

GEOGRAPHISCHE SCHRANKEN IM WIRTSCHAFTSAUFBAU DER SOWJETUNION*

H. Schlenger

Mit 4 Abbildungen

In volkstümlichen Landeskunden über die Sowjetunion liest man gewöhnlich gleich am Anfang den Satz, daß das Territorium der Sowjetunion mit über 22 Mill. qkm einem Sechstel der Landfläche der Erde gleichkommt. Aber kaum eine Darstellung fügt an dieser Stelle hinzu, daß davon etwa 50 % zum stark versumpften Gebiet des ewigen Frostbodens gehören, 10—15 % von Wüsten und Halbwüsten eingenommen und ein nicht unbedeutlicher Prozentsatz von Schutthalden und Felsregionen der Hoch- und Mittelgebirge besetzt sind, also wirtschaftlich nur bedingt zu verwerten sind. Der Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion dringt nunmehr in diese meist peripher gelegenen Regionen ein und stößt hier auf eine Anzahl hemmender Naturschranken, die er durch eine Reihe von Maßnahmen auszuschalten oder in ihrer Wirkung zu mildern sucht. Dabei beobachtet man auch hier die Tatsache, daß die technische Vervollkommnung oft nur eine Annäherung an die von der Natur vorgeschriebenen Grenzen darstellt, sie aber nicht überschreiten kann. Aber auch in den bisher kulturlandschaftlich gestalteten Binnenräumen müssen einige Naturschranken ausgeschaltet oder in ihrer Wirkung gemildert werden, soll der Wirtschaftsaufbau planmäßig durchgeführt werden. So drängt sich dem aufmerksamen Beobachter von selbst die Naturschranke als einer jener Gesichtspunkte auf, der die Wechselbezogenheit zahlreicher Maßnahmen im Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion erkennen läßt.

Die Sowjetwirtschaft ist eine Planwirtschaft, die seit 1928 durch Fünfjahrespläne geregelt wird, die in einem über 10—15 Jahre sich erstreckenden Generalplan eingebettet sind. Dieser legt die wirtschaftliche Rekonstruktion des Landes nur in großen Umrissen fest. Die Fünfjahrespläne sind Perspektivpläne, die den Generalplan in fünfjährigen Abschnitten verwirklichen sollen. Bei der Festlegung auf das Fünfjahresintervall spielte auch der Umstand, daß alle fünf Jahre in der Sowjetunion eine Mißernte zu erwarten ist, eine Rolle. Die seit 1935 „Jahrespläne“ genannten

„Kontrollziffern“ haben die Aufgabe, die für die einzelnen Jahresabschnitte festgelegten Ziele zu verwirklichen und diese miteinander auszugleichen. Es gibt heute kaum einen Ort oder Menschen in der Sowjetunion, der nicht seinen geometrischen Ort in der Folgerichtigkeit dieser Wirtschaftspläne hätte. Von ihrer Wirksamkeit haben sich viele von uns in den letzten Jahren überzeugen können. Die Pläne sind Realitäten geworden, mit denen sich auch der Wissenschaftler auseinanderzusetzen hat.

Ziel des Wirtschaftsaufbaues ist die rasche Industrialisierung des Landes. Ihr hat sich im Grunde auch die Umgestaltung der Landwirtschaft unterzuordnen. Sie hat im Wirtschaftssystem der Sowjetunion keine selbständige Stellung mehr, sondern leistet nur noch Hilfestellungen für die Industrie. Wird die Industrie in die Kältesteppen des Nordens oder Trockensteppen des Südens verlegt, weil die geologische Lagerung der Bodenschätze es so verlangt, so hat ihnen die Landwirtschaft dorthin zu folgen, um den in diese unwirtschaftlichen Räume versetzten Arbeitskräften die zur Erhaltung ihrer Arbeitsfähigkeit notwendigen Erzeugnisse zu liefern. Stößt sie dabei auf Naturschranken, so müssen diese durch einen Komplex von Planungs-Maßnahmen umgangen werden. So wird die Naturschranke zu einem wesentlichen Regulativ bei der Aufstellung und der Verwirklichung der Fünfjahrespläne. Diese Tatsache rechtfertigt aber auch den äußeren Aufbau unseres Überblickes, der die Naturschranken nicht nach Wirtschaftszweigen, sondern nach geographischen Gesichtspunkten ordnen wird, um Wiederholungen zu vermeiden. Ein und dieselbe Naturschranke, wie etwa der „Dauerfrostboden“, kann sich sowohl im industriellen wie im agraren Sektor der Wirtschaft ausprägen.

Als Grundlage unserer Betrachtungen dient neben dem deutschen Schrifttum und eigenen Beobachtungen im Lande in erster Linie das reichhaltige russische Schrifttum über Bodenkunde, landwirtschaftliche Betriebsfragen und technische Methoden zur Erschließung der Randgebiete. Für den, der tiefer in das gestellte Problem eindringen will, erweisen sich diese nicht rein geographischen Quellen als durchaus ergiebig, ja unentbehrlich, für einen großzügigen Überblick jedoch genügen auch die regionalen und zusammenfassenden

*) Dem Aufsatz liegt eine am 27. 1. 1951 in der Philosophischen Fakultät der Universität Marburg/Lahn gehaltene Antrittsvorlesung zugrunde. Für eine Auskunft bin ich Herrn Prof. Dr. M. Schwarzbach-Köln, für zahlreiche Hinweise Herrn Prof. Dr. Troll-Bonn zu Dank verpflichtet.

den Wirtschaftsgeographien des Landes¹⁾. Wo Behauptungen nicht literarisch belegt sind, stammen sie aus Quellen, die mir vor Verlassen des Landes wieder abgenommen worden und außerhalb Rußlands nur schwer zu beschaffen sind.

Der industrielle Aufbau folgte bisher in erster Linie den Energiequellen, insbesondere Kohle und Erdöl. Neben das Donezbecken traten seit dem ersten Weltkrieg das Kusnezskbecken, das Becken von Tscherschowo, das Burejanische Kohlenrevier und seit diesem Kriege vor allem das Petschorabecken. Liegt das Kusnezskbecken bereits im Grenzbereich des ewigen Frostbodens, so gilt das gleiche auch von den in Mittel- und Ostsibirien folgenden Revieren, die zudem alle im Wirkungsbereich der hochasiatischen Antizyklone mit ihrem ausgeprägt kontinentalen Klima liegen. Das Petschorabecken wird sogar unter dem Polarkreis aufgebaut. Die ihm in etwa gleicher geographischer Breite nach Osten folgenden projektierten Becken in Mittel- und Ostsibirien werden noch einem ausgeprägteren polaren Klima unterworfen sein. Außerhalb des Wirkungsbereiches eines wirtschaftlichen Hochleistungsklimas liegt auch das Becken von Karaganda, das sich seit 1930 immer mehr zur „dritten Kohlenbasis der Sowjetunion“ entwickelt. Es

¹⁾ Von diesen wie von wirtschaftswissenschaftlichen Darstellungen seien genannt:

S. S. Balsak, W. F. Wasjutin und J. G. Feigin, Wirtschaftsgeographie der UdSSR (russ.). Moskau 1940 (deutsch in Schriften der Publikationsstelle für den Dienstgebrauch. Hg. v. J. Papritz u. W. Kohte. Berlin 1944).

A. Fichelle, Géographie physique et économique de l'URSS. Bibliothèque Géographique. Paris 1946. S. 158—223.

G. Jorré, L'URSS. La terre et les hommes. Géographie du monde. Paris 1946.

P. George, U. R. S. S. Haute-Asie-Iran. Orbis. Paris 1947. S. 246—410.

A. Feiler and J. Marschak, Management in Russian. Industry and Agriculture. Published for The Institute of World Affairs of The New York 1948 (besonders S. 47 ff. The Planning of Industrial Production).

L'Asie Soviétique. Études et Documents. Série D 3. Institut National de la Statistique et des Études Économiques. Paris 1949 (u. a. mit Karten über das Ural-Kusnez-Karaganda Kombinat).

M. Dobb, Soviet economic development since 1917. London. 2. Aufl. 1949.

N. N. Baransskij, Wirtschaftsgeographie der UdSSR (russ.). Moskau 1950.

Ch. Bettelheim, L'économie soviétique. Paris 1950 (Gaëtan Pirou, Traité d'économie politique).

Bildet man sich sein Urteil über die wirtschaftliche Dynamik der UdSSR etwa an Hand von H. Johnson, Ein Sechstel der Erde, Berlin 1947, so ist als Gegenstück dazu auch E. Lipper, Elf Jahre in sowjetischen Gefängnissen und Lagern, Zürich 1950, zu lesen. Erst aus beiden Darstellungen, etwa der von Johnson über Jakutien und den arktischen Norden (S. 307—311) und das Kapitel Kolyma bei E. Lipper (S. 88 ff.) formt sich das realistische Bild über den harten Kampf gegen die Schranken der Natur im arktischen Norden.

wird für unser Thema in mancher Hinsicht aufschlußreich sein (Abb. 1).

Die neben dem peripher gelegenen und deshalb strategisch besonders gefährdeten Baku im Aufbau befindliche zweite Erdöl- und Naturgasbasis an der mittleren Wolga²⁾ verlangt zur Ernährung seiner Arbeitsbevölkerung die Umwandlung der Transwolgasteppe in eine Kornkammer (Abb. 3), nachdem „der Mangel an Trink- und Industrierwasser in den äußerst unfruchtbaren Wüstensteppen und Wüsten der Kaspi-Niederung“ die vom ersten Weltkriege an auf das Emba-Erdöl-Gebiet gesetzten Hoffnungen enttäuscht hat. Damit stößt der Landesausbau in einen durch Trockenheit und Dürrekatastrophen besonders gefährdeten Bereich vor.

Und schließlich sei erwähnt, daß Hauptlagerstätten wichtiger chemischer Rohstoffe und Buntmetalle nicht nur in den Steppenzonen, sondern sogar in ausgesprochenen Wüstenbereichen liegen. Schwefel (in Turkmenien z. B. bei Kysylkyr und Sernij Sawod³⁾ und Kupfer (z. B. in Südkasachstan bei Karssakpaj, Dsheskasgan, Ust-Kamenogorsk, Kounrad am Balchasch-See⁴⁾) seien hier besonders erwähnt.

Das durch den Generalplan gestellte Ziel der Industrialisierung verlangt die Erschließung und industrielle Auswertung all' dieser oft sehr reichen Lagerstätten, trotz der von der Natur gesetzten Schranken.

Zu diesem tritt der wohl erstmalig von Bruno Plaetschke in der deutschen Literatur herausgearbeitete raumwissenschaftliche Ge-

²⁾ Darüber vgl. das neue Buch von H. Hassmann, Erdöl in der Sowjetunion. Industrieverlag von Hernhausen. Hamburg 1951, und die dort enthaltenen kartographischen Darstellungen des Gebietes des „Zweiten Baku“ (Molotow, Ufa, Kuibyschew, Ssaratow). Herrn Dr. Hassmann-Celle bin ich für Überlassung seiner Karten zu Dank verpflichtet. Ferner W. Leimbach, Die Sowjetunion. Natur, Volk und Wirtschaft. Stuttgart 1950. S. 341.

³⁾ Vgl. auch F. Friedensburg, Die Bergwirtschaft der Erde. 4. Aufl. Stuttgart 1948. S. 449. Wie weit sich auf die oben erwähnten, in der russischen Literatur und Presse auch jetzt oft genannten Vorkommen die Bemerkung von Friedensburg „der zeitweilige Abbau eines oberflächlichen Lagers von gediegenem Schwefel (10—20 % S) in der Karakum-Wüste an der persischen Grenze hat wieder aufgegeben werden müssen, weil die angewendeten Aufbereitungsverfahren sich nicht bewährten“ bezieht, konnte allerdings nicht ermittelt werden. Friedensburg weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß neuerdings „erhebliche Vorkommen von gediegenem Schwefel an der mittleren Wolga entdeckt worden sein sollten“ und ist überzeugt, daß „eine nicht ganz unbedeutende Schwefelgewinnung in der Sowjetunion stattfindet“.

