

gedrängte Zusammenwohnen von vielen Menschen auf engstem Raum in den großen Lehmhüttenkomplexen erwähnt werden. Zusammen mit der äußerst starken und leicht auffallenden Erregbarkeit des Arabers begünstigt eine solche Menschenballung das Auftreten von Massenpsychosen ganz besonders.

Im Interesse aller Bewohner des Irak, der ärmsten wie der reichsten, kann man nur hoffen und wünschen, daß die führenden Männer des Staates durch eine kluge, d. h. starke und doch gleichzeitig sozial orientierte Politik auch in Zukunft die Bewohner der Hauptstadt stets auf dem Wege der Legalität werden halten können. Um aber, was für alle Teile das Beste ist, das Problem der Bagdader „Slums“ in friedlicher Evolution zu lösen, wird es notwendig sein, die hygienischen Verhältnisse entscheidend zu bessern. Nur sollte man dabei alle Maßnahmen vermeiden, die den augenblicklich fein aufeinander abgestimmten wirtschaftlichen und sozialen Funktionszusammenhang der Lehmhütten-siedlungen zerreißen. Die schon einmal versuchte Ansiedlung der Lehmhüttenleute in einem 12 km von der Stadt entfernten rein agrarischen Gelände mußte scheitern, weil wegen ihrer täglichen Arbeit in der Stadt und wegen des Milchverkaufs die Lehmhüttenleute auf eine Wohnung in direkter Stadtnähe angewiesen sind. Nicht eine Rückführung zu rein agrarischen Verhältnissen, sondern wohl nur eine Eingliederung in den Organismus der Stadt wird zu einer dauerhaften Lösung führen können.

BEOBACHTUNGEN UND GEDANKEN ÜBER BODENZERSTÖRUNG IM EUROPÄISCHEN RUSSLAND

Ernst Friedrich Flohr

Mit 3 Abbildungen

*Observations and reflections on soil erosion
in European Russia*

Summary: The purpose of this paper is to communicate and discuss observations of soil erosion: firstly, in the western region of mixed forest (approximately 28°E, 53°N); secondly, the eastern region of mixed forest (approximately 52°E, 55°40'N); and thirdly, the steppe area round Stalingrad. In addition the reasons for the absence of *ovragi* and *balki* (certain types of gullies) in the steppe region of Kamensk-Shakhty-Krasnopolie (approximately 40°E, 47°30'N) are examined.

I. A gentle slope which consisted of pleistocene sandy boulder clay, covered by patchy vegetation on fallow, and used for pasture, showed traces of sheet erosion. At a break of slope in the lower part, where the gradient increased to about 10° (the "critical angle"), the vegetation was badly disturbed and incipient gully erosion had taken place. The gradient curve had already reached a state of equilibrium and the process of erosion was in its final stages since the local base level rises continuously as a result of deposition of the waste material in a fan. This might throw light upon the origin of problematical dry valleys and similar features (e. g. *dellen*).

II. From the feeding system of two tributary streams of the Kama river, the surface layer of loam, which lies on top of scarcely disturbed Permian sediment, and is occupied by arable and fallow, is being dissected by gullies where slopes reach gradients of 20°—30°. Soil erosion was probably initiated by deforestation which took place at a

time when the Volga-Kama river system experienced a rejuvenation of its erosion power as a result of the shrinkage of the Caspian Sea and the consequent lowering of the base level. This is an example of man-produced and morphologically and tectonically conditioned soil erosion. The case here mentioned appears to be one where soil erosion forced the secular erosion in a particular direction.

III. The boulder clay cover and the underlying tertiary strata of the Volga Hills are being dissected from the Volga base level by genuine erosion gullies, *ovragi*, active rain gullies, and *balki*, ageing rain gullies, i. e. those which have cut back to the watershed, have reached an equilibrium in their gradient, and only occasionally contain water. In describing an erosion gorge and an *ovrag* the following main points are discussed. 1. The great importance of cracks in the ground, which occur in consequence of dryness, for slope formation (side erosion), and in particular for back cutting. 2. The very frequent link of young erosion features with old trough valley systems. 3. The influence of the recent lowering of the Volga base level and a rejuvenation of the erosion power and the mutual relationships between soil erosion and secular erosion. 4. The particular importance of protective measures against soil erosion, both by means of an appropriate vegetation cover and other devices, in Southern Russia where the climate is possibly turning more humid, i. e. more favourable to forest growth.

In meiner Arbeit über Bodenzerstörung im südlichen Afrika habe ich den Ansatz zu einer genetischen Gruppierung der Zerstörungerscheinungen gewagt unter Zugrundelegung von vier Gliederungsgesichtspunkten: 1. Art der Niederschläge, 2. Zustand und Einfluß der Pflanzendecke, 3. geologischer und morphologischer Zustand der Örtlichkeit, 4. Form der Zerstörung (1, 312 ff.). Dieser erste Ansatz bedarf der Vervollständigung durch die Verarbeitung eines „weltweiten, alle betroffenen Klimagebiete erfassenden Beobachtungsgutes“ (1, 315).

Von dieser Erkenntnis geleitet sammelte ich in den Jahren 1939 bis 1953 im östlichen Europa von der Oder bis zur Kama, wo und wie immer es unter den Verhältnissen möglich war, Beobachtungen als Beitrag zu der als notwendig erkannten großen Aufgabe.

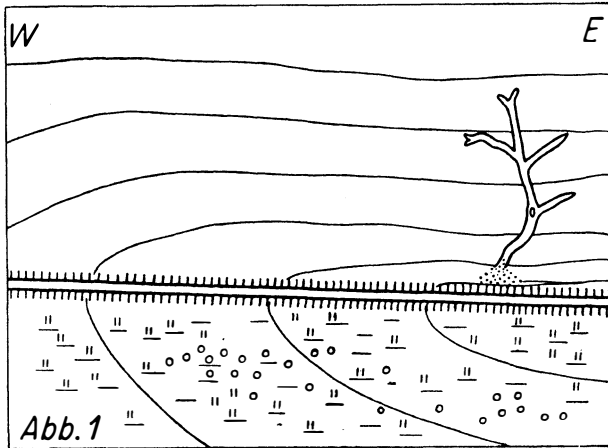
Leider sind alle Aufzeichnungen und Aufnahmen verlorengegangen. Die Tagebücher und Filme, die noch vor der Gefangennahme, d. h. vor Januar 1943, nach Hause geschickt werden konnten, blieben bei der Flucht der Familie in Schlesien. Das letzte Aufnahmebuch, das noch lange Zeit hindurch in der Gefangenschaft fortgeführt und allen Zugriffen entzogen werden konnte, mußte endlich wegen der mit seinem Besitz verbundenen tödlichen Gefahr vernichtet werden, nachdem zwei Versuche fehlgeschlagen waren, die inzwischen ins Russische übersetzten Aufzeichnungen durch einen sowjetischen Fachgenossen prüfen zu lassen und die Genehmigung zu erlangen, sie bei der Entlassung in die Heimat mitzunehmen.

