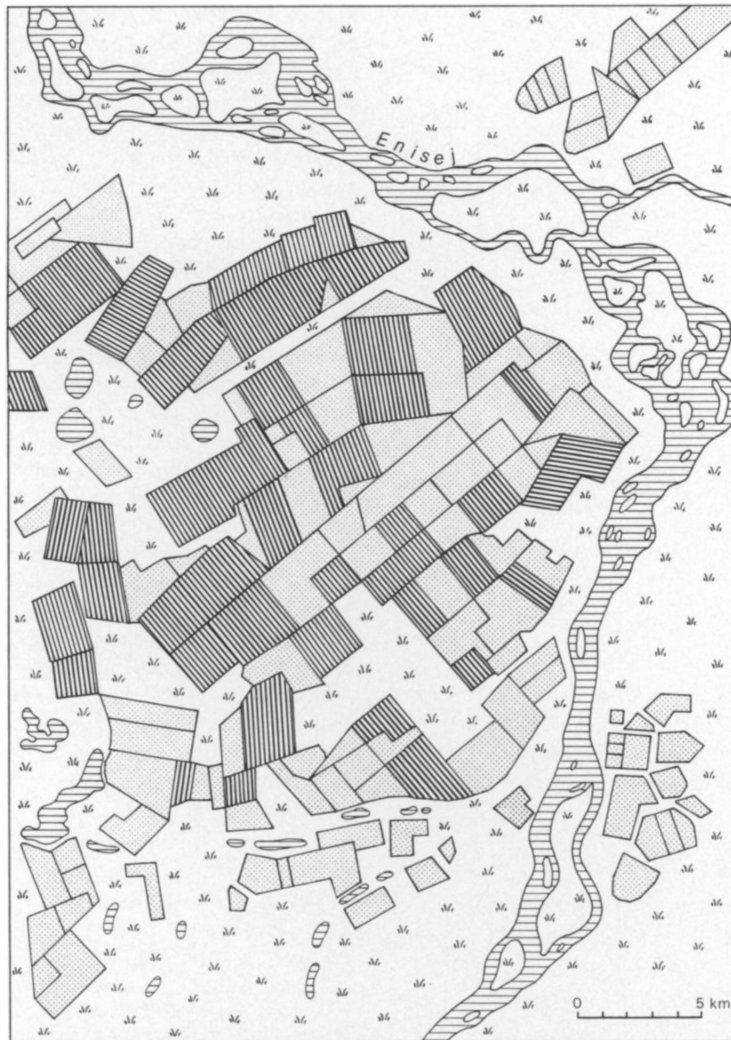


Abb. 6-8: Flurformen in der Kojbal'sker Steppe. Kreisförmige Flächen = Seen  
Strip cultivation, block fields and meadowlands  
Entwurf (nach Landsat-Satellitenaufnahmen): N. WEIN

sammenarbeit mit der Industrie, Verbesserung der Düngersituation, Ausdehnung der Bewässerungsfläche und die Realisierung weiterer Wege der Intensivierung.“

Das bedeutet u. a., daß auch die chakassische Landwirtschaft der heutigen Leitlinie der landwirtschaftlichen Entwicklung der SU folgen wird: Spezialisierung und Bildung agrarindustrieller Komplexe (russ. APK) als höchste Stufe der Zusammenarbeit mit der Industrie. Die Betriebe werden ihr weit gefächertes (3 Wirtschaftszweige umfassendes) Produktionsspektrum aufgeben müssen, wobei die Viehzucht überwiegend durch Viehgroßbetriebe, ergänzt durch reine Futterproduktionsgroßbetriebe, betrieben wird. Verbessert werden muß die Düngersituation in Chakassija, die gegenwärtig noch hauptsächlich für die niedrigen Hektarerträge, z.B. gegenüber den ukrainischen Steppen (27–28 dz/ha), verantwortlich ist. Die Neulandaktion ist ja (in Kasachstan wie

in Sibirien) mit dem Ziel durchgeführt worden, weitgehend die natürlichen Ressourcen des Raumes zu nutzen, ohne die Mineraldüngerindustrie zusätzlich zu belasten. Unter dieser Zielsetzung leidet das Neuland durch geringe Düngerezuweisungen (Kasachstan 1977 = 14,5 kg/ha, Weißrußland = 260 kg/ha) noch heute. Angesichts der gegenwärtigen ‚Krise der Düngerindustrie‘ (JÄHNE/POSPELOWA 1980, S. 60) erscheinen die Perspektiven für das Neuland in dieser Hinsicht jedoch wenig aussichtsreich.