⁴⁾ Vgl. auch F. Friedensburg, Die Bergwirtschaft der Erde. 4. Aufl. Stuttgart 1948. S. 437—438, wo auch allgemein auf die „Riesenvorkommen“ in Kasachstan hingewiesen wird.

sichtspunkt der Fünfjahrespläne⁵⁾. Nach ihm strebt die Sowjetunion in ihrer regionalen Wirtschaftspolitik danach, „die einzelnen Großräume in der Güterversorgung soweit unabhängig voneinander zu machen, wie es die natürlichen Bedingungen irgend gestatten“. In den planwirtschaftlichen Überblicken werden dabei gewöhnlich folgende „natürliche Großlandschaften“ unterschieden:

1. die Zentralgebiete, gegliedert in das zentrale Industrie- und zentrale Schwarzerdegebiet,
2. die Ukraine mit dem Nordkaukasus,
3. das Wolgagebiet,
4. der Ural,
5. Westsibirien bzw. Sibirien, wenn man Mittelsibirien bis zum Baikalsee miteinbezieht,
6. der Ferne Osten,
7. Mittelasien (mit dem südlichen Kasachstan),

wirtschaft notwendig. Letztere aber kann vor allem in den nördlichen, östlichen und südlichen Randgebieten nur nach Überwindung zahlreicher Naturschranken entfaltet werden, vor allem, wenn man in Betracht zieht, daß in diesen Räumen neben den Grundstoffindustrien auch Verbrauchsgüterindustrien entwickelt werden müssen. Es ist nicht übertrieben, in diesem Ordnungsprinzip des Wirtschaftsaufbaues neben wehrstrategischen, nationalen u. a. Gesichtspunkten vor allem die Ausprägung einer auch im Zeitalter der Verkehrstechnik noch wirkenden Naturschranke zu sehen, nämlich des geographischen Raumes als mathematische Größe. Was für eine wirkungsvolle Naturschranke der Raum darstellt, haben die Ereignisse des zweiten Weltkrieges und unsere Ergebnisse nach diesem Kriege in den verschiedensten Bereichen der Sowjetunion gezeigt. Damit

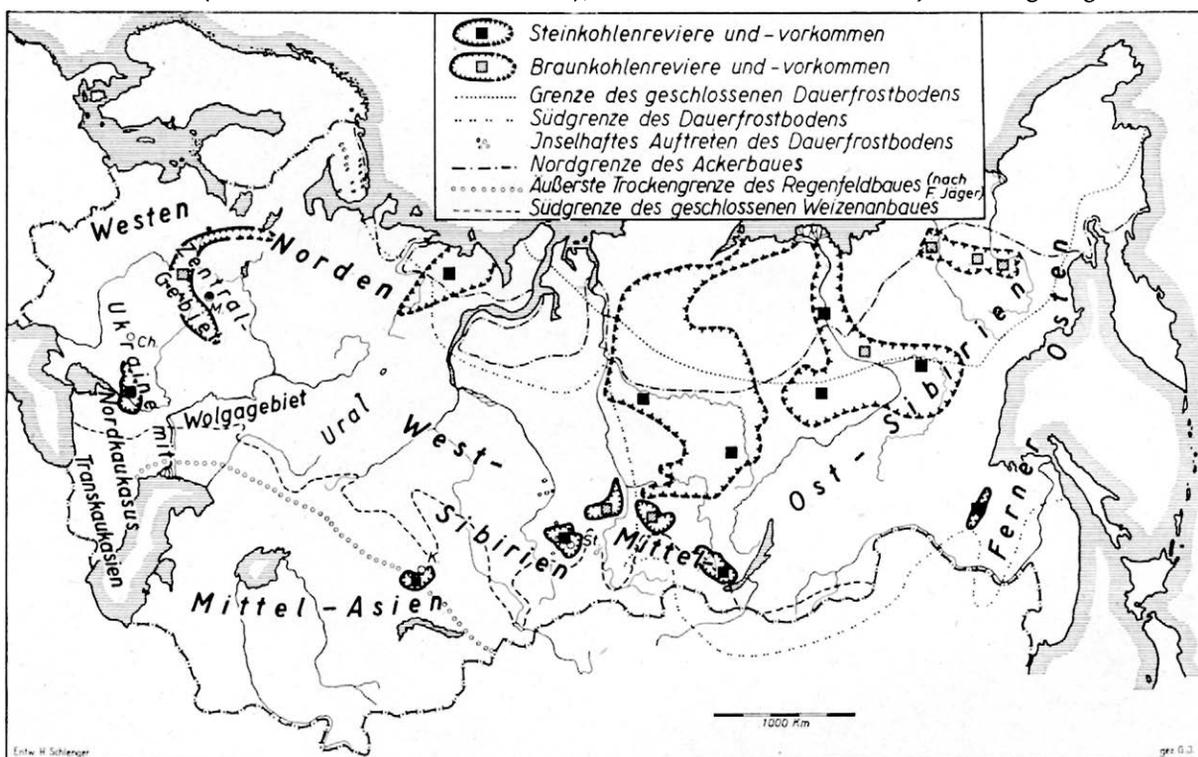


Abb. 1: Wirtschaftsräume der Sowjetunion

8. Transkaukasien,
9. der Norden (vor allem der europäische),
10. der Westen (einschließlich der annektierten Gebiete) (Abb. 1).

Diese Großräume sollen nicht zuletzt zur Entlastung des Verkehrsnetzes möglichst autark gemacht werden. Dazu aber ist in ihnen eine gleichmäßige Entwicklung der Industrie- und Agrar-

sind wir beim Kern unserer Ausführungen. Lassen wir die geologischen Schranken, die sich etwa der Ausdehnung des Kohlenbergbaues durch ungünstige Lagerungsverhältnisse sonst wertvoller Kohlenflöze entgegenstellen, außer Betracht, so können wir vier Gruppen von geographischen Schranken im Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion unterscheiden:

1. den Raum als mathematische Größe,
2. die meteorologisch-klimatologischen Schranken,
3. die morphologisch-bodenkundlichen Schranken

⁵⁾ B. Plaetsche, Sowjetrussische Entwicklungen als Gegenstand geographischer Beobachtung und Darstellung. *Pet. Geogr. Mitt.* 87. Jg. 1941. S. 54—64.

und

4. die kulturgeographischen Hemmnisse.

1. Der Raum:

Auch im heutigen Wirtschaftssystem der Sowjetunion wird ein Rohstoff so gut wie wertlos, wenn er zu weit von den Zentren der Verarbeitung und des Verbrauchs entfernt ist. Stärker als in früheren Jahren spielt beim Wirtschaftsaufbau nach dem zweiten Weltkrieg der Rentabilitätsfaktor eine Rolle. Infolgedessen wird manches Projekt heute einfach deshalb nicht in Angriff genommen, weil es solchen Rentabilitätsüberlegungen vom Standpunkt der Gesamtwirtschaft nicht mehr standhält. Umgekehrt wird manches in Angriff genommene Projekt nur darum abgeändert, weil es sich in der weiteren Wirtschaftsentwicklung als unrentabel erwies. Unrentabel vom Standpunkt der Gesamtwirtschaft wird heute ein Projekt stets dann, wenn es eine zu starke Belastung des Verkehrsnetzes bringt. Gewiß ist die Sowjetunion nach der Ausstattung mit Bodenschätzen oder anderen Wirtschaftsgütern eines der reichsten Länder der Erde. Aber oft liegen diese Güter nicht dort, wo man sie braucht. Ein lehrreiches Beispiel hierfür bieten die überaus reichen Fischgründe des Fernen Ostens, des Ochotskischen und Beringmeeres und der Flüsse Kamschatkas. Wohl liefern sie Unmengen von Fischen, aber es fehlen die Menschen, die diese hochwertigen Produkte verzehren und möglichst gleich an Ort und Stelle in Arbeitsleistung umsetzen. Beim heutigen Stande der Konservierungstechnik im Fernen Osten und den fehlenden Verkehrsmitteln sind die Fischfänge oft nicht rechtzeitig an den Verbraucher zu bringen und müssen verderben. Lange Berichte über solche „Mißstände“ füllen dann die Spalten der Zeitungen, ohne so recht zu bedenken, daß neben anderen Gründen die wesentliche Schranke für die Entwicklung der Fischwirtschaft im Fernen Osten eben der Raum ist, der beim gegenwärtigen Stande der Technik noch nicht überwunden werden kann. Und so kann man sagen, daß der auf den Kopf der Bevölkerung umgerechnete verhältnismäßig geringe Verbrauch an Fischprodukten bei einer verhältnismäßig reichen Ausstattung mit ergiebigen Fischgründen nicht zuletzt eine Wirkung der Raumschranke ist. Der wesentliche Engpaß im Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion ist gegenwärtig der Verkehr⁶⁾. Ver-

kehrsnetz, -mittel und -technik reichen noch nicht hin, um ein rasches Tempo des Wirtschaftsaufbaues zu gewährleisten. Und so sah dann auch gleich der erste Fünfjahresplan nach dem zweiten Weltkrieg einen beachtlichen Ausbau des Verkehrsnetzes vor. Scharfe Bestimmungen und hohe Strafen versuchen, das rollende Material bis zum letzten auszunutzen.

Ein zweites überzeugendes Beispiel für die Bedeutung der Raumschranke sei noch aus der Grundstoffindustrie angeführt. Während noch bis zum zweiten Weltkrieg die Erze des Urals und die Kohle des Kusnezckbeckens zu einem „interrayonalen Kombinat“ zusammengefaßt waren, löst man trotz fortschreitender Elektrifizierung und Streckenausbaues der Transsibirischen Bahn dieses „interrayonale Kombinat“ immer mehr in zwei selbständigere Rayon-Kombinate auf, indem man im Ural die Kohlenbasis erweitert und im Kusnezckbecken die Eisenerze des Kusnezcker Alatau stärker als bisher erschließt, und zwar, um, wie es ausdrücklich heißt, das Verkehrsnetz zu entlasten. Aus dem gleichen Grunde werden zur Verhüttung der Erze der Magnitnaja Gora im Südural heute auch die gutbackenden Fett- und Gaskohlen von Karaganda und nicht nur aus dem Kusnezckbecken verwendet, weil die Entfernungen von Karaganda bis zum Südural mit etwa 1000 km rund um die Hälfte kürzer ist als die Entfernung vom Kusnezckbecken bis zum Ural. Um diese Verkürzung zu erzielen, muß man aber den Kampf mit den Naturschranken der in der Steppe Nordkasachstans gelegenen und ständig wachsenden Siedlungsagglomeration von Karaganda in Kauf nehmen. Bereits vor dem Kriege zählte sie über 120 000 Einwohner, deren Wasserversorgung sich sehr schwierig gestaltet, weil der auch hier wie oft in Rußland als Wasserbasis dienende Fluß — die Nura — etwa 35 km von der Stadt entfernt ist. Die zur Versorgung der Grubenarbeiter mit Frischgemüse angelegten Gärten müssen künstlich bewässert werden⁷⁾ (Abb. 2). Auf weitere Beispiele zur Verdeutlichung der Raumschranke, etwa aus dem

⁶⁾ Vgl. hierzu auch die heute noch zutreffende Darstellung von O. Ritter von Niedermayer, Wehrgeographie am Beispiel Sowjetrußlands. Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1940. S. 1—29, insbesondere S. 8—14 oder W. B. Smith, Meine drei Jahre in Moskau. Hamburg 1950. S. 196, Ferner W. N. Oblaszow, Dreißig Jahre sowjetischer Transport (russ.). Moskau 1948. und I. W. Kowaljew, Der Eisenbahntransport im neuen Fünfjahresplan (russ.), Moskau 1946.

⁷⁾ Nach Angaben der landwirtschaftlichen Station der Karagandaer Sowchose kann die Verdunstung der bewässerten Felder innerhalb 24 Stunden 30 mm und mehr betragen, so daß ein Abfluß in den Flüssen nur durch wolkenbruchartige Schauer herbeigeführt werden kann. Um deshalb das zur Bewässerung der vorstädtischen Gemüsegelder und für die Industrie erforderliche Flußwasser bereit zu haben, wurde während des letzten Krieges das Staubecken von Samakand an der Nura gebaut, in dem das Frühlingswasser gesammelt wird. Auf diese Weise ließ sich für die Mehrheit der in den Trockengebieten West- und Zentralkasachstans gelegenen Industriezentren das Problem der Wasserversorgung lösen. („Kasachstan“. Allgemeine physikal. geographische Charakteristik (russ.). Akademie d. Wiss. d. UdSSR. Geogr. Inst. d. Akad. d. Wiss. d. Kasach. SSR. Moskau-Leningrad 1950. S. 193 und 205.)