So ist das, was jetzt noch mitgeteilt werden kann, gleichsam ein durch das Gedächtnis gefilterter Extrakt und im positiven wie im negativen Sinne entsprechend zu werten. Immerhin erscheint der verbliebene Rest aus Gründen, die zur Sprache kommen werden, mitteilenswert.

In Polen und dem westlichen Weißrußland fiel nichts auf, was über „schleichende Bodenerosion“ (8) und Kleinstformen hinausgegangen wäre, die in ihrer Bedeutung und ihrem Wesen nur durch so eingehende Untersuchungen erkannt werden können, wie sie im Gebiet des gemäßigten Klimas eigentlich erst in den

letzten Jahren vor allem in Deutschland in beachtlichem Umfange durchgeführt worden sind (4; 7; 8 u. v. a.).

1. Eine Form, die lebhaft an das erinnerte, was mir aus Südafrika geläufig war, fand sich am Westeingange des Dorfes Saryje Dorogi an der Straße Sluzk—Bobruisk, (etwa 28° E, 53° N). Die Straße verläuft W-E am Nordrande einer Senke, deren Boden von feuchten Wiesen und Buschwerk eingenommen ist. Sie durchschneidet die Sümpfe, Wälder und Siedlungslichtungen des Nordflügels des Pripjet-Gebietes. Das Gelände nördlich der Straße senkt sich mit schwacher Neigung auf sie zu, seine spärliche Pflanzendecke wurde als Brachweide genutzt (Abb. 1).



Bodenzerspülung bei dem Dorfe Saryje Dorogi

Während die ganze Fläche augenfällig der Abspülung zum Straßengraben hin ausgesetzt war, kam es nur an einer Stelle zu Zerspülungsformen, deren Erosionsbasis ebenfalls der Fuß des Straßendamms war. Mit Hilfe eines Richtkreises wurde diese Örtlichkeit im August 1941 ausnivelliert und aufgenommen. Der Hang fällt recht gleichmäßig mit wenigen Winkelgraden nach S zu. Nur an seinem Ostrande versteilt er sich an seinem unteren Ende um einige Grade zu einer leicht konvex gekrümmten Fläche. Dieser Teil trug eine sehr beschädigte Pflanzendecke, was offenbar eine Folge der besonders starken Abnutzung dieser Stelle beim Auf- und Abtrieb des Viehs war. Hier hatte die Zerspülung angesetzt.

Die Länge der Rinne betrug etwa 50 m, ihr Einzugsgebiet war unklar begrenzt, durch keine merkliche Einfeldung hervorgehoben. Die Höhe ihrer ziemlich senkrechten Wände verringerte sich von 20 bis 30 cm am oberen bis auf 0 cm am unteren Ende. Aus winzigen Einläufen erwuchs über eine senkrechte Stufe eine Rinne von etwa 20 cm Breite, die sich an der Mündung auf 30 cm erweiterte und an der Einmündung des unteren linken Zubringers örtlich um 40 cm erreichte. An dieser Stelle lag ein Inselchen. Die Ausmaße der Nebenrinnen waren kleiner. Das Nivellement der Hauptrinne ergab eine ausgeglichene, reife Gefällskurve, die vor Erreichung der tiefsten Stelle des Geländes auf dem eigenen Schuttfächer auslief (mit 0 cm Wandhöhe). Der Riß lag in sandigem Lehm. Besonders stark sandig war

der Schuttfächer. Von ihm aus zog sich gröberes Material in das Mündungsstück der Rinne hinein, deren Boden hier mit Steinchen bestreut war, die bis zu Daumengliedgröße erreichten. Ansammlungen derartigen schwer transportierbaren Materials bewirkten die Herausbildung winziger Stufen in der sonst ausgeglichenen Gefällskurve. Kleine Prall- und Gleithänge, Unterspülungskehlen an den Steilufern, z. T. mit überhängendem Wurzelwerk, Kolke und Sandbänke waren weitere Zeugen der Wasserarbeit.

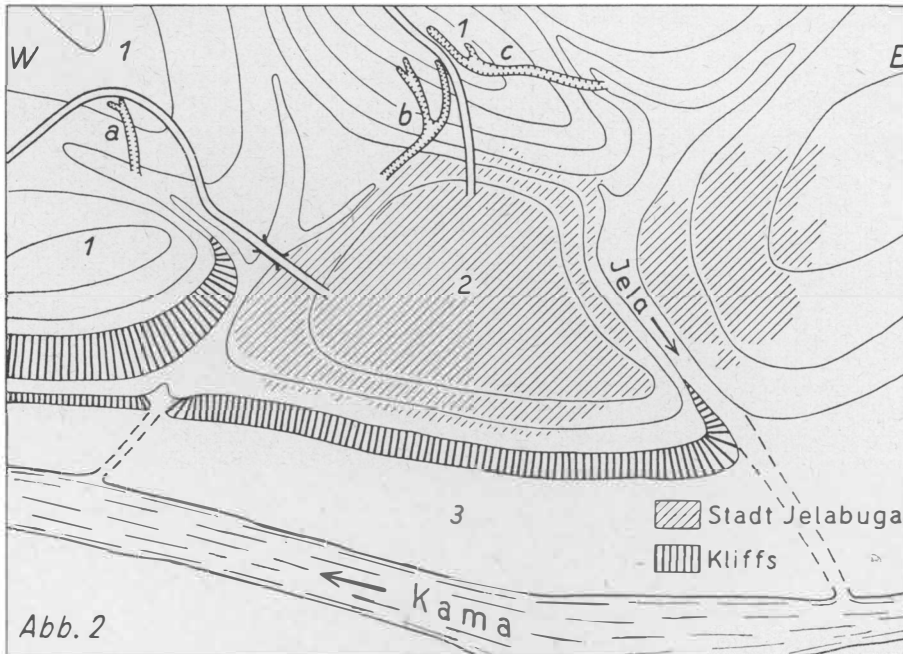
Dieses Vorkommen von Bodenzerspülung im Diluvium Westrußlands, bei dem kaum mehr als 2,5—3 m³ Boden bewegt wurden, ist in mancher Beziehung aufschlußreich. Es ist einmal ein weiteres Belegstück für die inzwischen allgemein bekannte und beachtete Tatsache, daß die Bodenerstörung durch fließendes Wasser sich auch in den Kultursteppen des feucht-kühlen gemäßigten Klimagebietes mit ursprünglichem Waldkleid ausbreitet, sobald die Folgevegetation den Boden nicht genügend zu schützen vermag. In diesem Falle beruht die Anfälligkeit der Örtlichkeit für Bodenerstörung zunächst auf anthropogener Schwächung des Schutzvermögens des Pflanzenkleides. Die schütter bewachsene Brachweide auf nur beschränkt durchlässigem sandigem Lehm verliert auf der sanft geneigten Fläche ($< 5^{\circ}$) viel von der tonigen Komponente ihres Bodens durch Abspülung. An einer Stelle wird der „kritische Winkel“ (8) offenbar erreicht und vielleicht um ein geringes Maß überschritten ($< 10^{\circ}$). An dieser Stelle ist der Boden zudem besonders wenig durch Pflanzen geschützt. Hier setzt Bodenzerspülung an, ohne daß die Geländeform die linienhafte Sammlung des abfließenden Wassers zu begünstigen scheint. Der Riß hat an der leicht konvex gekrümmten Stelle am Fuße des Hanges begonnen, weil hier bei etwa gleicher Wassermasse wie in der Umgebung infolge örtlicher Vergrößerung des Gefälles eine größere (d. h. die „kritische“) Wasserkraft erzeugt wurde als an den umliegenden Hangteilen. Durch den Vorgang der Selbstverstärkung des einmal eingeleiteten Vorganges der linienhaften Sammlung des abfließenden Wassers hat sich sodann die Rinne rückwärts-aufwärts auch in den flacheren oberen Hangteil hineingefressen, der bis dahin flächenhaft überspült zu werden pflegte. Allerdings ist bei „flächenhaftem“ Abfluß unter Vegetation das Wasser gewöhnlich in zahlreiche Spüläderchen aufgespalten bzw. gesammelt, die durchaus Anlaß zu ausgeprägter linienhafter Konzentration mit Rinnenspülung werden können.