Die großen Zukunftsperspektiven der chakassischen Landwirtschaft liegen zweifellos im Ausbau der Bewässerungswirtschaft. 1975 existierten 56 Bewässerungssysteme, die rund 70 000 ha (Acker- wie auch Grünland) bewässerten. Im Gegensatz zu Kasachstan verfügt Chakassija über reiche Wasserreserven. Dazu gehören vor allem der das südliche Gebiet durchziehende Abakan-Fluß sowie der Enisei, der mit

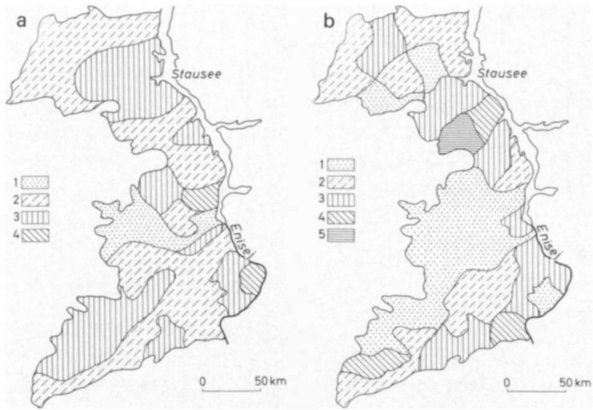


Abb. 9: a: Anteil des Weizens an der Ackerfläche: 1 = weniger als 20%, 2 = 20–30%, 3 = 30–40%, 4 = über 40%  
 b: Getreideerträge: 1 = weniger als 10 dz/ha, 2 = 10–12, 3 = 12–14, 4 = 14–16, 5 = über 16 dz/ha. Schnitt der Jahre 1966–1975  
 (N. WEIN, nach LARINA 1978, S. 66 und 74)

a: Percentage of wheat crop  
 b: Crop harvest

einer durchschnittlichen Wasserführung von 1500 m<sup>3</sup>/sec aus dem ‚Sajaner Korridor‘ in das Minussinsker Becken eintritt. Nach der Fertigstellung der Sajan-Staumauer (Bau des Wasserkraftwerkes) wird der jetzt noch stark verwilderte

Fluß (s. Abb. 8) reguliert werden können, was die Nutzung der breiten Aue als Bewässerungsland ermöglicht. Wie BARSCH/WEISS (1979, S. 94) schreiben, „... können die Erträge auf den fruchtbaren landwirtschaftlichen Nutzflächen vor allem durch einen kontinuierlichen Einsatz von Beregnungsanlagen während der Vegetationsperiode gesteigert werden. Bei der Deckung des Wasserbedarfs von ca. 2,7 mm/Tag im Mittel der Vegetationsperiode läßt sich der Ertrag des Sommerweizens beispielsweise von gegenwärtig 10–12 dz/ha auf 25 dz/ha erhöhen. Ähnlich ist das auch beim Anbau von Mais, Kartoffeln und Gemüse sowie bei der Erzeugung von Grünfutter möglich und – in Anbetracht des Wachstums der Industriestandorte – notwendig.“

Die Industrialisierung wirkt jedoch nicht nur als Stimulans auf die Landwirtschaft, sie bringt auch Probleme mit sich, die auf deren enger Verbindung mit der Industrie (räumlich wie organisatorisch) beruhen. So besteht vor allem die Gefahr, daß durch die sich jetzt noch im Aufbau befindliche Industrie die qualifizierteren Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft abgezogen werden – und das in einer Zeit, in der durch zunehmende Mechanisierung und Industrialisierung gerade dort fähige Arbeitskräfte nötiger sind denn je. Dazu noch einmal BANDMAN/MALINOVSKAJA (1979, S. 12): „Dies ist ein natürlicher Prozeß, dem man begegnen muß. Die Gefahr des Verlustes eines Teils der Arbeitskräfte ist für die Landwirtschaft des Sajaner TPK real gegeben. Die Suche nach einem Weg, die Landwirtschaft auch in Zukunft mit Arbeitskräften zu versorgen, ist heute eine der ernstesten Aufgaben.“