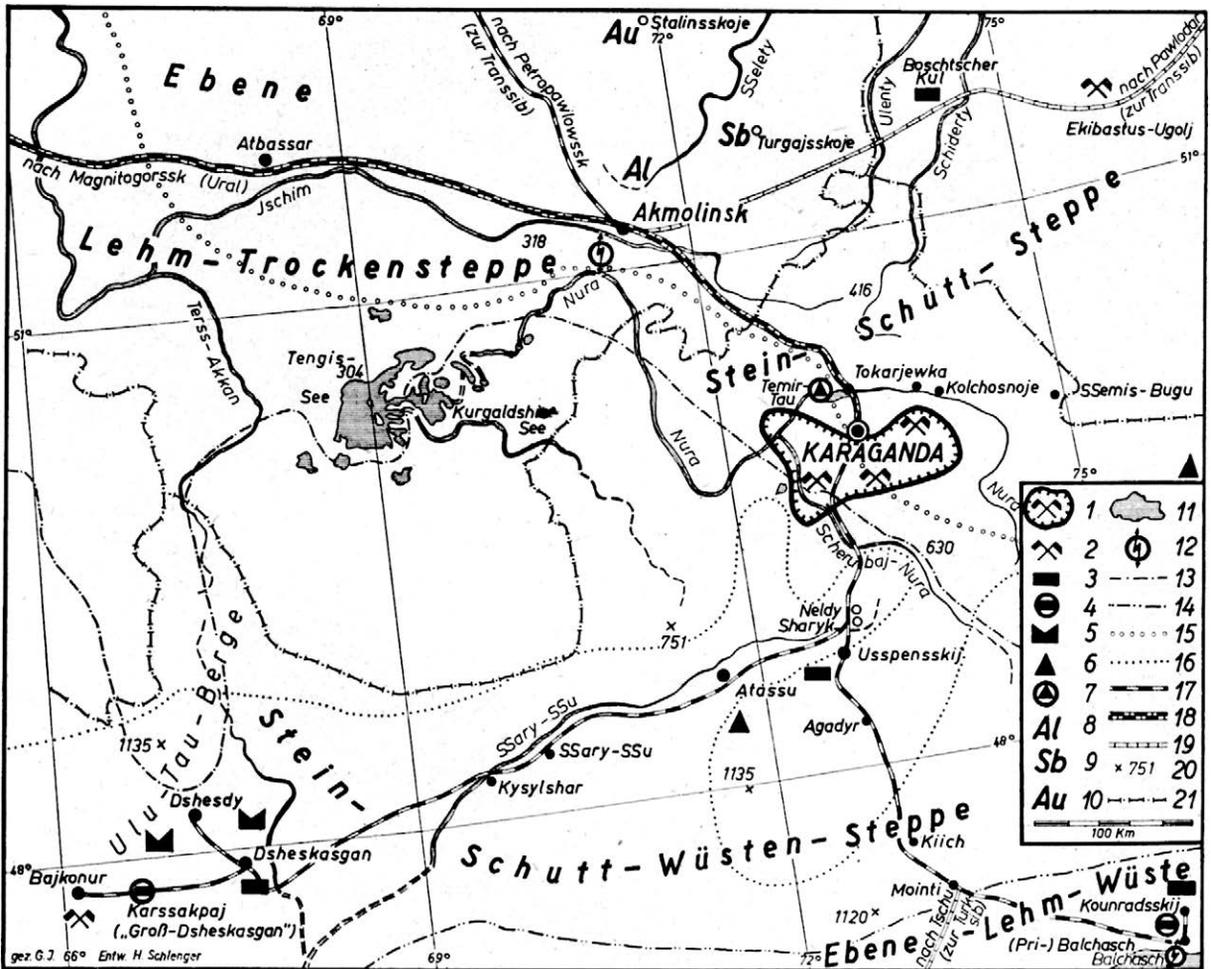


Abb. 2: Zentralkasachischer Industrieraum

1 Kohlenbecken von Karaganda. 2 Kohlevorkommen. 3 Kupfervorkommen. 4 Kupferhütten. 5 Manganerzlagerrstätten. 6 Eisenerzlagerrstätten. 7 Eisenwerke. 8 Aluminium-Rohstoffe (Bauxit). 9 Antimonvorkommen. 10 Goldvorkommen. 11 Seen bzw. Staubecken. 12 Elektrische Zentralen. 13 Nordgrenze der ausgeprägten Trockensteppen und Halbwüsten. 14 Nordgrenze der ausgeprägten Sandwüsten. 15 300 mm-Isohyete. 16 200 mm-Isohyete. 17 Eisenbahnlmnen. 18 Eisenbahnlmnen zweigleisig und elektrifiziert. 19 Eisenbahnlmnen im Bau. 20 Höhen über dem Meeresspiegel. 21 Verwaltungsgrenzen („Gebiete“).

Bereich des Binnenwasserstraßennetzes soll verzichtet werden, weil sie klar ist. Wir merken nur an: Besonders hemmend wirkt der Raum stets dann, wenn er sich mit anderen Schranken kombiniert.

2. Meteorologisch-klimatologische Schranken:

An sie denkt man wohl in erster Linie, wenn man sich mit den von der Natur dem Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion gesetzten Schranken zu beschäftigen beginnt. Sie machen sich besonders bei der zentrifugal gerichteten wirtschaftsräumlichen Entwicklung in den Randgebieten des Nordens und Südens, aber auch im Fernen Osten bemerkbar. Die wichtigsten Maßnahmen im Bereich der Agrarwirtschaft zielen auf die Aus-

schaltung des meteorologischen Risikos ab, weil es wohl der bedeutendste Störungsfaktor in der Planwirtschaft der Sowjetunion ist. Alle fünf Jahre pflegt irgendwo in der Sowjetunion eine Mißernte aufzutreten, alle zehn Jahre eine katastrophalen Ausmaßes, die das ganze Land in Mitleidenschaft zieht⁸⁾. Welche Entbehrungen sie noch heute der gesamten Be-

⁸⁾ W. B. Smith, Meine drei Jahre in Moskau. Hamburg 1950, schreibt sogar S. 184, daß die Landwirtschaft froh ist, „wenn sie im Verlaufe von fünf Jahren zwei gute Ernten verzeichnen kann“. Wie stark die Schwankungen von Jahr zu Jahr sein können, zeigt etwa ein Vergleich der Saatenstandskarten des europäischen Rußlands von 1924 und 1925 i. M. 1:16 Mill. (Westdeutsche Bibl. Kartensammlung. Marburg/Lahn).

völkerung auferlegt, konnten wir erleben, als 1946 weite Strecken des Südens unter einer wochenlangen Trockenheit, der Norden aber unter einer ebenso langen Regenperiode zu leiden hatte, während der das Getreide schon auf dem Halm ausgewachsen ist. Russische Wissenschaftler bezeichneten diese Mißernte als die größte der vergangenen Jahrhunderthälfte. In verstärktem Maße wurde sofort danach wieder der Kampf um die Ausschaltung des meteorologischen Risikos aufgenommen, und zwar vor allem im zentralen Schwarzerdegebiet, in der Ukraine und im Wolgagebiet⁹⁾.

Die Geißel dieser fruchtbaren Ackerbaugelände sind die Ssuchowei oder T r o c k e n w i n d e¹⁰⁾,

die in der Regel dann wehen, wenn trockene arktische Kaltluftmassen nach Südrussland einbrechen. Dies tritt meist dann ein, wenn über Nord- und Mittelrußland ein stationäres Hoch liegt und die aus diesem ausströmenden Kaltluftmassen in ein über dem Schwarzen Meer liegendes Tiefdruckgebiet aus vornehmlich östlicher Richtung einströmen. Doch volle Klarheit über sämtliche meteorologischen Bedingungen ihrer Entstehung herrscht wohl noch nicht (gibt es doch nicht wenige Fälle bei denen die Ssuchowei aus westlichen und nordwestlichen Richtungen wehen). Nicht zutreffend jedenfalls ist die landläufige Vorstellung, daß die Ssuchowei Trockenwinde sind, in denen aus vornehmlich südöstlichen Rich-

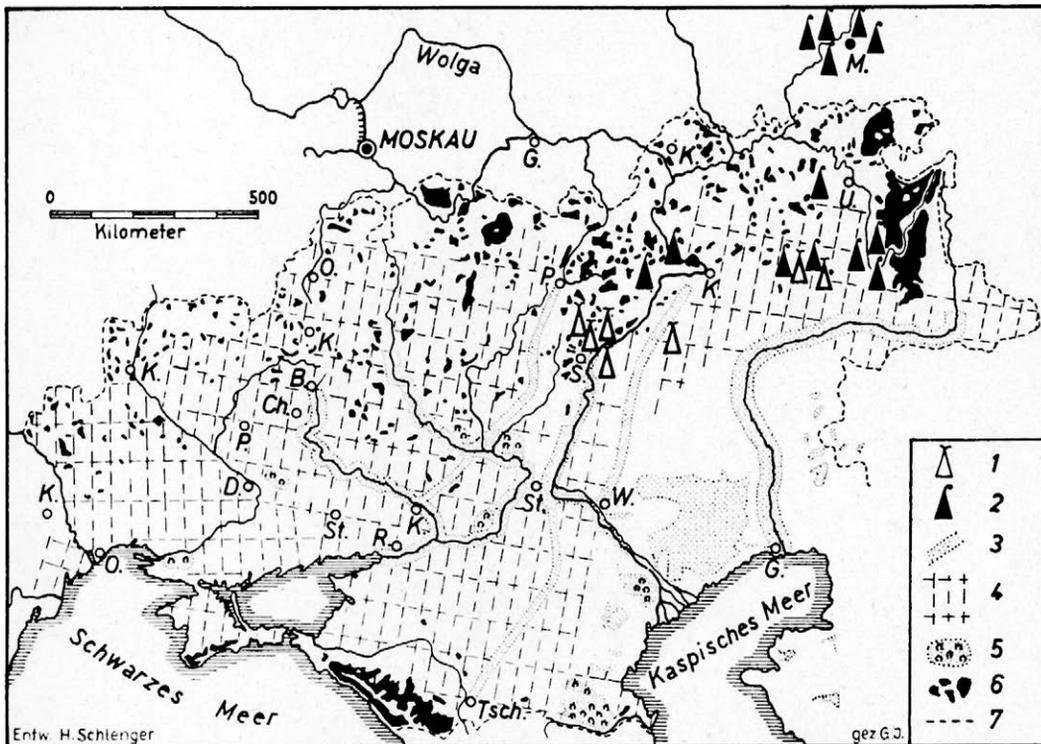


Abb. 3: Das „Zweite Baku“ im Schema der staatlichen Waldschutz-zonen und Feldschutz-Waldanpflanzungen.

- 1 Erdgasfelder des „Zweiten Baku“.
- 2 Erdölfelder des „Zweiten Baku“.
- 3 Staatliche Waldschutz-Zonen.
- 4 Feldschutz-Waldanpflanzungen der Kolchosen und Sowchosen.
- 5 Waldanpflanzungen auf Sanden.
- 6 Vorhandene Waldmassive.
- 7 Grenze der Feldschutz-Waldanpflanzungen

⁹⁾ Zum folgenden vgl. auch H. Walter, Die Probleme der Dürrebekämpfung in Rußland im Hinblick auf die afrikanischen Trockengebiete. Beiträge zur Kolonialforschung, hg. v. G. Wolff. Bd. I. Berlin 1942. S. 45—66.

¹⁰⁾ Über sie vgl. H. Wilhelmy, Methoden der Verdunstungsmessung und der Bestimmung des Trockengrenzwertes am Beispiel der Südukraine. *Pet. Geogr. Mitt.* 90. Jg. 1944. S. 113—123 und E. Thiel, Staubstürme in Südostrußland, ebendort, S. 238—243. Den verderblichen kulturlandschaftlichen Einfluß der Trockenwinde, auch auf die Gewässer, schildert J. S. Kuwshinow, *Zum Problem der Erschließung des Wolga-Achtuba-Gebietes* (russ.). Moskau 1949. S. 8.

tungen heiße, trockene Luftmassen aus Zentralasien in die südrussischen Getreideregionen einbrechen. Entscheidend ist, daß die herantransportierten, an und für sich schon trockenen Luftmassen unter dem Einfluß einer kräftigen dynamischen Erwärmung rasch austrocknen und dabei die für den Pflanzenwuchs kritische Schranke von 30 % rel. Feuchtigkeit oft überschritten wird. Bei diesen Prozentzahlen ist der pflanzliche Organismus nicht mehr in der Lage, den durch die starke Verdunstung entstandenen Wasserverlust in den

oberirdischen Zellen durch Zufuhr aus dem Grundwasser zu decken. Die Pflanzen verdorren innerhalb von Stunden. Die meist nur 1—2 Tage, aber bei Geschwindigkeiten bis 20 m/sec wehenden Trockenwinde können oft den gesamten Saatenstand von vielen Tausend Quadratkilometern vernichten. Als einzig wirksame Vorbeugungsmaßnahme gegen diese Trockenwinde erscheint eine möglichst haushälterische Bewirtschaftung des Bodenwassers. Es gilt das Wasser, das im Winter als Schnee auf die Felder gefallen ist, möglichst lange dem Boden zu erhalten. Die russische Landwirtschaft ist gezwungen, Schnee-Erhaltung (Ssnegosadershanje) zu treiben. So seltsam es auch klingen mag, so richtig ist doch die Feststellung, daß für den größten Teil der Sowjetunion der Schnee einer der wichtigsten Naturschätze ist. Wegen der tiefen Temperaturen befindet er sich meist in der Form feinkristallinen Pulverschnees, der durch den ungehindert über das flache Land wehenden Wind dauernd verlagert und dabei zu einer gefürchteten Schranke des Verkehrsnetzes wird. Die Felder werden freigekehrt und die Geländeeinschnitte mit Schnee gefüllt. Darum gilt es, ihn auf den Feldern zu halten. Die russische landwirtschaftliche Betriebslehre hat ein ganzes System von Maßnahmen zur Schnee-Erhaltung entwickelt, auf das hier im einzelnen nicht eingegangen werden kann. Soviel nur soll hervorgehoben werden, daß der russische Kolchosbauer im Süden auch im Winter einen Teil seiner Arbeitszeit zu diesem Zweck auf dem Felde verbringen muß. Was die Kolchose im Kleinen, versucht der Staat im Großen durchzuführen. Im Kampf um die Erhaltung des Bodenwassers hat er in seinen letzten Fünfjahresplänen ein großzügiges Projekt der Bewaldung des Südens aufgestellt, das 1941 bereits in der Durchführung begriffen, sofort nach dem Kriege in verstärktem Maße wieder aufgenommen wurde. Dieses Projekt sieht die Schaffung eines großräumigen Waldgitternetzes über den ganzen Südosten des europäischen Rußlands vor, dessen Gitterfelder dann von den einzelnen Wirtschaftsgenossenschaften oder Staatsgütern durch ein an Flüssen und Bächen, Straßen und Feldwegen, Felder- und Ortsgrenzen angelegtes Wald- und Strauchnetz bestimmter Bäume und Sträucher ausgefüllt werden müssen. Diese Pläne beruhen auf den wissenschaftlichen Erfahrungen, die man auf den von *Dokutschajew*, *Timirjasew*, *Tanfiliew* u. a. nach der Mißernte von 1891/2 begründeten Versuchsgütern gesammelt hat. Die Bewaldung des Südens im Rahmen der von der Natur der Steppe gezogenen Grenze erweist sich bisher als das einzig wirksame Mittel zur Überwindung der Dürreschäden ¹¹⁾ (Abb. 3).