Der Vorgang wird erst an der zuständigen Wasserscheide zum Stillstand kommen. Trotz der großen Mächtigkeit der betroffenen Lockermassen ist der beschriebenen Zerspülungsform keine allzu große Tiefen- und Breitenwirkung beschieden. Beim Fortschreiten der Erosion werden die angegebenen Maße für die Tiefe gar nicht, diejenigen für die Breite nur wenig überschritten werden. Denn zur Beobachtungszeit war die Gefällskurve des Haupttrisses schon ganz ausgeglichen, und außerdem war die Erosionsbasis durch die Aufschüttung des Mündungsfächers, dessen neuerliche Anschneidung der Straßendamm verhindert, in dauernder Hebung begriffen. Der Höhenunterschied zwischen Wasserscheide und Erosionsbasis betrug an sich nur wenige Meter.

Ließe man in solchem Falle dem Vorgang unbehindert seinen Lauf, so würde sich die Erosionskraft durch den wachsenden Schuttkegel immer mehr verringern, die Steilhänge der Rinne würden sich abflachen und sehr schnell mit einem neuen schützenden Pflanzenkleid überziehen. Der Endzustand würde eine Narbe, eine Delle im Hang sein. Auch der zunächst unangenehme wirtschaftliche Schaden würde sich dadurch und durch die gleichfalls weitergehende Bodenbildung nach und nach von selbst beheben. Zwecks Zeitersparnis kann der Mensch diese Entwicklung durch künstliche Maßnahmen fördern, die er durch die Natur vorgezeigten und soeben angedeuteten Richtung folgen, d. h. durch Auffüllung des Risses von unten her und Abflachung der Steilwände. Außerdem müßte die Bewachung unterstützt oder zumindest nicht gestört werden.

Als rein morphologisches Ergebnis dieses Befundes und seiner gedanklichen Auswertung drängt sich die Frage auf, ob nicht ein Teil der problematischen trockenen Dellen und Trockentäler auf ähnliche Vorgänge (Hebung der Erosionsbasis durch Aufschüttung) zurückzuführen sei.

2. Weitere Beispiele von Bodenzerspülung in der Mischwaldzone Rußlands lieferte die Umgebung der Stadt Jelabuga am Nordufer der Kama, rund 200 km oberhalb ihrer Mündung in die Wolga (etwa 52° E, 55° 40' N). Eine nach dem Gedächtnis entworfene maßstablose Formlinienskizze (Abb. 2) möge die Situation veranschaulichen. Die Ziffern 1 bis 3 bezeichnen drei verschiedene Niveaus. Die mäßig gewellte Fläche 1 (alte Fastebene) fällt nördlich der Stadt mit steileren Böschungen (schätzungsweise 20—30°) zu der sich nach S anfänglich sanft, dann stärker neigenden Fläche 2 ab, auf der die Siedlung liegt. Ein Steilhang von 10 bis 15 m Höhe, der im Ortsbereich durch Mauerwerk befestigt ist, leitet zur Fläche 3, der Aue, über, in die schließlich die Kama eingebettet ist. Nach W zu keilt die Fläche 2 an einem gegen 30 und mehr Meter hohen kliffartigen Gehänge aus, durch das hier die Niveaus 1 und 3 unmittelbar in Verbindung stehen. Beiderseits der Ortschaft münden kleine Gewässer, deren größerem, der Jela, die Stadt den Namen verdankt.



Bodenzerspülung bei der Stadt Jelabuga

Die Eiszeitgletscher haben diese Gegend nicht erreicht. Sie ist aufgebaut aus kaum gestörten permischen Sandsteinen, wie sie z. B. in dem genannten hohen Kliff anstehen, Schiefen und Kalken (Oolithkalk, Muschelkonglomeraten und kompakten grauen Kalken), wie sie im Bereiche der Flächen 1 oft aufgeschlossen sind. Diese höheren Teile und ihre Hänge tragen Decken von Gehängelehmen, die Mächtigkeiten von mehreren Metern erreichen. In der russischen Literatur werden solche „eluvialen“ und „deluvialen“ (lößähnlichen) Bildungen oft als Löß bezeichnet. Der Körper der Fläche 2 besteht, wahrscheinlich bis zum Grunde, jedenfalls bis mehr als 4 m Tiefe, aus Lehm mit Zwischenschichten,

Taschen und Linsen von Sand und Kies. Die Vererbung 2 liegt vermutlich auf den Schuttkegeln der sie umfassenden beiden Gewässer und ist ein Stück Terrasse, das dem Niveau der Kama zur Zeit der spätglazialen Kaspi-Transgression zugehört. Mit der folgenden Schrumpfung des Kaspischen Meeres tiefte sich der Strom weiter ein. Es gab eine Zeit, da das westliche hohe Kliff die Rolle eines Prallhanges spielte. Heute erreicht auch das Hochwasser, das regelmäßig das Kliff unter der Fläche 2 bespült, nur noch die an seinem Fuße westwärts ziehende Straße.