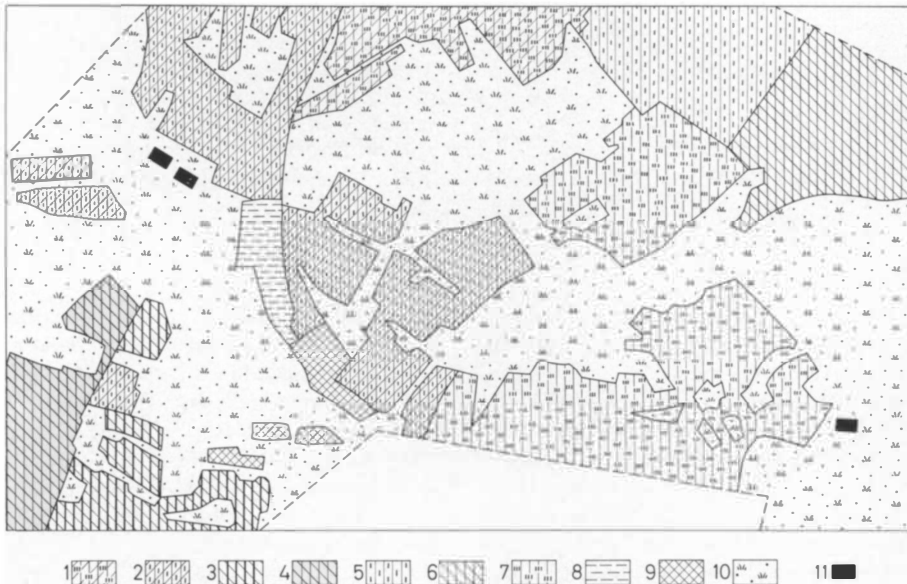


Abb. 10: Fruchtfolgen in einem Ausschnitt der Landwirtschaftsfläche des Sovchoz ‚Moskovskij‘. 1: Brache – Weizen – Hafer – mehrjährige Gräser, 2: Brache – Weizen – einjährige Gräser – Hafer, 3: Brache – Weizen – Weizen – Mais, 4: Mais – Weizen, 5: Brache – Weizen – einjährige Gräser – Weizen, 6: Brache – Weizen – Mais – Weizen, 7: Brache – Weizen – mehrjährige Gräser, 8: Futterkulturen auf bewässerten Flächen, 9: Futterkulturen mit wechselnden Mais- und Grasfolgen, 10: Naturweiden und -wiesen, 11: Siedlung  
 (N. WEIN, nach Abb. 2 bei LARINA 1978) (Vorlage ohne Maßstabsangabe)

Crop rotation in part of an agricultural area of the Sovchoz ‚Moskovskij‘

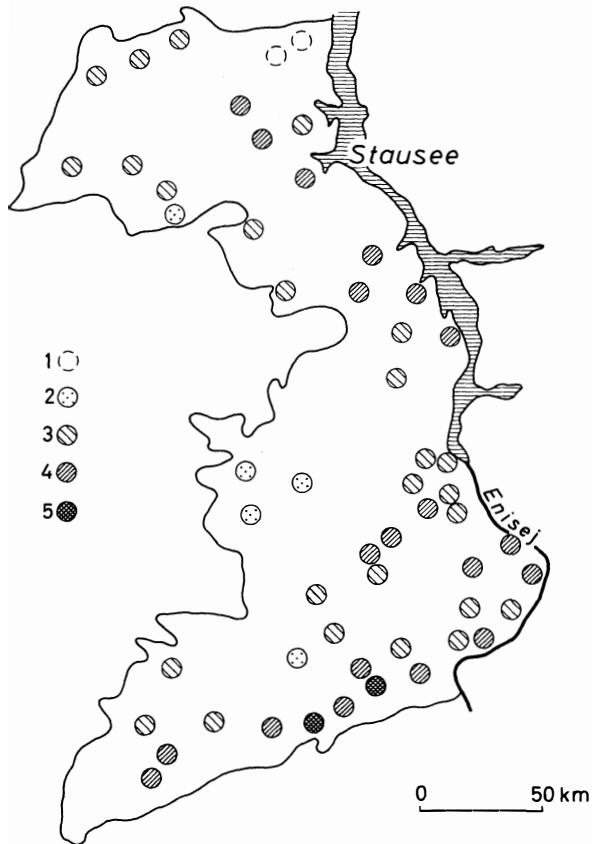


Abb. 11: Lage und Struktur der Sovchozbetriebe. Wertmäßiger Anteil des Ackerbaues an der landwirtschaftlichen Produktion: 1 = über 50% (51 bzw. 53%), 2 = 30–50%, 3 = 10–29%, 4 = bis 10%, 5 = Struktur unbekannt (N. WEIN, nach LAJKIN 1978)