Als Beispiel einer Temperaturschranke bei der Ausdehnung landwirtschaftlicher Kulturen im Süden sei wenigstens der Sortenaubau der Kartoffeln erwähnt, dem man dadurch zu begegnen sucht, daß man die für die Saat bestimmten Kartoffeln erst im Sommer legt. Welche Sondermaßnahmen aber die Lagerung des Saatgutes in diesen Klimaten verlangt, kann man in der Fülle der vorhandenen Fachliteratur lesen.

Mehr als bisher wird in den nächsten Jahren der nordrussische Raum eine selbständige wirtschaftliche Bedeutung erlangen. Seine Kohlen- und Erdölbasis hat er im Petschora-Seebecken (Abb. 4), seine Erzbasis soll er im Gebiet des Onegasees erhalten, und für die chemische und Buntmetallindustrie harren auf der Kolahalbinsel noch reiche Lager von Apatiten, Nephelinen, Titan-Magnetiten, Nickel u. a. und in Karelien Uranpecherz in den Pegmatiten sowie Uranoxyduloxyd (U_3O_8) in den Alaunschiefern einer intensiven Erschließung. Die jetzt vorbereitete Modernisierung des Marienkanalsystems wird den ganzen Nordwesten an den Groß-Wolga-Weg anschließen und ihn damit enger als bisher an den zentralrussischen Industrieraum und das Gebiet des 2. Baku binden. Es ist durchaus möglich, daß das am Nordende des Rybinsker Meeres in vorzüglicher verkehrsgeographischer Lage bei Tscherepowetz entstehende große Kombinat nicht ein Aluminiumkombinat ist, sondern das seit langem geplante nordrussische metallurgische Kombinat wird. Wie dem auch sei, alles spricht auf Grund der Erfahrungen dieses Krieges dafür, daß der nordrussische Raum aus seiner Randstellung herausrückt und eine selbständige Stellung im Rahmen der anderen Wirtschaftsräume der Union erhält. Voraussetzung einer solchen Entwicklung ist aber die Ausdehnung des Land- und Gartenbaues nach Norden. Sie stößt allerdings auf erhebliche meteorologisch-klimatologische Schranken ¹²⁾. Das vor allem unter dem Einfluß der

¹¹⁾ Dazu vgl. *W. N. Ssukatschjow*, Der Stalinsche Plan der Umgestaltung der Natur (russ.). Moskau 1950. Aufschlußreich ist die von Lyssenko vorgeschlagene nesterweise Ansaat der Eiche und anderer Baumarten unter dem Schutze landwirtschaftlicher Kulturen, um sie so vor der Überwucherung und Erstickung durch Steppenpflanzen zu schützen. Viele für unser Thema lehrreiche Einzelheiten bietet das Buch von *A. N. Melnitschenko*, Feldschutz-Waldstreifen der Wolgasteppe und ihr Einfluß auf die Vermehrung der für die Landwirtschaft nützlichen und schädlichen Tiere (russ.). Moskau 1949.

¹²⁾ Hierzu vgl. auch *F. Jaeger*, Die klimatischen Grenzen des Ackerbaus. Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. LXXVI, Abh. 1, Zürich 1946. Die Arbeit zeigt, daß die „wirtschaftliche Grenze des Ackerbaus“, bei dem „größere Anbauflächen eine zusammenhängende Kulturlandschaft bilden“, im russischen Reich schon lange erreicht war und daß in den letzten Jahr-

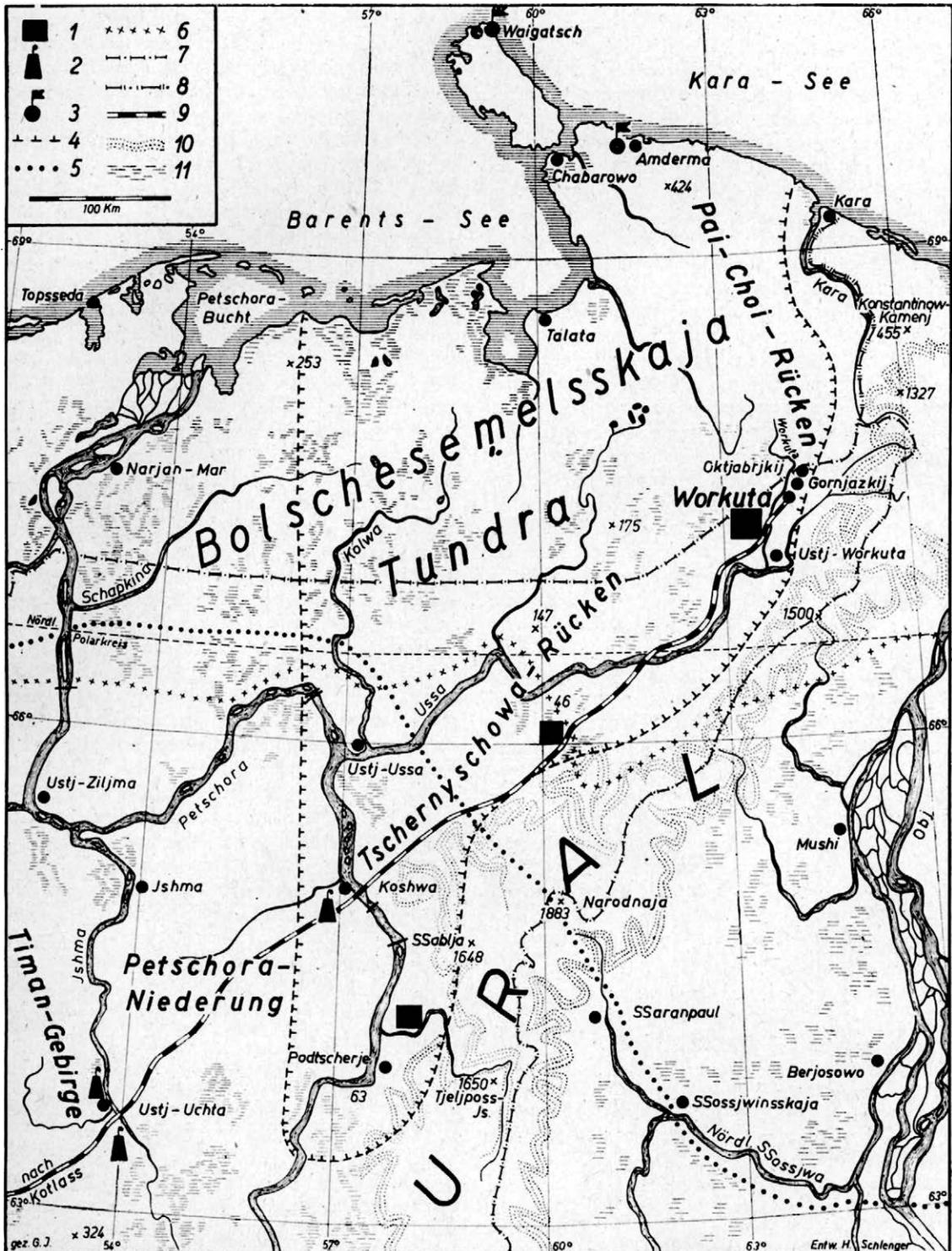


Abb. 4: Das Petschora-Becken

1 Kohlenabbau. 2 Erdölförderung. 3 Polarstationen. 4 Grenze der kohlenführenden Schichten. 5 Südgrenze des Dauerfrostbodens. 6 Nordgrenze der Taiga. 7 Grenze der Komi-ASSR. 8 Grenze zwischen Nenzer- und Jamal-Nenzer-Nationalkreis. 9 Eisenbahnlinien. 10 Grenzen des Urals. 11 Moor- und Sumpfgebiete

Nowoja Semlja-Zyklone stehende Gebiet leidet bei verhältnismäßig häufigen zyklonalen Witterungswechseln während des ganzen Jahres wegen seiner nördlichen Lage besonders unter der Kürze der Vegetationsdauer — und damit auch der Weidezeiten der viehwirtschaftlich eingestellten südlichen Rodungstaiga —, zeitigen Kaltluftereinbrüchen im Herbst und erhöhter Nachtfrostgefahr im Sommer sowie hoher Luftfeuchtigkeit bei schlechten Abflußverhältnissen. Daraus ergeben sich eine Reihe von Hemmnissen für die Entwicklung der Landwirtschaft. Einige von ihnen seien kurz angeführt. In dem Gebiet ursprünglichen Gerstenanbaues werden heute neben den Hackfrüchten Kartoffeln und Rüben, vor allem Roggen, Hafer und Weizen gebaut. Bei anomalen Witterungsverhältnissen besteht auch die Gefahr, daß diese nicht ausreifen und deshalb als Saatgetreide nicht verwendet werden können. So findet man noch heute in diesem ganzen Raum bei jeder Kolchose die als Relikt aus der finnisch-ugrischen Vorbesiedlung stammende Getreidedarre, in der das zur Saat bestimmte Getreide zwei bis drei Tage bei einer Temperatur von 40°C nachreift. Daß man nicht glaubt, diese Schranke in Zukunft überwinden zu können, erkennt man schon daraus, daß nunmehr eine Leningrader Fabrik sogar dazu übergegangen ist, motorisierte Getreidedarren zu bauen, die mehrere Kolchosen bedienen können. Auch der *Ausbreitung des Obstbaues* setzt die Natur unüberwindbare Schranken. Wenn auch das Beerenobst, wie die schwarze Johannisbeere, in zahlreichen großen Obstkolchosen zur Vitamingewinnung gezogen wird, gelingt es doch nicht, das mittel- und hochstämmige Obst weiter nach Norden auszudehnen. Interessante Beobachtungen

zehnten im wesentlichen nur die „biologische Grenze des Ackerbaus“, d. h. „die Grenze des Vorkommens vereinzelter Anbaustellen“ nach Norden verschoben werden konnte. Beim Vordringen des Ackerbaus gegen die Trockengrenze im asiatischen Rußland „hat sich eine wirtschaftliche Trockengrenze bei etwa 300 mm Jahresniederschlag und eine biologische bei etwa 200 mm herausgebildet“. — Es bleibt abzuwarten, welche Maßnahmen der staatlichen Planwirtschaft sich auf die Dauer als beständiger erweisen werden, ob die gegen die Temperaturschranken der Arktis oder die gegen die Trockenschranke des Steppen- und Wüstengürtels. Die „punkthaften“ Erfolge der Planwirtschaft in der Ausbreitung des Ackerbaus nach Norden wurden in einer Periode zunehmender Erwärmung der Arktis erzielt. Mit Rückschlägen oder erhöhten Schwierigkeiten bei einer gegenläufigen Temperaturentwicklung muß gerechnet werden. Aus der historischen Geographie ist bekannt, welch' vernichtenden Einfluß beispielsweise die am Ende des 18. Jahrhunderts aufeinanderfolgenden strengen Winter mit ihren zahlreichen Kälterückfällen im Frühjahr auf die von der friderizianischen Wirtschaftspolitik in Preußen eingeführten wärmeliebenden Kulturen, wie Weinbau und Zucht des Maulbeerbaumes, gehabt haben.

konnte ich in dieser Beziehung im Gebiet Wologda machen, wo ich einige Zeit im Bereich der Apfel-Nordgrenze gelebt habe. In diesen Gebieten ist das Obst auch heute noch eine teure Delikatesse, weil beim gegenwärtigen Ausbau des Verkehrsnetzes die Raumschranke seine Einfuhr in größeren Mengen verbietet. Mit vorzeitigen Kaltluftereinbrüchen hat die *Hackfruchternte* zu kämpfen. Nicht selten muß ein beträchtlicher Teil von ihr den Winter über auf den Feldern bleiben, so daß das Vieh unter Futtermangel zu leiden hat. Kennzeichnend für die heutige Landwirtschaft im Bereich der Klimaschranken ist der *hohe Prozentsatz des Ernteverlustes*. Bedeutende Mengen mehr stünden dem Lande zur Verfügung, wenn es gelänge, die Verlustprozente herabzudrücken.