In dieses ursprüngliche Waldland, in dem es auch heute noch große Nadel- (Kiefer, Fichte) und Misch-

waldbestände gibt (Kiefer, Fichte mit Linde, Eiche u. a. und mannigfachem Unterholz), rodeten sich die Tataren und, nach der Eroberung des nahen Kasan, auch die Russen hinein. Jelabuga liegt in einer nach Quadratkilometern messenden Lichtung. In der Beobachtungszeit (1943—46) bestand die Masse des offenen Landes aus verwahrloster Brache. Die bestellten Flächen waren mit wenig Sorgfalt bearbeitet und brachten dürftige Erträge (z. B. an Kartoffeln).

Die beiden Flüßchen und ihre kleinen wasserführenden Zubringer tragen alle Anzeichen lebhafter Erosion. Ihre regste Tätigkeit entfalten sie zu den Zeiten der Schneeschmelze, der Frühjahrs- und der Herbstregen. Dann wallen trübe Fluten zu Tal, und die Wege sind, wie vielerorts in Rußland zu diesen Jahreszeiten, in Schlamm verwandelt. Der Schiffsverkehr der Kama beginnt auf der Wende vom Mai zum Juni, und erst im weiteren Verlauf des Juni fällt die Aue trocken. Anfang Oktober wird der erste Schnee erwartet, und in der Zeit von Mitte Oktober bis Anfang November pflegt die Schneedecke beständig zu werden. Es kommt aber auch vor, daß die Regen bis in den November hinein andauern. Die Jahresmenge des Niederschlages beträgt ungefähr 500 mm.

Nach N bzw. NW verlassen zwei straßenartige Fahrwege die Stadt. Von ihnen ist der nach N führende streckenweise befestigt. Beide waren den Angriffen der Bodenzerspülung ausgesetzt (Abb. 2). Von den ständigen Gerinnen aus greifen Regenrisse in die Flächen 1 ein. Der Riß a hatte den an seinem oberen Ende vorbeiziehenden Fahrweg offenbar schon mehrere Male zum Ausweichen gezwungen. Zweige der Risse b und c liefen auf Dutzende von Metern wie Chausseegräben neben der nördlichen Straße her. Die Ausmaße der Rinnen nahmen von mehreren Metern in Höhe und Breite im Unterlauf auf einige Dezimeter, schließlich auf einige Zentimeter in den oberen und obersten Verästelungen ab. Die Hänge der Rinnen waren allgemein ganz bis nahezu senkrecht, in den breiteren und tieferen Mittel- und Unterläufen häufig durch Nischen und Nasen gegliedert. Stellenweise bildeten sich Schuttfüße, die oft bereits wieder angeschnitten waren und oben in der Regel ein steiles Kliff herausragen ließen. Die Böden waren mehr oder weniger eben, trugen aber viele Spülspuren. In den oberen und obersten Verästelungen fehlten Schuttfüße. Dort hingen die Wände z. T. über oder waren ausgekehlt, so daß ein durch das Wurzelgeflecht der bis an den Rand heran wachsenden Kräuter und Gräser getragenes erdiges Vordach entstand. An anderen Stellen war die Unterschneidung so weit gediehen, daß das Dach sich nicht mehr halten konnte und die Wurzeln, der Erde beraubt, schlaff herabbaumelten. Die Zerspülungsrisse führen wie Wadis nur episodisch Wasser.

Sie waren in kräftigem Vordringen gegen die örtliche Wasserscheide begriffen, die sie fast erreicht hatten. Ihre Tiefenwirkung ist natürlich zunächst einmal durch die Mächtigkeit der Gehängelehmdecke begrenzt, die nicht näher bestimmt werden konnte. Da aber die Reliefenergie und mit ihr die Böschungen erheblich sind (je nach dem Hangteil zwischen 10 und 30°, stellenweise vielleicht sogar mehr), waren die Gefällskurven zur Beobachtungszeit noch ganz unausgeglichen und recht steil. Ihre Form wird auch, nachdem die örtliche

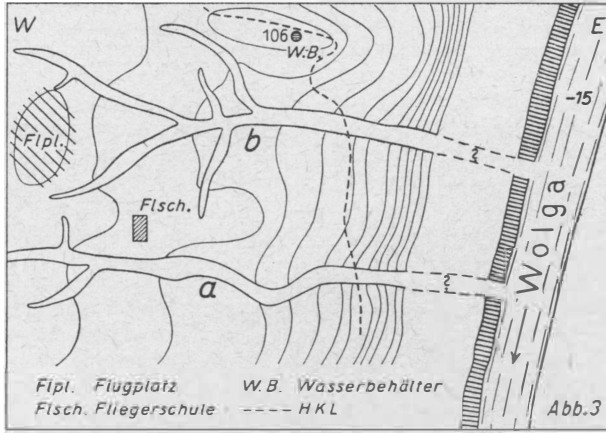
Wasserscheide erreicht sein wird, zunächst so bleiben, da sie nämlich in diesem Falle durch das in relativ geringer Tiefe anstehende Gestein bestimmt wird. Dieses wird den bis dahin stürmischen Erosionsvorgang auf erdgeschichtliches Tempo abbremsen. Die im Lockermaterial gebildeten frischen und jugendlichen Formen werden Zeit finden zu altern, sich zu runden und abzufachen. Aber sie werden auch weiterhin für die Bahnen des abfließenden Wassers und damit für die Richtung der echten Erosion bestimmend bleiben.