Sight and structure of Sovchoz-farming complexes

KOPAČ/NOVOSELOV (1979, S. 78) schlagen in diesem Zusammenhang vor, die Grenze zwischen landwirtschaftlicher und industrieller Arbeiterschaft finanziell (höhere Löhne für die Landarbeiter!) wie auch organisatorisch zu verwischen: „In den Landwirtschaftsbetrieben könnten diejenigen Familienmitglieder arbeiten, die nicht im Kohle-Bergbau, den Metallurgiekombinaten oder anderen Industriebetrieben beschäftigt sind. In den ‚Stoßzeiten‘ der Landwirtschaftsarbeit (Ernteeinbringung usw.) ergibt sich dann die Möglichkeit,

Industriearbeiter zur Durchführung der Landwirtschaftsarbeiten planmäßig abzuordnen.“

Es bleibt abzuwarten, wie sich die chakassische Steppenlandwirtschaft, die Mitte der fünfziger (Neulandaktion) und sechziger Jahre (Intensivierungsphase) starke Anstöße erhielt, in Berührung mit der aufblühenden Industrie der Sajaner Region weiterentwickeln wird.

#### Literatur

- BANDMAN, M. K./MALINOVSKAJA, M. K.: Sajanskij territorial'no-proizvodstvennyj kompleks, in: Izvestija sibirskogo otdelenija Akademii nauk SSSR Nr. 6, Novosibirsk 1979, S. 9–14
- BARSCH, H./WEISSE, R.: Landeskulturelle Aspekte bei der Entwicklung territorialer Produktionskomplexe in Sibirien, in: Peterm. Geogr. Mittlg., Gotha 1979, Nr. 2, S. 89–98
- Chakasskij Naučno-issledovatel'skij institut istorii: Očerki istorii Chakassii sovetskogo perioda, Abakan 1963
- JAEHNE, G. (Hrsg.): Sowjetische Landwirtschaft und Embargo Ost-europastudien der Hochschulen des Landes Hessen, Bd. 103, Berlin 1980
- KOPAČ, N./NOVOSELOV, JU.: Razvitie cel'skogo chozjajstva Sibiri in: Voprosy ekonomiki 8, Moskva 1979, S. 75–84
- LAJKIN, V. I.: Kartografo-statističeskije metody geografičeskogo izučeniya proizvodstvennyh tipov sel'skochozjajstvennyh predpriyatij in: Sibirskij geografičeskij sbornik 14, Novosibirsk 1978, S. 123–175
- LARINA, N. M.: Regional'nye različija effektivnosti ispol'zovanija pachotnyh zemel na juge Krasnojarskogo kraja, in: Sibirskij geografičeskij sbornik 14, Novosibirsk 1978, S. 38–85
- LEDENEV, M. A.: Zemlja Celinnaja, Alma-Ata 1974
- MAGAČJAN, G. L.: Step'i voda, Moskva 1977
- MORGUN, F.: Korn und Mensch, Moskau 1975
- POKŠIŠEVSKIJ, V./VOROBEV, V.: Vostočnaja Sibir', aus der Reihe: ‚Sovetskij Sojuz', Moskva 1969
- REZNIKOVA, A. V.: Chozjajstvennaja produktivnost' počvenno-klimatičeskich resursov Minusinskoj kotloviny, in: Sibirskij geografičeskij sbornik, 14, Novosibirsk 1978, S. 5–37
- SOKOLIKOVA, V.: Sajanskij kompleks in: Ekonomičeskaja gazeta 4/1979
- SUVOROVA, G. T.: Ekonomičeskaja geografija SSSR Moskva 1976
- VOLKOVA, V. G. (u. a.): Sovremennoe sostojanie stepej Minusinskoj kotloviny, Novosibirsk 1979
- WEIN, N.: Fünfundzwanzig Jahre Neuland in: Geogr. Rundschau, Braunschweig 1980, Heft 1, S. 32–38
- : Die sowjetische Landwirtschaft seit 1950, Paderborn 1980
  - : Die wirtschaftliche Erschließung Sowjetasiens, Paderborn 1981
  - : Kasachstan (Reihe: ‚Unsere Erde – eine Herausforderung'), Darmstadt 1981
- Statistische Werke: Narodnoe chozjajstvo SSSR, Moskva 1975–1978