Nur unter größten kulturtechnischen Vorkehrungen ließ sich der *Gemüsebau*, der sich zudem meist auf Kohl und Rübenarten, wie Turneps und Repa, beschränkt, nach Norden ausdehnen. In den sogenannten Agrobasen werden in Treibhäusern und Mistbeeten die Setzpflanzen mühsam vorgezogen und an die rauhe Außenluft und den kalten Boden gewöhnt. Welcher Arbeitsaufwand dafür erforderlich ist, zeigt beispielsweise die viel geübte Anzucht der Kohlpflanzen. Der Kohlsamen wird in Treibhäusern oder unter Glasfenstern ausgesät. Dann werden die einzelnen Kohlpflänzchen, wie in südlichen Breiten das Edelm Gemüse, in Töpfchen pikiert, die mit einem wärmespeichernden Gemisch von Kuhdung und Torf angefüllt sind und in Mistbeete gesetzt werden, wo sie bis zum Auspflanzen vor Frost geschützt werden können. Nicht selten werden dabei aber noch die Fenster der Mistbeete oder später der aufs Feld gesetzte Kohl durch die häufigen Hagelschläge im Juni-Juli vernichtet. Die Kohlernte erfolgt nicht selten schon vom 60°n. Br. ab bei Schnee und Frost.

Früher war die südliche Rodungsgrenze der nordrussischen Taiga ein bedeutendes Viehzuchtgebiet mit anerkannter Milchwirtschaft. Durch die Kollektivierung ist sie verfallen. Sie wird heute mit erhöhten Anstrengungen wieder aufgebaut. Zur Beschleunigung dieses Vorganges wurde in den letzten Jahren stellenweise deutsches Herdbuchvieh aus Ostdeutschland eingeführt, das hier mit der einheimischen kleinwüchsigen Cholmogorer Rasse in Wettbewerb zu treten hatte. Untersuchungen, die ich über die *Abhängigkeit der Milchleistung des deutschen Herdbuchviehes von den meteorologischen Bedingungen* dieses Gebietes anstellen konnte, ergaben eine klare *Abhängigkeit der ausgeprägten Amplitude der Milchleistungskurve von den Frontdurchgängen*

und Luftmassenwechsell. Es kann als wahrscheinlich angenommen werden, daß die Nachzucht des deutschen Herdbuches allmählich auf den nur etwa ein Drittel so großen Milchertrag der einheimischen Rassen herabsinken, dafür aber eine ausgeglichene Milchleistungskurve erhalten wird.

Auf recht beträchtlich meteorologisch-klimatologische Schranken stößt der Ackerbau in Sibirien. Hier geht es einmal um die Erweiterung der Weizenanbaufläche. Das schwerste Hindernis ist dabei die Überwinterung der Herbstsaat in den z. T. recht schnee-armen Gebieten. Unter Führung von *Lyssenko* wird deshalb jetzt die Stoppelsaat des Winterweizens propagiert, wobei die Saat in das nur wenig gelockerte frische Stoppelfeld der Vorfrucht eingebracht wird. Auch die in Omsk angestellten Kreuzungen zwischen Weizen und Quecke zur Züchtung besonders winterharter Weizensorten wären hier zu erwähnen. Und schließlich ist das von *Lyssenko* eingeführte Javorisations- oder Vorreifverfahren zur Verkürzung der Vegetationszeit des Sommerweizens und des im Frühling gesäten Winterweizens nichts weiter wie der Versuch der Pflanzzüchter und Landwirte, die nördlichen Temperaturschranken für die Ausbreitung wärmeliebender Kulturen durch betriebswirtschaftliche Maßnahmen zurückzudrängen¹³⁾. Nicht unbeträchtliche Ertragsverluste erleidet der sibirische Ackerbau dadurch, daß sich durch anomale Witterung die Ernte verzögert. Da andererseits die Herbstsaat sehr zeitig in den Boden muß, um schon in beträchtlicher Höhe in den Winter zu gehen, kann es vorkommen, daß sich diese beiden landwirtschaftlichen Arbeitsspitzen überlagern, was bei der gegenwärtigen Ausstattung der Kolchosen mit Maschinen und Arbeitskräften meist zu hohen Ernteverlusten führt. So war es z. B. im Herbst 1946.

Auf meteorologisch-klimatologische Hemmnisse geht auch der hohe Prozentsatz kranken oder fehlerhaften Holzes (Rotfäule und Schwamm) im feuchten Norden zurück.

Ernteschwierigkeiten anderer Art treten noch weiter im Osten, im Bereich der Monsunregen, auf. Hier sind es diese, die gerade auf die Haupterntezeit fallen und das Einbringen der Ernte sehr erschweren. Im allgemeinen kann man feststellen, daß nicht nur die Erhaltung des Ernteertrages, sondern

¹³⁾ Im einzelnen darüber das inhaltsreiche Buch von O. Schiller, Die Landwirtschaftspolitik der Sowjets und ihre Ergebnisse. Berichte über Landwirtschaft. Ztschr. für Agrarpolitik und Landwirtschaft. 150. Sonderheft. NF Berlin 1943. S. 156—157.

auch bereits die Einbringung der Ernte in der Sowjetunion ein viel schwierigeres Problem darstellt als in Mitteleuropa — in den südlichen Steppengebieten kann bei zu großer Trockenheit das Getreide überständig werden, so daß ein beträchtlicher Teil der Körner bei der Ernte ausfällt —, weshalb die amtlichen Ernteertragsziffern in der Regel mit erheblichen Reduktionskoeffizienten zu versehen sind¹⁴⁾.

Aus der Fülle der Beispiele sei schließlich noch eines angeführt, das noch einmal zu den Fischgründen des Ochotskischen Meeres im Fernen Osten zurückführt. Der Gewinnung der für die Konservierung der reichen Fischfänge erforderlichen Salz mengen aus dem Meerwasser setzen sich wegen zu tiefer Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit an der Küste Schranken entgegen, die die Fischindustrie zwingen, das Salz aus dem Binnenland zuzuführen oder es aus den Salzgärten im Bereich des Gelben Meeres zu beziehen. Auf das Interesse Sowjetrußlands an den Gestaden des Gelben Meeres fällt damit vom Standpunkt der meteorologisch-klimatologischen Schranken seiner Fernost-Wirtschaft ein aufschlußreiches Schlaglicht.

In den Wirtschaftsgeographien der Sowjetunion hat man bisher zu sehr die Abhängigkeit der Anbaupflanzen von meteorologischen Einzel-elementen, wie Niederschlag, Temperatur usw., in Betracht gezogen und zu wenig deren komplexes Zusammenwirken bei der Erzeugung eines für die Entwicklung der Mikroorganismen günstigen Bodenklimas berücksichtigt. Stärker als bisher hat man diesem Problem in der modernen russischen Landwirtschaftsliteratur Aufmerksamkeit geschenkt und darauf hingewiesen, daß der russischen Landwirtschaft auch in dieser Beziehung sowohl im Süden wie im Norden bodenklimatische Grenzen gezogen sind, die bei einer Ertragssteigerung nicht zu überschreiten sein werden trotz der Einführung der biologischen Düngung, des Futterpflanzenbaues nach Williams oder anderer Systeme der modernen Fruchtwechselwirtschaft, die alle darauf abzielen, die Krümelstruktur des Bodens zu erhalten und den Mikroorganismen im Boden günstige Lebensbedingungen zu schaffen.

Auf zwei Hemmnisse der wirtschaftlichen Erschließung der Sowjetunion soll noch kurz aufmerksam gemacht werden, die es bisher auch geblieben sind trotz Erweiterung des befestigten Straßennetzes und großer Fortschritte in der allgemeinen Hygiene, das sind einmal die Früh-

¹⁴⁾ Vgl. darüber auch O. Schiller, Die Landwirtschaftspolitik der Sowjets und ihre Ergebnisse. Berichte über Landwirtschaft. Ztschr. für Agrarpolitik und Landwirtschaft. 150. Sonderheft. NF Berlin 1943. S. 119.

jahrs- und Herbstverschlamung im ganzen Raum und die Mücken- und Fliegenplage in seiner Nordhälfte. Erstere sind typische Erscheinungen des kontinentalen Klimabereichs. Besonders gilt das von der Frühjahrverschlamung. Sie führt zu einer allgemeinen Wegelosigkeit (Rasputiza), die für Wochen den Verkehr zwischen den kleinen Siedlungen lähmen und die Versorgung der Ortschaften in Frage stellen kann, auch im Zeitalter des Straßen- und Luftmotors. Jeder aufmerksame Beobachter kann das noch heute an dem ruckartigen Anziehen bestimmter Preise auf dem schwarzen Markt erkennen. Besonders empfindlich aber unterbrechen die Verschlamungen die Bauwirtschaft. Das späte Auftauen der winterlichen Bodengefrorenis zwingt in vielen Gebieten des Nordens zu einem verspäteten, oft bereits schon einer erhöhten Verdunstung unterlegenen Frühjahrsfeldbestellung, die vor allem dort, wo sich die mit allen Mitteln der Propaganda geförderte Herbstackerung noch nicht durchgesetzt hat, zu schädlichen Verlusten im Wasserhaushalt des Bodens führt. Auf die bodenklimatischen Gegebenheiten dieser für den Osten so typischen Naturerscheinungen soll nicht näher eingegangen werden. Sie sind notgedrungen während des Krieges intensiv weiter erforscht worden. Dafür noch einige naiv klingende Worte über die hochsommerliche Mücken- und Fliegenplage (Komary und Moschy, vor allem aus der Gattung *Aedes*), die nicht bloß Alexander von Humboldt auf seiner Fahrt durch die Barabinskische Steppe in Westsibirien¹⁵⁾ behindert hat, sondern heute noch für Siedler¹⁶⁾ und Arzt eine Geißel darstellen, weil beispielsweise bis in den Norden hinein Landschaft und Klima die Fortpflanzungsbedingungen der Malaria-*mücke* (*Anopheles*) erfüllen. Die Erlebnisberichte von Holzfällern und Jägern, Siedlern und Industriepionieren sind angefüllt mit Schilderungen über den erbarmungslosen und, wie A. Thienemann gezeigt hat, beim Anhalten der jetzigen klimatischen Verhältnisse auch erfolglosen Kampf an dieser Naturfront¹⁷⁾.

¹⁵⁾ H. Kleske, Alexander von Humboldts Reisen im europäischen und asiatischen Rußland. 1. Bd. Berlin 1855. S. 185.

¹⁶⁾ Vgl. E. Thiel, Verkehrsgeographie von Russisch-Asien. Osteuropäische Forschungen. NF Heft 17. Königsberg 1934. S. 29.

¹⁷⁾ Als natürliche Voraussetzungen für die Entwicklung dieser Mückenmassen führt A. Thienemann an: Frost- bzw. Dauerfrostboden, dichte Schneedecke im Winter, starke, durch Sonneneinstrahlung bedingte Erwärmung der Tümpel im Frühjahr. Vgl. A. Thienemann, Die Ursachen der Stechmückenplage im hohen Norden. „Natur und Volk“. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 68. Bd. 1938. S. 587—593.

Ders. Die Stechmückenplage im hohen Norden. Forschungen und Fortschritte. 14. Jg. 1938. S. 302—303.

Die meisten der genannten meteorologisch-klimatologischen Schranken im Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion ergeben sich aus der peripheren Nordlage des Landes im eurasischen Doppelkontinent. Doch soll diese Tatsache nicht zu einer Überschätzung der hemmenden Wirkung des Winters im russischen Wirtschaftsaufbau führen. Gewiß schreibt er wegen seiner Länge und Stärke in weiten Teilen des Landes dem Wirtschaftsaufbau ein gemäßigt Tempo und gewisse technische Verfahrensweisen vor, aufzuhalten aber vermag er ihn auch im hohen Norden nicht. Im Gegenteil ist er beispielsweise für den ganzen Norden Sibiriens und des europäischen Rußlands die günstigste Verkehrszeit des Jahres, in der auch die in der Sumpftaiga verborgenen Siedlungen auf dem Landwege bequem erreicht werden können. Für Schacht- und Bauarbeiten aber sind dann eben nur technische Vorkehrungen zu treffen, um, wie im Petchorabecken, auch bei strengen Frösten den Lehm abzubauen, zu Ziegel verarbeiten und den gebrannten Ziegel in elektrisch vorgeheizten Wagen und Waggons an die Baustelle bringen zu können. Um auch bei Frost betonieren zu können, wird der Beton angewärmt und mit Strohmatte bedeckt. Vom Standpunkt privatwirtschaftlicher Rentabilitätsüberlegungen sind solche Maßnahmen jedoch nicht mehr zu verstehen.