Das Ziel jeder Art Abtragung, auch der linienhaften, ist eine flächenhafte Fortführung alles transportablen Materials, wenn sich auch der Vorgang mit zunehmender Breitenwirkung immer mehr verlangsamt, weil sich die Böschungen und mit ihnen die Wasserkräfte (unter gleichbleibenden Klimabedingungen) verringern, das Vordringen der Pflanzen aber erleichtert, ihr Schutzvermögen gesteigert wird. Es fragt sich, wie es in einer Fußnote meiner Südafrika-Arbeit bereits angedeutet wurde (1, 273), ob die soil erosion in der Lage ist, der säkularen Erosion ihre Wege aufzuzwingen. Unter dem Eindruck der soeben beschriebenen Verhältnisse erscheint der Schluß gesichert, daß es Fälle gibt, in denen die auf die soil erosion folgende echte, das Anstehende angreifende Erosion in den von der ersteren vorgeschriebenen Bahnen so schnell vor sich geht, daß sie sich genügend wirksame, d. h. wasser-sammelnde, Rinnen eingetieft hat, bevor die erwähnte Breitenwirkung der soil erosion das Endstadium, die Fortführung alles Feinmaterials und damit die Verwischung aller von der Zerspülung angelegten Wasserbahnen erreicht hat. Ein derartiger Fall liegt hier vermutlich vor, denn die permischen Sedimente, mit Ausnahme wahrscheinlich der kompakten Kalke, sind offenbar recht leicht erodierbar, jedenfalls zu urteilen nach den beträchtlichen Ausmaßen der seit dem Rückzug der letzten Transgression geleisteten Erosionsarbeit.

Diese Örtlichkeit gestattet die Beantwortung einer weiteren wichtigen Frage, die in ähnlichen Fällen häufig offen bleiben muß, nämlich diejenige nach der auslösenden Kraft. Ganz sicher ist der Gehängelehm bei den gegebenen Böschungsverhältnissen, sobald er des für das Klima optimalen Schutzkleides, des Waldes, beraubt worden ist und nur noch kümmerliche Brache oder fehlerhaft bewirtschaftete Felder trägt, für Zerspülung besonders anfällig. Effektiv gemacht wurden aber die latent lauernden Kräfte in diesem Falle sehr wahrscheinlich durch eine Belebung der Erosion in junger Zeit infolge der Tieferlegung der Erosionsbasis des ganzen Wolga-Systems, des Kaspischen Meeres. Die Entwaldung fiel mithin in eine Zeit, da auch das Kama-System in seiner Arbeit so weit fortgeschritten war, daß die neugeschaffene Reliefenergie die einebnenden Kräfte auslöste. Es handelt sich hier also um die Auslösung der Bodenzerspülung durch anthropogene Einflüsse im Zusammenwirken mit tektonisch bedingter Belebung der Erosion, einer Erscheinung, der *Obst* in Südafrika seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet hat (3), die auch *Schmidt* hervorhebt (5, 224 ff.; 6, 12), um ein Analogon zu dem Typ II B 2 c (1, 314).

3. Über das klassische Gebiet der Bodenzerspülung in Europa, Südrußland, liegen die deutschen Dar-

stellungen von *W. F. Schmidt* (5; 6) vor, denen viele eindrucksvolle Abbildungen beigegeben sind. Ich beschränke mich auf die Wiedergabe meiner Beobachtungen in der Umgebung von *Stalingrad* (etwa 44° E, 49° N).



Eine Erosionsschlucht (a) und ein Oвраг (b) bei der Stadt *Stalingrad*

Die *Wolgahöhen* fallen mit wechselnden Böschungen ostwärts zu einer Terrasse ab, in die sich die *Wolga* erneut eingetieft hat. Wermutduft erfüllt im Sommer die Luft über der Steppe, und die tonig-lehmige, zur Versumpfung neigende Fläche zwischen dem Höhenrandfuß und dem Abfall zur *Wolga* glitzert in der warmen Jahreszeit vielerorts von weißen Salzausblühungen, z. B. in dem siedlungsfreien Gelände mit Bewässerungskulturen (v. a. Tomaten) und Brache um *Beketowka* (20 km südlich *Stalingrad*). In den Geländevertiefungen findet sich gelegentlich Buschwerk, Baumwuchs ist selten und auf die Böden der vielen Erosionsschluchten, *Owragi* und *Balki* beschränkt. In den Kämpfen spielte ein dürrtiges „*Birkenwäldchen*“ eine Rolle, das nördlich vom *Flugplatz* der *Fliegerschule* in einer flachen Eindellung die einzige Baumgruppe weit und breit darstellte. Manche Hänge tragen künstlich angelegte Buschstreifen (zumeist *Akazien*) als Schutz gegen die Erosion. Eine Lehmdecke, die i. a. einige Meter mächtig ist, überzieht als deren Verwitterungserzeugnis die zumeist sählig lagernden, kaum verfestigten tertiären Sande verschiedenartiger Zusammensetzung und Farbe, denen gelegentlich Tonbänder eingeschaltet sind. Insgesamt ergibt das ein leicht erodierbares Material, zumal da auch die erwähnte Terrasse aus Schwemmstoffen der älteren *Wolga* aufgebaut ist mit hervorragender Beteiligung von Tonen und Sanden, wie sie mir im Südteil von *Stalingrad* (*Gidrolisny Sawod*) und bei *Beketowka* am steilen Strömufer bekannt geworden sind (Herbst 1948). Der Höhenunterschied zwischen den *Wolgahöhen* und dem Spiegel der *Wolga* beträgt über 100 m auf einige hundert Meter Entfernung (Abb. 3).

Die Gedächtnisskizze, die aus Gründen der Deutlichkeit von den Siedlungs- und Verkehrseinrichtungen für die Orientierung nur den *Flugplatz*, die *Fliegerschule* und den *Wasserbehälter* der Höhe 106 enthält, gibt einen Ausschnitt aus dem Beobachtungsbereich wieder,

der mir westlich der gestrichelten Linie zugänglich war und sehr vertraut wurde (Oktober 1942 bis Januar 1943). Außer der weiter südlich gelegenen *Zariza* durchziehen Systeme von Schluchten, nach Ausbildung und allgemeiner Richtung ganz ähnlich denen der Abb. 3, in großer Zahl das Gelände. Hinsichtlich des Formenschatzes und der Größenverhältnisse braucht nur auf die Bildtafeln im Anhang der *Schmidtschen* Arbeit (6) verwiesen zu werden.