3. Morphologisch-bodenkundliche Schranken:

In unlösbarem Zusammenhang mit den meteorologisch-klimatologischen Schranken steht die Gruppe der morphologisch-bodenkundlichen, die mit den Ausdrücken Frostböden, Salzböden, Bodenerosion und Versommerung der Flüsse umrissen werden können. Alle diese Erscheinungen können nicht in extenso behandelt werden, sondern sollen nur wirtschaftsgeographisch gewertet werden. Wir verzichten ferner auf eine eingehende Darlegung der geomorphologischen Schranken, etwa bei der Motorisierung der Landwirtschaft, wo sich die Konstruktion nicht

Ders. Frostboden und Sonnenstrahlung als limnologische Faktoren. Ein Beitrag zum Problem der Stechmückenplage in Lappland. Arch. f. Hydrobiologie. 34. Bd. 1938. S. 306 bis 345. Dazu auch S. P. Krascheninikow, Beschreibung des Landes Kamschatka (russ.), Akademie der Wiss. d. UdSSR. Moskau 1949, mit Anmerkungen von L. S. Berg: S. 331. Über die von Thienemann als Nährtiere der Stechmücken in diesen hohen Breiten genannten Lemminge vgl. die Verbreitungskarte für *Lemmus lemmus* Linn. (norwegischer L.) und *Lemmus obensis* Brants. (Ob-L.) in S. I. Ognjew, Die Tiere der UdSSR und der angrenzenden Länder (Die Tiere Osteuropas und Nord-Asiens [russ.]. Bd. VI. Moskau-Leningrad 1948). Karte X, sowie als Ergänzung dazu auch Karte XI für *Dicrostonyx torquatus* Pall.

immer betriebssicherer und rationell arbeitender Sondertypen von landwirtschaftlichen Maschinen, wie den „Nord-Combine“ u. a., in den kuppigen und stark gegliederten Endmoränengürteln des Nordens als notwendig erwiesen hat.

Die Frostböden an die erste Stelle zu setzen, wird schon allein durch die Tatsache gerechtfertigt, daß sie etwa die Hälfte des Landes einnehmen (47 %). Seit dem sowjetischen Wirtschaftsaufbau schenkt man ihnen in allen Wirtschaftszweigen ein erhöhtes Interesse, weil die Erschließung der vom Dauerfrostboden besetzten Räume nunmehr in greifbare Nähe gerückt ist. Unter „ewigem Frostboden“, Dauerfrostboden oder Wjetschnaja Mjerslota, versteht man einen Boden, der das ganze Jahr hindurch in bestimmten Tiefen mindestens eine Schicht mit Temperaturen unter 0° aufweist. In diesen befindet sich das Wasser in kristallisierter Form. Diese Erscheinung, die heute in 8—10 Forschungs- und Beobachtungsstellen erforscht wird, kommt im europäischen Rußland punkthaft auf der Halbinsel Kola und im Ural vor, flächenhaft dagegen besetzt sie den Nordrand Europas in einem breiten parallelen Streifen, der am Weißen Meer beginnt, quer durch das Petschorabecken läuft, den Nordural quert, mit seiner Südgrenze den Ob etwa südlich Berjosowo überschreitet, quer durch das nördliche Westsibirien läuft und den Jenissej an der Mündung der unteren Tunsguska erreicht. Nun folgt die Grenze des Frostbodens meridional dem Lauf des Jenissej nach Süden, durchzieht etwa den Ostrand des Kusnezbeckens, wo er außerhalb seines geschlossenen Bereiches noch punkthaft auftritt, um dann weiter im Süden die Sowjetunion zu verlassen und sie erst wieder im Amurgebiet von SW nach NE zu queren. Damit besetzt der ewige Frostboden ganz Mittel- und Ostsibirien, die mit dem industriellen Ausbau Westsibiriens eine erhöhte Bedeutung als Rohstoffgebiete erhalten. In diesem Bereich senkt sich die Untergrenze der Bodenfrostschicht von Süden nach Norden und erreicht stellenweise Tiefen von mehreren hundert Metern. Während des Sommers tauen die oberflächennahen Schichten. Infolgedessen bildet sich auf einer wasserundurchlässigen Schicht gefrorenen Bodens ein stagnierender Schmelzwassersee, d. h. eine mehr oder weniger tiefe „Schlammschicht“. Beide Erscheinungen — unterirdische Frostschicht wie oberflächennahe „Schlammschicht“ — bieten noch heute dem modernen Landbau und der Technik teilweise unübersteigbare Schranken, was einige Beispiele erläutern sollen. Der zu Eis erstarrte Grundwassersee der Frostschicht setzt in zahlreichen Landschaften der Ausbreitung des Obstbaues unüberwindliche

Hindernisse entgegen. Die Setzlinge sterben ab, wenn ihre Wurzeln die Frostbodenschicht erreicht haben, weil sie Wasser in kristallisierter Form nicht aufnehmen können. Zahlreichen wärmebedürftigen Kulturpflanzen fehlt es in der waserdurchtränkten Schlammschicht an der zu ihrem Gedeihen erforderlichen Bodenwärme. Um diesem Mangel abzuhelpen, hat man Maßnahmen zur Wärmemelioration entwickelt. Sie besteht vor allem in der Wahl geeigneter, die nächtliche Wärmeausstrahlung abschirmender Anbauflanzen, in der Anbringung technischer Aufbauten zwischen den Kulturen u. a.¹⁸⁾ Sie sind das Gegenstück zu der in unserem mitteleuropäischen Raum üblichen Wassermelioration und spielen auch in der Landwirtschaft Westsibiriens eine Rolle. Eine aus dem Grundwasser gespeiste Trinkwasserversorgung größerer Ansiedlungen ist unmöglich. Entweder man verwendet das nicht immer hygienisch einwandfreie Oberflächenwasser oder man erbohrt, wie in Jakutsk, das in mehreren hundert Meter Tiefe unter der Frostbodenschicht angestaute artesisches Wasser. Die Anlage größerer Siedlungen stößt aber auch noch deshalb auf bedeutende Schwierigkeiten, weil durch den Bau von Gebäuden der Wärmehaushalt des Untergrundes gestört wird¹⁹⁾. Unter dem Gebäude taut der Boden. Das Wasser steigt im und neben dem Haus empor und gefriert außen von neuem, so daß die Mauern gehoben und die Vertikallage der Häuser gestört werden. Infolgedessen muß der Baugrund der im Dauerfrostboden errichteten Häuser thermisch isoliert werden. Erfahrungen damit hat man beim Aus- und Aufbau der im Dauerfrostboden gelegenen Nachschubhäfen des zweiten Weltkrieges gesammelt²⁰⁾.

Auf erhebliche Schwierigkeiten stößt der Straßen- und Eisenbahnbau. Für ihn ist eine besonders tiefe Bettung notwendig, anderenfalls schwimmt der Bahn- oder Straßenkörper in einer mehr oder weniger nachgiebigen

¹⁸⁾ Vgl. dazu auch die Vorlesungen von M. M. Filatow, Geographie der Böden der UdSSR (russ.). Moskau 1945, nach denen ich während meines Aufenthaltes in der UdSSR bodenkundlich arbeiten konnte.

¹⁹⁾ W. Leimbach, Die Sowjetunion. Natur, Volk und Wirtschaft. Stuttgart 1950. S. 228.

²⁰⁾ Auf Vorzüge beim Abbau goldhaltiger Schichten unter Tage im Dauerfrostboden weist der um seine Erforschung hochverdiente W. A. Obrutschew in „Meine Reisen in Sibirien“ (russ.). Akad. d. Wiss. der UdSSR. Moskau 1948. S. 55, hin: Standfestigkeit der Schächte, Wasserableitung nicht erforderlich, Arbeit in Filzstiefeln möglich, der erforderliche Verbrauch an Sprengstoff billiger als Wasserableitung. Doch überlagert sich in vielen Tälern der Dauerfrostboden mehrfach mit getauten Schichten, was bergbaulich größere Schwierigkeiten bereitet als kompakter Tauboden. Im Tagebau jedoch verteuert und verzögert der Dauerfrostboden den Abbau.

Bodenschicht. Aus diesem Grunde interessierte man sich in letzter Zeit für die von amerikanischen Ingenieuren für die Frostböden Alaskas gemachten Vorschläge, nämlich den Bau von breitspurigen, auf langen Schwellen ruhenden Gummigleisen, auf denen auch straßengängige Autozüge verkehren können.

Ein zweites, nicht minder schwieriges agrartechnisches Problem stellen die Salzböden dar, die sich in bedeutenden Flächen im südlichen Westsibirien, in Kasachstan, Zentralasien und in Südostrußland finden. Bei hohem Salzgehalt sind sie im äußersten Süden der Pflriemengrassteppe wirkliche Schranken für das Gedeihen eines höheren Pflanzenwuchses und zahlreicher salzempfindlicher Kulturpflanzen. Aber auch im Bereich der kastanienbraunen Steppenböden sind sie bei der Trockenheit des Klimas eine im Wachsen begriffene Anbauschranke, weil das im Boden enthaltene Natrium schädigend auf den Pflanzenwuchs wirkt. Deshalb ist die Agrartechnik dieser Zonen sehr um die Entfernung des leicht löslichen Natriums bemüht. Weiterhin verschließen sich die Salzböden in der Regel der Anwendung künstlicher Düngung, weil „der hohe Salzgehalt des Bodens und die hohe Konzentration der Bodenlösung eine sichere Auflösung und Umsetzung der Düngesalze verhindern“²¹⁾.

So ist es also zu verstehen, daß man den Kampf gegen die Versalzung mit aller Energie führt. Wie ernst man diese Aufgabe nimmt und wie sehr man in den Salzböden eine fühlbare Schranke für die kulturlandschaftliche Erschließung der sonst wertvollen Steppengebiete sieht, erkennt man aus den öffentlichen Angriffen gegen zwei Bodenkundler der Akademie der Wissenschaften, die sich in ihren jüngsten Darstellungen über die Entstehung der Salzböden amerikanischen Hypothesen angeschlossen hatten, wonach der Kampf gegen die Versalzung schließlich vergeblich sein muß. Die agrartechnische Erschließung der Salzböden hängt vom Grundwasserstand und den klimatischen Gegebenheiten der Landschaft ab. Bei hohem Grundwasserstand und großer Verdunstung infolge geringer Luftfeuchtigkeit steigen die im Kapillarwasser des Bodens gelösten Salze an die Oberfläche und führen hier zu einer Anreicherung der den Wuchs der Kulturpflanzen schädigenden Mineralsalze. So bringt jede Dürrekatastrophe durch die beschleunigte Verdunstung auch eine erhöhte Versalzung. Da es an Niederschlag fehlt, bleiben auch die leicht löslichen Salze im Boden, anstatt durch die Flüsse ins Meer geführt zu werden.

²¹⁾ O. Schiller, Die Landwirtschaftspolitik der Sowjets und ihre Ergebnisse. Berichte über Landwirtschaft. 150. Sonderheft. NF Berlin 1943. S. 158.

In der russischen Bodenkunde unterscheidet man gewöhnlich drei Arten von Salzböden: die Ssolodi, Ssolonezböden und Ssolontschaks oder Salzpfannen²²⁾. Der Grad der Versalzung hängt vom Mikrorelief ab, weil die leicht löslichen Salze, wie Glaubersalz und Kochsalz, im Niederschlagswasser gelöst, mit diesem die Hänge hinabfließen und in den flachen Mulden abgesetzt werden, so daß sich manchmal sogar Salzkrusten bilden, während die Erhebungen in der Regel keine Salzböden haben. Landwirtschaftlich bedeutungsvoll ist der Unterschied zwischen den Ssolontschaks und Ssolonezböden. Deshalb soll nur auf diese hier eingegangen werden. Erstere sind nasse Salzböden, bei denen die oberen Schichten die höchste Salzkonzentration besitzen. Sie sind landwirtschaftlich so gut wie bedeutungslos. Der Kampf geht in erster Linie um die Ssolonezböden. Es sind trockene Salzböden, die nur zeitweilig durchnäßt sind. Dabei werden die leicht löslichen Salze der oberflächennahen Schichten in tiefere Schichten verfrachtet, wo sie zu einer erheblichen Konzentration führen. Das Kochsalz findet sich in etwa 12 cm, das Glaubersalz in 20 cm Tiefe. Die salzarme Oberflächenschicht schwankt zwischen 3 und 25 cm.

Die bei den Ssolonezböden durchgeführte Bewässerung dient in erster Linie der z u s ä t z l i c h e n E n t s a l z u n g der Bodenoberflächen. Das vorerst gut geplanierte Gelände wird kurzfristig überschwemmt, bis die entstehende Salzlösung nahezu gesättigt ist. Dann wird das mit Salz angereicherte Wasser wieder abgezogen, wonach die eigentliche Bearbeitung des Bodens nach Grundsätzen beginnen kann, wie sie auch sonst in den entsprechenden Klima- und Bodenzonen in Geltung sind. Da sich die Ssolonezböden in erster Linie in Trockengebieten befinden, wo durch Bewässerung Neuland gewonnen werden kann, besteht nun die Gefahr, daß sich im Bereich neu errichteter Staubecken als Folge der Grundwasserhebung die Ssolonezböden in stark versalzten Ssolontschaks verwandeln, wodurch wieder eine Verminderung der gewonnenen bewässerbaren Böden eintritt. So war es im berühmten Fernganabecken und am Unterlauf des Wachschi, „dem größten Baumwollgebiet Tadshikistans“.

Fast zwei Drittel der Sowjetunion sind von P o d s o l - B ö d e n besetzt, vor allem die ganze Nordhälfte des Landes. Podsol- oder Bleicherdeböden sind Waldböden mit folgendem Bodenprofil: Unter einer Streu- und sauer reagieren-

²²⁾ Über die Salzböden vgl. auch W. Leimbach, Die Sowjetunion, Natur, Volk und Wirtschaft. Stuttgart 1950. S. 145 bis 147 und H. Walter, Die Vegetation Osteuropas unter Berücksichtigung von Klima, Boden und wirtschaftlicher Nutzung. 2. Aufl. Berlin 1943. S. 106—114.

den Rohhumusschicht folgt eine mächtige, ausgebleichte, aschgraue meist sandige Schicht, in der durch die kolloidalen Lösungen der Oberschichten die Alkali- und Erdalkalisalze ausgelaugt und Eisen und Tonerden herausgelöst sind, so daß diese Schicht fast nur aus Kieselsäure besteht. Dieser folgt eine braune rostfarbige Schicht, in der die Humussäuren mit der Tonerde und dem Eisen wieder „ausgeflockt“ werden. Sie ist hart und zäh, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt. Infolge der Auslaugung sind diese Böden nährstoffarm, so daß auf ihnen nur anspruchslose Pflanzen, wie Buchweizen, fortkommen. Durch den Verlust der mineralischen Kolloide verlieren sie die Fähigkeit zur Bildung einer krümeligen Bodenstruktur. Außerdem sind sie sauer. Deshalb verlangen diese Böden eine gewissenhafte Ergänzung ihres Nährstoff- und Kolloidalgehalts durch Düngung und Mistung, häufige Kalkung zur Minderung der Sauerkeit und eine ganz gewissenhafte Bearbeitung zur Beseitigung und Auflockerung der tonigen Schwemmschicht nach Regenfällen. Kurz und gut eine Reihe von betriebswirtschaftlichen Maßnahmen, die bei geringen Erträgen gut entwickelte landwirtschaftliche Betriebsformen verlangen. Aus allen diesen Gründen hat *Werner Leimbach* sehr mit Recht in seiner Landeskunde der Sowjetunion darauf hingewiesen, daß eine Ausweitung der Ackerbaufläche auf Kosten der riesigen Podsol-Ödländer in nennenswertem Ausmaße nicht erfolgen kann²³⁾. Auch aus klimatischen Gründen nicht.

Wenn der Norden Rußlands an einem Zuviel an Grundwasser leidet, so der Süden an einem Zuwenig. Diese Tatsache wird noch in einem anderen Zusammenhang zu einer Schranke für den Landbau. Infolge des Grundwasserdefizits können die im Boden enthaltenen Nährstoffe nicht gelöst und von den Pflanzen aufgenommen werden. Infolgedessen wird in diesen Gebieten die Düngung des Bodens sinnlos. Die Erträge können nur durch Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit gesteigert werden. Diesem Ziel dienen u. a. die bereits erwähnte Schnee-Erhaltung wie der noch zu behandelnde Bau von Staubecken und Bewässerungsanlagen. Die Grenze zwischen diesen beiden Wasser-Regimen verläuft etwa am 50. Parallelkreis. Beide erfordern entgegengesetzte Meliorationsmaßnahmen, der Norden Beschleunigung des Wasserabflaufs und Minderung des Wasservorrats, der Süden Verzögerung des Abflaufs und Hebung des Wasserstandes. Es ist nicht immer leicht, diese beiden Notwendigkeiten in Einklang zu bringen.

²³⁾ *W. Leimbach*, Die Sowjetunion. Natur, Volk und Wirtschaft. Stuttgart 1950, S. 139.

Ehe wir uns diesen Aufgaben zuwenden, noch ein Wort über die *Bodenerosion*²⁴⁾, die mit der Kultivierung der Steppen- und Waldsteppengebiete zugenommen hat. Allein durch die Entstehung neuer, den Verkehr außerordentlich behinderender Schluchten (*Owragi*) gehen jährlich etwa 90 000 ha besten Ackerbodens verloren. Für die ganze Union beziffert man das junge Schluchtengelände mit 2 Mill. ha. 7,5 Mill. ha sind durch Abspülung und Auswaschung in ihren Erträgen gemindert. Zählt man diesem verarmten Ackerland (*smytje potschwy*) noch jährlich etwa 146 000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche hinzu, die durch Auswehung der feinsten Staubteilchen der Bodenkrupe oder Aufwehung von Sand an Wert verloren haben oder ganz untauglich geworden sind, so ergibt sich ein Bodenverlust von fast 10 Mill. ha bei einer Anbaufläche von 137 Mill. ha (1938) für die Gesamtunion. Der Gefahr der Zerschluchtung²⁵⁾ sind am meisten die „Gebiete“ des zentralen Schwarzerdegebietes ausgesetzt, wie *Orjol*, *Tula*, *Kursk*, *Rjasan*, *Moskau* und *Stalingrad* sowie die Berufer von *Wolga* und *Don* mit ihrem Hinterland, weiter im Norden die mittlere *Wolga* um *Kuibyschew*, *Tschuwaschien* und der Bezirk von *Gorki*. Kulturlandschaftlich interessant ist die Tatsache, daß die Zerschluchtung nach Aufhebung der Leibeigenschaft mit der Bauernwirtschaft von 1861 an zugenommen hat. Wie in Mitteleuropa hat auch in Osteuropa der Bauer zur Erweiterung seines Ackerlandes Wald und Buschwerk gerodet und damit die Schluchthänge ihres Schutzes beraubt. Gegen die Gefahr der Wassererosion und der Windabtragung ist von wissenschaftlichen Instituten, den *Owrag*-Versuchsstationen, staatlichen und politischen Stellen ein energischer Kampf aufgenommen worden. Ein ganzes System von Maßnahmen hat man eronnen, um der Zerschluchtung Einhalt zu gebieten: Bepflanzung der Hänge und Hangränder, Plombierung der Schluchtanfänge durch Faschinen, Einbau von kleinen Stauwehren im Schluchtgrund, Anbau von mehrjährigen Futterpflanzen an stärker geneigten Hängen, Ziehung der Ackerfurchen parallel und nicht quer zur Schlucht, Schaffung von Flureinteilungen und Aufstellung von Wirtschaftsplänen, durch die die Parzellen um die Schlucht weniger mechanisch beansprucht werden usw.

²⁴⁾ Für das folgende vgl. auch *B. Plaetschke*, Sowjetrussische Entwicklungen als Gegenstand geographischer Beobachtung und Darstellung. *Pet. Geogr. Mitt.* 87. Jg. 1941. S. 54—64, besonders Abschnitt 5. Landschaftsgestaltung.

²⁵⁾ Vgl. hierzu auch die morphologische Übersicht von *W. F. Schmidt*, Die Steppenschluchten Südrußlands. *Erdkunde. Archiv f. wissenschaftliche Geographie.* Bd. 1. 1948. S. 213—229.

Als bester Schutz gegen die mechanische Wirkung der Winde hat sich in langjährigen Erprobungen auf Versuchsgütern bei Woronesch, Mariupol (Shdanow) und Nikolajew die Anlage von Windschutzstreifen erwiesen, über die bereits beim Kampf gegen die Trockenheit gesprochen worden ist.

Allen diesen Maßnahmen kommt aber nicht nur eine zeitlich begrenzte Bedeutung zu. Man muß sie auch in den säkularen Zusammenhang des geologischen Geschehens stellen. Das Problem der südrussischen Trockenheit hat seinen zentralen Kern in der Wasserverminderung des Kaspischen Meeres. Allein in den letzten Jahren hat sich sein Spiegel um einen Meter gesenkt. Was das Meer dabei an Land freigibt, sind wertlose Sand- und Salzböden, die es an und für sich schon in großen Mengen gibt. Dagegen bedeutet eine weitere Senkung des Kaspispegels eine Verlandung der für die Fischerei wichtigen nordkaspischen Häfen, eine Schmälerung der Laichplätze im Wolgadelta und Nordkaspis, zunehmende Verarmung der Strand- und Überschwemmungsböden in den Mündungsgebieten der Flüsse. Das jährliche Wassereinkommen des Kaspis durch Zufluß und Niederschlag beträgt etwa 450 cbkm, davon liefert die Wolga allein 250 cbkm. Wenn man nun ihren Lauf in zwei mächtigen Staubecken — bei Kuibyschew und Stalingrad — unterbricht und einen nicht unbedeutenden Teil ihres Wassers zur Bewässerung der für den Getreideanbau und andere Kulturen bestimmte Transwolgasteppe verwendet, wird sich ihr Wasservolumen noch weiter vermindern. Im russischen Schrifttum wurden dabei etwa 70 cbkm genannt, wobei in dieser Zahl nur das große Becken von Kuibyschew in Betracht gezogen ist²⁶⁾. Berücksichtigt man dabei noch die Tatsache, daß der Wasserabfluß der Wolga in der letzten Zeit sich sowieso schon um etwa 50 cbkm vermindert hat, so erkennt man die Zwickmühle der Naturschranken, in die man mit den weite-

²⁶⁾ Inzwischen hat der Ministerrat der Sowjetunion Beschlüsse über den Bau eines Wasserkraftwerkes bei Stalingrad und über die Bewässerung und Wasserversorgung der Kaspisbezirke gefaßt (Prawda vom 31. 8. 1950). Die im August und September 1950 erfolgten Beschlüsse des Ministerrats über den Bau des Wasserkraftwerkes von Kuibyschew und Stalingrad an der Wolga, über den Bau des Turkmenischen Hauptkanals Amu Darja-Krasnowodsk, über die Bewässerung und Wasserversorgung der Südbezirke der westturkmenischen Ebene sowie über den Bau des Kachowka Wasserwerkes am Dnjepr, des Südkrainischen Kanals, des Nordkrimkanals und über die Bewässerung der Südbezirke der Ukraine und der Nordbezirke der Krim verraten, daß im neuen Fünfjahresplan nicht nur das Bewässerungsproblem eine zentrale Stellung einnehmen wird, sondern auch, daß in diesem die Kaspisenke das Kernstück bilden wird.

ren Planungsmaßnahmen gerät. So ist es verständlich, daß in den letzten Jahren immer wieder der Gedanke einer Wasser-Anleihe bei den zum Nördlichen Eismeer fließenden Flüssen aufgetaucht ist, und zwar in zwei Varianten. Vor dem Kriege dachte man daran, über die niedrige kaspisch-arktische Wasserscheide hinweg das Petschora- und Dwina-Einzugsgebiet anzuzapfen, wobei Staubecken-Pläne im Bereich der Petschora und Kama eine praktische Bedeutung erhalten würden. Nach dem zweiten Weltkrieg erregte der Gedanke eines gewaltigen interrayonalen Kanalbaues im asiatischen Flügel des Kaspischen Meeres die Anteilnahme der Öffentlichkeit²⁷⁾. Wieder geht es dabei um einen Ausgleich zwischen dem Wasserdefizit des Südens und dem Wasserüberfluß des Nordens. Es wird vorgeschlagen, mit Hilfe modernster technischer Methoden die gewaltigen Einzugsbereiche von Jenissej und Ob durch das Turganische Tor und über den Aralsee unter Benutzung alter Flußbetten mit dem Kaspischen Meer zu verbinden, wobei ein bedeutender Teil des Wassers zur Bewässerung der vom Kanal durchschnittenen Steppen und Halbwüsten verwendet werden könnte. Schon sind Stimmen laut geworden, die die Durchführbarkeit dieses Projektes bezweifeln. Der Mangel an erforderlichen kartographischen Unterlagen macht es z. Z. aber noch unmöglich, umfassend Stellung dazu zu nehmen.

4. Kulturlandschaftliche Hemmnisse:

Den naturgeographischen Schranken wollen wir im letzten Teil unseres Überblicks noch einen Hinweis auf die kulturgeographischen Sperren im Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion anfügen, die sich einesteils aus den bisher behandelten Naturschranken ergeben, anderenteils aber auch in der kulturtechnischen Entwicklung des Landes ihre Begründung finden. Auch sie haben ihren Niederschlag in Maßnahmen der letzten Fünfjahrespläne gefunden. Wir beschränken uns dabei auf die Land- und Waldwirtschaft.