Andere Beobachtungen und Gedanken verdienen hier eine Erörterung:

In Anlehnung an die russische Literatur nennt *Schmidt* (5, 216 f.; 6, 6 f.) den *Owrag* eine Arbeitsform, die *Balka* eine Ruheform, die an eine altererbte Oberflächenform angelehnt sei. In einem russischen Lehrbuch der allgemeinen Geologie, dessen genauer Titel und Verfasser mir entfallen sind, werden diese Begriffe einleuchtender morphologisch so begründet: Der *Owrag* arbeitet sich im Vollbesitz seiner Kraft auf die ihm zugehörnde Wasserscheide vor. Die *Balka* hat die ihrige bereits erreicht und ihr Gefälle ausgeglichen, so daß ihre Kraft erlischt und ihre Formen sich runden und abflachen und wieder mit Bewuchs überziehen. An alte Geländeformen können, wie gezeigt werden soll, beide gebunden sein. Ein ausdauerndes Gerinne fehlt dem *Owrag* wie der *Balka*. Besäßen sie eines, dann gehörten sie nicht zum Fragenbereich der Bodenerspülung (soil erosion). Bei den *Soldaten* hießen die Schluchten, die in ihrem Leben eine so wichtige Rolle spielten, einheitlich *Balki*. Tatsächlich sind mir aber echte *Balki* in großräumiger Ausbildung nur aus weiter westlich gelegenen Gegenden, kürzere jedoch auch westlich *Beketowka* in der Erinnerung, wo sie aus dem Höhenrand austreten und ihre Schuttkegel vor sich auf der *Wolga*-terrasse ausbreiten (z. B. *Wesjolaja Balka*).

In der Abb. 3 handelt es sich um eine echte Erosionsschlucht (a) und einen *Owrag* (b). Wie die in ihrem Formenschatz ganz ähnliche *Zariza* in größeren Ausmaßen, so hat die Schlucht a in kleineren ein ausdauerndes Gerinne, das sich vor der um Mitte Oktober 1942 beginnenden Regen-Schlamm-Zeit als 20 bis 30 cm breites Bächlein an ihrem Grunde hinschlangelte und sich durch die tagelangen Landregen und Güsse dann beachtlich verbreiterte. Die Schlucht hat einen Quellhorizont angeschnitten, aus dem ihr z. B. an einer Austrittsstelle dicht über dem Boden an der Nordwand der örtlichen Erweiterung südostwärts der *Fliegerschule* aus dunkelgrauem Sand, der mit einer 2 m starken Lehmschicht bedeckt ist, ständig Feuchtigkeit zurieselte. Auf dem ebenen Boden waren an dieser Stelle Gemüsebeete angelegt, wozu in den anderen Teilen der Schlucht der Platz fehlt. Niedrige Schuttfüße, die erneut angeschnitten oder verrutscht sind, machen den Boden uneben und engen ihn ein. Die Wände nehmen erst oberhalb der genannten Erweiterung, wo sie sich übrigens vorübergehend auf 3 bis 5 m erniedrigen, endgültig auf Höhen unter 10 m ab. Sie stehen senkrecht, außer dort, wo sie aus Quarzsand bestehen, der nicht stark mit verunreinigenden und färbenden, bindenden Beimengungen durchsetzt ist (Glimmer, Glaukonit, Eisen, Ton) und daher in flachen Böschungen verrollt. Der Lehm trägt, wie überall in der Gegend, oben einen um 0,5 m mächtigen Horizont von kastanienfarbener *Schwarzerde*, der sich nach

unten zu fahlbraunen und gelblich-braunen Tönen aufhellt. Der Unterboden ist durch Kalkkonkretionen weiß gefleckt.

Die nicht eben zahlreichen Verästelungen des oberen Endes der Erosionsschlucht a waren an ihren Mündungen kaum mehr als 2 m tief. Sie standen noch ganz im Deckenlehm und führten nur episodisch Wasser. Sie sind also Owragi wie auch viele der Seitenschluchten des größeren Erosionssystems der Zariza. Es liegen die gleichen Verhältnisse vor, wie sie sich an den Flüssen Südrusslands immer und immer wiederholen, daß nämlich die Steilufer der Flüsse und Bäche mächtig wirkende Ansatzstellen für die Bodenzerspülung werden, deren Ausmaße im wesentlichen durch die Reliefenergie, die Höhenlage der zuständigen Erosionsbasen sowie durch die Mächtigkeit und Verbreitung besonders anfälligen Lockermaterials (Löß, Lehme) vorbestimmt ist. Ein besonders eindrucksvolles Bild dieser Zusammenhänge bietet die untere Kalitwa, die der Donez zwischen Kamensk und seiner Mündung in den Don aufnimmt.

Die Schlucht b ist ein selbständiger Owrag, der, wenn er abkommt, offenbar unmittelbar zur Wolga entwässert. Seine Rinne führte vor Einsetzen der Herbstregen kein Wasser. Jedoch befanden sich in seinem Boden einige Tümpel, die den Verkehr behinderten, und feuchte, dicht begrünte Stellen. Kurz nach Einsetzen der Regen trat die Rinne in Tätigkeit, ohne sich allerdings bis zum Schneefall (Mitte November) zu besonders intensiver Arbeitsleistung zu steigern. Der Teil der Schlucht, der der Beobachtung zugänglich war, stand mit seinen Verästelungen ganz im Lehm, der hier über 5 m mächtig wird. Vielfach wuchsen die Schuttfüße sehr hoch an den Wänden hinauf, häufig waren an abgeschrägten Stellen die Anzeichen von Wiederbewachsung. Allenthalben waren aber auch die Zeugen reger Erosionstätigkeit deutlich erkennbar.

Von den von Schmidt (5, 223 f.; 6, 16 ff.) mit Recht als besonders kennzeichnend für das südrussische Klima mit seinem Wechsel von warmen Sommern und kalten Wintern hervorgehobenen Erosionsagentien zog im Stalingrader Gelände, vor allem im Owrag b, eine Erscheinung meine Aufmerksamkeit mit großer Macht auf sich: die *Trockenrisse* im Boden, die in den entsprechenden Jahreszeiten schlechthin allgegenwärtig sind und sehr tief hinabreichen. Sie sind sehr starke und ausdauernde Bundesgenossen der Wassererosion in allen ihren Formen, und zwar nicht nur bei Frostwechsel und im endgültigen Frühjahrstauen oder wenn es regnet, sondern das ganze Jahr hindurch ohne Pause. Die Trockenrisse, die in jeder lehmigen Owrag- und Balkwand in Scharen als offene Klüfte auftreten, sind vor allem die eigentlichen Beförderer der Breitenentwicklung der Schlucht. Oft wird das Zurückweichen der Wände durch das längs der Klüfte abspaltende Material so stürmisch, daß der Schutt durch das Gerinne nicht in gleichem Maße beseitigt werden kann, sich als Schuttfuß aufhäuft und so die Seitenerosion vorübergehend oder ganz lahmlegt, je nachdem wie das Gerinne im allgemeinen und an der betroffenen Stelle im besonderen der Schutzzufuhr von den Seiten her Herr wird. Alle Stadien vom Ersticken der Erosion im

Schutt der Wände bis zum Neuanschneiden, ja Beiseitigen der Halden konnten beobachtet werden.