²⁷⁾ A. Mirschink, Neue Projekte für die Regulierung der Wasserbilanz des Kaspischen Meeres und für die Bewässerung Russisch-Mittel-Asiens. Erdkunde. Archiv f. wiss. Geographie, Bd. V. 1951, S. 79—80 gibt nach D. A. Tugolesov, Ursachen der Spiegelschwankungen des Kaspischen Meeres. Bl. Acad. URSS. Sér. géol. (russ.) 1948, Nr. 6, S. 131—140, S. 133 u. a. russischen Quellen für 1878—1945 ein durchschnittliches Jahresdefizit von 13,7 cbkm und eine Spiegelsenkung von 34 mm an, wobei die Jahre 1932 bis 1940 ein besonders starkes Absinken des Spiegels gezeigt haben, so daß der damals begonnene Bau der Elektrizitätswerke bei Kuibyschew zuerst wieder zurückgestellt worden ist. Vgl. auch „Kasachstan“. Allgemeine physikal.-geographische Charakteristik (russ.). Akad. d. Wiss. der UdSSR. Geogr. Inst. d. Akad. d. Wiss. der Kasach. SSR. Reihe „Ergebnisse und Probleme der modernen Wissenschaften“. Moskau—Leningrad 1950. S. 208—210.

Wenn auch in der Sowjetunion vor dem Kriege die Anbaufläche auf den Kopf der Bevölkerung 2 $\frac{1}{2}$ mal größer als in Deutschland war, so ist doch bei entsprechender Bevölkerungsvermehrung die Landreserve nicht unerschöpflich. Versuche, das Ernährungsproblem in den kritischen Jahren um 1930 herum durch Neulandgewinnung zu lösen, scheiterten im Grunde genommen an den Schranken der Natur. Die auf Steppen-Neuland angelegten GigantSowchosen von 40000 bis 50000 ha führten mit ihren Monokulturen zur Belebung der den Landbau unmöglich machenden Naturkräfte, wie Verpulverung der Ackerkrume, Windausblasung, Sandanwehung, Austrocknung, Verunkrautung, Vermehrung der Getreideschädlinge usw., so daß sie z. T. in kleinere Betriebsgrößen aufgelöst werden mußten. Aber auch mit Kolchosen von etwa 1000 ha in Steppen-Neuland vorzudringen, setzt auf die Dauer die Durchführung umfangreicher Bewässerungs- und Aufforstungsarbeiten, wie die Anlage von Waldschutzstreifen, Staubecken und Kanälen voraus. Das Hinausschieben der Ackerbaugrenze nach Norden dagegen verlangt — wie bereits dargetan — neben der Urbarmachung vor allem die Lösung des Entwässerungsproblems. So gilt im Grunde genommen als aussichtsreich auf die Dauer nur der Weg, durch die Einführung intensiverer Wirtschaftsmethoden höhere Erträge zu erzielen. Aber auch da sind Grenzen gezogen; denn selbst nach Überwindung der Viehknappheit und der Bereitstellung künstlicher Düngemittel bringt der Süden ja bei vermehrter Düngung keine höheren Erträge, weil die Niederschläge zur Aufschließung des Düngers fehlen. So bleiben also nur die Beseitigung der extensiven Dreifelder- und Feldgraswirtschaft und die Einführung der intensiven Vielfelderwirtschaft, wobei nach langen wissenschaftlichen Debatten der von Williams propagierte Anbau mehrjähriger Futterkräuter zur Herstellung der Bodenstruktur sich allmählich durchzusetzen beginnt²⁸⁾. Desgleichen erweist sich zur Erhöhung der Ernteerträge die durchgängige Anwendung

²⁸⁾ Dieses Problem wie andere Fragen der Entwicklung der Landwirtschaft in den Steppen- und Waldsteppengebieten behandelt der Sammelband „Über das Futterpflanzen-system der Landwirtschaft“ (russ.) von W. C. Dmitrjew, Moskau 1949. Er enthält eine Auswahl der grundlegenden Arbeiten von W. W. Dokutschajew, P. A. Kostytschew, K. A. Timirjasew und W. R. Williams sowie eine Karte der Waldschutzstreifen in Südrußland. Für den Geographen wertvolle Beiträge bringt auch der Band „Dem Andenken des Akademikers W. R. Williams“ (russ.). Akad. d. Wiss. der UdSSR, W. W. Dokutschajew. Bodenkundliches Institut, Moskau 1949, wo S. J. Dolgow die von Williams erkannten Beziehungen zwischen dem Landbau und dem Wasserhaushalt der Böden und Landschaft behandelt.

der Winterfurche (Herbstackerung) als notwendig. Forderungen der Natur waren es letzten Endes auch, die im Süden zur Aufgabe der Monokulturen und Einführung der Gemischtwirtschaft geführt haben. Ein Wirtschaftssystem, das auf allen Gebieten zu einer Überbewertung der Spezialisten und der Spezialisierung geführt hat, hat sich hier erstmalig zum — wenn auch etappenweisem — Eingeständnis der Richtigkeit des schon vor dem ersten Weltkriege für die Steppenländer als maßgebend erkannten Fruchtfolgesystems gezwungen gesehen. In diesem Stadium des Umbaus der Wirtschaftsmethoden befindet sich z. Z. die russische Landwirtschaft. Der Vorgang war durch den Krieg unterbrochen worden. Solange er nicht abgeschlossen ist, bleibt die Ertragssteigerung innerhalb überschaubarer Grenzen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Waldwirtschaft²⁹⁾. Trotz ungeheurer Vorräte lassen sich auch jetzt schon die Zeiträume überschauen, innerhalb deren die gewaltigen Waldmassive abgeholzt sind und das Holzproblem zu einem vorrangigen wird, wenn nicht an Stelle des meist noch geübten Raubbaues eine planvolle Forstwirtschaft tritt und die verkehrs- und siedlungsmäßige Erschließung der nördlichen Waldzone gelöst ist, wobei die Trinkwasserversorgung der Holzfäller nicht die geringsten Schwierigkeiten bereitet. Die Parole: „Der Wald nach dem Süden, der Ackerbau nach dem Norden“ war bald aus der Presse verschwunden, nachdem sie auf die Schranken der Natur gestoßen war. Die sich in ihr äußernde Tendenz zur Extension ist auch hier — wie fast in allen Wirtschaftszweigen — dem Zwang zur Intension gewichen. Und der dem angeblich aus dem vollen schöpfenden Wirtschaftssystem des Landes anhaftende „Geiz“, um diesen Ausdruck unvoreingenommener deutscher Beobachter aus den letzten Jahren einmal zu gebrauchen, scheint seine Wurzel nicht zuletzt auch in dem Gefühl der Begrenztheit der Landesreserven zu haben. Man hat berechnet, daß zur Befriedigung des Holzbedarfes der gesamten Volkswirtschaft bereits vom Jahre 1937/38 an eine jährliche Abtriebsfläche von 6 Mill. ha notwendig ist. Diese aber würde nach Bogdatjew ausreichen, daß „die Vorräte an reifem Holz im europäischen Teile der Sowjetunion in etwa 10 bis 20 Jahren, im asiatischen (mit Ausnahme des an der Lena gelegenen Jakutiens und des Fernen Ostens) in etwa 25 bis 35 Jahren der Erschöpfung nahe sein könnten“.

²⁹⁾ Darüber vgl. auch E. Buchholz, Die Wald- und Holzwirtschaft Sowjetrußlands. Berlin 1932. Die in ihm entwickelten Gedanken treffen nach meinen Erlebnissen in den letzten Jahren auch heute noch zu.

Gewiß wird, wie auch *Erwin Buchholz* betont, diese Prophezeiung in dieser Form nicht in Erfüllung gehen. Doch deutet sie an, wie schwierig sich die Versorgung vor allem der dichtbevölkerten, holzarmen Landschaften des Südens gestalten wird, wenn es nicht gelingt, den Süden stärker aufzuforsten, forstwirtschaftliche Methoden einzuführen und das Verkehrsproblem zu lösen. Die Sowjetunion steht heute bereits vor der Notwendigkeit, die nordischen Wälder ungeachtet aller dabei auftauchenden Hindernisse zu erschließen. Aber diesen Aufgaben stehen eben einige naturbedingte Hindernisse entgegen, die bedacht sein wollen:

1. Die seit fast 100 Jahren anhaltenden Versuche der partiellen Aufforstung der Steppe haben bisher keine durchgreifenden Erfolge gebracht, weil es in der nördlichen Gras- und Krautsteppe Südrußlands bisher an der notwendigen menschlichen Unterstützung der Baumstöcklinge gegenüber dem kräftigen Grasteppich fehlte und südlich der Trockengrenze, wo sich Verdunstung und Niederschlag die Waage halten, die Aufforstungen ohne künstliche Bewässerung einfach nicht auskommen³⁰⁾.

2. Auf den abgeholzten Flächen im Norden greift — wahrscheinlich aus klimatischen Gründen — die Versumpfung weiter um sich³¹⁾.

3. Durchgreifende Maßnahmen gegen die Versandung der zum Holztransport benötigten Flüsse sind bisher nicht ergriffen worden; diese wird bei den raubbauartigen Exploitationsmethoden und dem geplanten Bau von Staubecken auch noch zunehmen, selbst wenn seit der 1931 erfolgten Neuordnung der Forstwirtschaft zum Schutze der Wasserversorgung der Flüsse und der Strombetten vor Versandung die Waldmassive an den Oberläufen von Wolga, Dnjepr, Desna und Oka nur forstkulturell genutzt werden dürfen und beiderseits der Mittel- und Unterwolga, des Don, Dnjepr und Ural 1 km breite Wasserschutzwälder erhalten bleiben sollten.

Wir brechen damit die Reihe der herausgegriffenen Beispiele ab. Sie reichen wohl aus, um zum Schluß einige allgemeine Gedanken herauszustellen, auf die dieser Überblick hinzielte. Der seit 1928 in der Sowjetunion durchgeführte Wirtschaftsaufbau wird in der bisherigen Literatur häufig allzu einseitig unter nur politischen Gesichtspunkten betrachtet und dabei als eine „sozialistische Rekonstruktion“ des Landes bezeichnet. Allzu leicht vergißt man dabei die Zwangsläufigkeit hervorzuheben, in der einige Maßnahmen der Fünfjahrespläne aufein-

anderfolgen müssen, nachdem einmal aus verschiedenen Gründen als Hauptziel des Generalplans die Industrialisierung des Landes gesetzt war. In dieser Zwangsläufigkeit kommt den geographischen Gegebenheiten keine unbedeutende Rolle zu. Die Natur hat von den möglichen Wegen zur Erreichung des Hauptziels manche mit einer Schranke versperrt, die zeitweilig wohl verschoben, aber nie ganz beseitigt werden kann. Dazu möchten wir in erster Linie die von den klimatischen Gegebenheiten bestimmte obere Grenze der Ertragssteigerung der landwirtschaftlichen Kulturen nennen³²⁾. Bei Nichtachtung dieser Schranken ist es allzu billig, durch einen Vergleich etwa russischer Ertragsziffern mit deutschen vorschnell ein negierendes Werturteil über den Wirtschaftsaufbau in der Sowjetunion zu fällen. Will man überhaupt durch einen geographischen Vergleich zweier Volkswirtschaften die wissenschaftliche Erkenntnis über die Sowjetunion fördern, so kommt in landwirtschaftsgeographischer, z. T. aber auch anderer Hinsicht nur ein Vergleich der Sowjetunion mit den Vereinigten Staaten und Kanada in Frage, weil in beiden Gebieten die geographischen und siedlungsgeschichtlichen Ähnlichkeiten am ehesten einigermaßen richtige Vergleichsurteile über beide Wirtschaftssysteme ermöglichen können. Auf die Erkenntnis dieser Tatsache ist auch die Anlehnung zurückzuführen, die man beim Wirtschaftsaufbau der Sowjetunion in zahlreichen Maßnahmen bei der Wirtschaft der Vereinigten Staaten gesucht hat, vom Mährescher angefangen bis zur Propagierung der amerikanischen Bienenzucht in den letzten Jahren.

Wer unter geographischen Gesichtspunkten einmal den bisherigen Aufbau der sowjetrussischen Wirtschaft betrachtet, wird mit Überraschung feststellen, daß sich an nicht wenigen Stellen das jetzige politische System zum Vollstrecker alter Pläne aus der zaristischen Zeit gemacht hat. Als überzeugende Beispiele seien hier einmal die Öffnung des Nördlichen Seeweges angeführt, die auf Bestrebungen und Denkschriften aus den Jahren vor dem ersten Weltkrieg basiert, und zum anderen auf die schon seit fast 100 Jahren erörterten Pläne über die Errichtung von Windschutzstreifen in der Steppe. Die geographische Schranke hat dabei eben zwei so verschiedene Regierungssysteme, wie das sowjetische und das zaristische, auf den gleichen Weg gedrängt. So erscheint vieles im heutigen wirtschaftlichen System der Sowjetunion als aus dem Raum geboren und an ihn gebunden.

³⁰⁾ *W. Wilhelmy*, Das Alter der Schwarzerde und der Steppe Mittel- u. Osteuropas. *Erdkunde*. Bd. IV. 1950. S. 5—34.

³¹⁾ Dazu auch *E. Gagarin*, Die Wälder der Sowjetunion. 2. Aufl. Königberg und Berlin 1943. S. 9.

³²⁾ Auch die in der populären russischen Literatur auftauchenden Riesenertragsziffern bei dem neugezüchteten perennierenden Weizen widersprechen einfach den mathematisch errechenbaren bioklimatischen Höchstwerten.