Die Trockenrisse unterstützen aber auch die rückschreitende Erosion an der Rückwandstufe des Owrag sehr nachhaltig. In wie starkem Maße das geschieht, zeigte folgende Beobachtung: Die Hänge um das Flugplatzgelände (Abb. 3) sind mit Schutzanlagen gegen Ab- und Zerspülung versehen in der Form, wie man sie in der Gegend vielfach sieht, so z. B. auch an den Hängen des nördlich anschließenden Schluchtengeländes und auf dem einige Kilometer westlich gelegenen Versuchsgut, das den Angriffen von Zubringerästen der Zariza ausgesetzt ist. Die Hänge sind in der Richtung der Höhenlinien in Streifen eingeteilt: Der Acker bzw. Freilandstreifen wird hangab geschützt durch eine Furche nebst Hangwall, unterhalb derer sich ein 7 bis 10 m breiter Buschstreifen anschließt. Diese Formengemeinschaft wiederholt sich je nach der Größe der zu schützenden Hangfläche verschieden oft von oben nach unten. Überschüssiges Wasser wird an besonderen Durchlässen kontrolliert abgelassen. Gegen eine derartige Schutzanlage dringen die oberen Verästelungen des Owrag b vor. Eine der Rinnen hatte sich durch einen Buschstreifen hindurch bis an den zugehörigen Hangwall herangearbeitet und diesen bereits etwa zur Hälfte angefressen. Das Zerfressen des Hangwalles geschah ganz offensichtlich nicht durch Wasserspülung, sondern durch Selbsterfall des durch Trockenrisse zerklüfteten Lehms. Aufgabe des Wassers bleibt es natürlich, das an den Klüften abbrechende Material fortzuschaffen. Dazu ist es aber unter den gegebenen und geschilderten Verhältnissen durchaus in der Lage. Nach dem damaligen Stande konnte es nicht mehr lange dauern, bis der Hangwall ganz durchschnitten und eine Bresche aufgerissen war, die das ganze Schutzsystem an dieser Stelle illusorisch macht. Die große Macht der Zerspülung, die sich aus dem Zusammenwirken von Wasserarbeit und Zerfall des Lehms an den Klüften ergibt, offenbarte sich an diesem Beispiel ganz besonders eindrucksvoll. Denn dem Riß war ja durch die Schutzanlage ein großer Teil seines Einzugsgebietes und damit seines Arbeitswassers genommen worden. Trotzdem schnitt er sich nicht nur an sie heran, sondern war im Begriff, sie zu durchbrechen. Er wächst sogar, wenn kein Wasser fließt. Sein Boden war wüst zerrissen und getrept, gleichsam energiegeladen, und sein unterer erweiterter Teil war vor der Einmündung in die Hauptschlucht durch die beschriebene Rückverlegung der Seitenwände von beiden Seiten her so mit Schutt aufgefüllt, daß es einem hängenden Tälchen gleich, aus dem das Gerinne jedoch mittels eines den eigenen Schutt zerschneidenden, tiefen Miniaturcañons Anschluß an das Hauptgerinne finden konnte.

Die schmächelige Steppenvegetation und selbst künstliche Buschstreifen und Hangwälle reichen als Schutz gegen eine so stürmische Erosionstätigkeit nicht aus. Hier müssen sehr einschneidende und kostspielige Maßnahmen getroffen werden, die in der Hauptsache darauf hinauslaufen, die beschriebenen vorhandenen Anlagen durch ein Abschrägen aller Wände zu ergänzen und dadurch überhaupt erst wirklich wirksam zu machen.

Eine weitere erwähnenswerte Gegebenheit ist die Lage der Schluchten zu den älteren

Großformen der Landschaft. Ganz offenkundig lehnen sich die jungen Schluchten, die Erosionsschluchten wie die Owragi, an ein vorhandenes System von flachwandigen Muldentälern an, das nach Osten, zur Wolga, gerichtet ist. Das wurde nicht nur in dem Gebiet der Abb. 3 und seiner Nachbarschaft, sondern beispielsweise auch an den Owragverzweigungen der Zariza in der Umgebung des Dorfes Karpowka festgestellt. Der scharfe Übergang aus der gerundeten Wanne in den vierkantigen Trog ist immer sehr eindrucksvoll. Die Bindung der jungen an die alte Form gilt, wenn nicht für alle, so doch für die größeren Schluchten und ihre Hauptäste, während die Feinverästelung oft oder zumeist Hänge ohne wassersammelnde Vertiefungen angreift. Ohne Zweifel liegt auch hier eine tektonisch bedingte Belebung der Erosion vor, die auf die gleiche Ursache zurückgeht wie die der Kama: die Schrumpfung des Kaspischen Meeres in der Postglazialzeit. Auch örtlich ist die Stalingrader Gegend anscheinend sehr labil, bzw. labil gewesen. Denn anlässlich der vorbereiteten Untersuchungen für den Bau des dortigen Großkraftwerkes kam es nach einer im Jahre 1952 in der Zeitschrift Sowjetskaja Literatura veröffentlichten, im Stile des sozialistischen Realismus gehaltenen Erzählung aus der Feder des Chefgeologen des Bauvorhabens zu einer dramatischen Diskussion über eine bei Bohrungen im Wolgabett entdeckte spättertiäre Verwerfung und ihre Bedeutung für die dort zu gründende Stau- nebst Kraftanlage. Am rechten Ufer wurde diese Verwerfung ebenfalls aufgefunden, aber überdeckt mit ungestörten jüngeren Sedimenten. Damit schwanden die Bedenken gegen den Bau an dieser Stelle.

Die Tieferlegung des Wolgabettes infolge junger Senkung seiner Erosionsbasis brachte auch den rechtsufrigen Zubringern Erosionsimpulse, deren Ergebnisse der neugeschaffenen Reliefenergie entsprechen. Vielleicht sind außer der Zariza und der Schlucht a auch die Schlucht b und viele andere dieser Gegend ursprünglich echte Erosionsschluchten, was bei ihrer Lage in alten Talungen sehr wahrscheinlich ist, und nur durch die aus der neuerlichen Tieferlegung aller Wassersammler folgenden allgemeinen Verknappung an Grundwasser (Spiegelsenkung bis auf den Eintiefungsstand der größeren Schluchten) ihrer ausdauernden Gerinne beraubt worden und in den Rang eines Owrag hinabgesunken. Die Schlucht a scheint von diesem Zustand ebenfalls nicht mehr weit entfernt zu sein. Auch an diesem Beispiel zeigt sich ein enger Zusammenhang zwischen der säkularen Erosion und der Bodenzerpülung, die oft einander wechselseitig die Bahnen bereiten.

Trotz der in dieser Gegend zweifellos sehr bedeutsamen Rolle neubelebter Erosion bedarf schon wegen des Vorhandenseins von Owragi, sei es als selbständiger Gebilde, sei es als Ästen von Erosionstälern, auch der Einfluß des Zustandes der Vegetation einer Erörterung. Daß schütter wachsende Steppenpflanzen dem Angriff von Wasser, das in vorgebildeten Geländevertiefungen linienhaft gesammelt wird, sowie demjenigen aller Formen von Grundwasseraustritt (Quellerosion) nicht standhalten können, ist verständlich. Es gilt jedoch in allen russischen physisch-geographischen, bodenkundlichen, pflanzen-

geographischen und verwandten Lehrbüchern als gesichert, daß das Steppenklima Südrußlands seit der Eiszeit immer waldfreundlicher wird, daß demgemäß der Wald von N her gegen die Steppe vordringt, daß ein großer Teil der Böden der Waldsteppe bereits durch den Wald degradierte Schwarzerden sind, daß die Flußtäler die Vormarschstraßen des Waldes sind, von denen aus er sich in Richtung der Wasserscheiden flächenhaft auszubreiten trachtet, daß der Mensch durch seine Rodungen Jahrhunderte hindurch diese Bewegung stark behindert und vielerorts geradezu wieder rückläufig gemacht hat¹⁾. Es versteht sich, daß, wenn das Klima feuchter wird, ohne daß es der Vegetation gelingt, sich entsprechend zu verdichten, der Boden ernstlicher Gefährdung durch Ab- und Zerspülung ausgesetzt wird, was nicht der Fall wäre, wenn sich zwischen Boden, Klima und Pflanzenwelt das jeder Naturlandschaft eigene natürliche Gleichgewicht einspielen könnte. Dieses Gleichgewicht ist von besonderer Wichtigkeit in einer Landschaft, in der etwa gleichzeitig tektonische Vorgänge zu einer starken Steigerung der erosiven Kräfte führt. In einer Steppenlandschaft mit gleichbleibendem Klima genügt die natürliche Vegetation als Bodenschutz gegen alle Vorgänge, die außerhalb der echten Erosion liegen, solange sie nicht durch irgendwelche Einflüsse von Mensch, Tier oder unbelebter Natur verletzt wird. In den Steppen Südrußlands jedoch mit den geschilderten klimatischen und — mindestens stellenweise — tektonischen Entwicklungstendenzen hat die Förderung des selbständigen Vordringens des Waldes durch Schonung vorhandener Bestände und Schaffung von Wald- und Buschstreifen als Bodenschutz einen tiefen Sinn. Diese Maßnahme wird viele künftig drohende Schäden verhüten, bereits entstandene aber allein nicht immer heilen können, wie oben gezeigt wurde. Sie ist aber auch, abgesehen von der Klimaentwicklung, deshalb wichtig, weil die Steppenvegetation infolge anthropogener Eingriffe so gut wie nirgends mehr ihr ursprüngliches, den Notwendigkeiten der übrigen Landschaftsfaktoren entsprechendes Schutzvermögen besitzt, das heute sowie so nicht mehr genügen würde. Inwieweit der Mensch in dem behandelten Gebiet gesündigt hat, kann hier nicht abzuschätzen versucht werden. Zweifellos ist sein Unverstand mitbeteiligt an der Bodenzerstörung dieser Landschaft, die infolge ihrer klimatischen und tektonischen Entwicklung ganz besonders gefährdet war und ist.

4. In demselben Klimagebiet der ukrainischen und großrussischen Steppen und Waldsteppen, die so stark der Zerspülung unterliegen, gibt es Gebiete, die dieser Erscheinung gegenüber viel weniger anfällig zu sein scheinen. Zu ihnen gehört, meiner Erinnerung nach, der Donez-Rücken in dem Bereich Kamensk-Schachty-Krasnopolje. Auch hier muß man eine Lehmdecke von mindestens 1,5 bis 2 m durchstoßen, ehe man auf den Scherbenhorizont der in situ verwitternden mehr oder weniger dünnbankigen Sandsteine und Schiefer gelangt, denen widerstandsfähigere und daher in Gelländerippen herauswitternde schwarzblaue Kalk-(Dolomit-)Bänke eingelagert sind, die mit jenen zu-

¹⁾ Siehe auch 9 u. 10, andererseits die abweichende Ansicht in 2.

sammen zwischen SW-NE und NW-SE streichen und recht steil nach den südlichen Quadranten zu einfallen. Dieses alte Faltengebirge ist seiner Einebnung nahe, immerhin im Relief noch recht lebhaft bewegt, obgleich sanft in allen Formen, auch in denen der deutlich ausgeprägten Talungen. Tief eingesenkt mit ziemlich steilen Ufern fließt am Nordostrand der Donez entlang. Seine Aue trägt Auenbuschwald, seine Uferhänge vielfach Gebüsch. Gebüsch und vereinzelter Baumwuchs kommen auch in anderen Tälern vor. Die übrigen Flächen tragen Steppe, Brache und Pflugland, das geringe Erträge an Weizen, Mais, Sonnenblumen und — gelegentlich — Kartoffeln liefert. Im allgemeinen ist die Decke von Lockermaterial wohl weniger mächtig, und es wären deswegen keine so tiefen und ausgreifenden Formen der Bodenzerstörung zu erwarten, wie sie vorstehend geschildert wurden und bei *Schmidt* (6) abgebildet sind. Aber es zeigte sich in dem mir in den Jahren 1949—53 zugänglichen Beobachtungsbereich überhaupt nichts jenen Formen Nahekommendes, nichts, das den Wirkungskreis der säkularen Erosion auffallend überschritten hätte, die zwar auch mit Bodenabtrag verbunden ist, jedoch etwa in Formen, wie sie in zunehmendem Maße jetzt in Westeuropa die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Nach den vorausgegangenen Überlegungen liegt es nahe, die Erklärung der offenbaren Sonderstellung dieses Gebietes in seiner weiteren Umgebung in einer andersartigen morphologisch-tektonischen Entwicklung zu suchen. Es muß jedoch im Rahmen dieser Arbeit genügen, diese Frage aufzuwerfen, die in dem großen Zusammenhange des Problems der Bodenzerstörung von Bedeutung ist.

Der vorliegende Aufsatz beschränkt sich auf Beiträge zur Materialsammlung durch Wiedergabe eigener Beobachtungen und Gedanken und verzichtet auf den Einbau der beschriebenen Zerspülungsformen in den in der Südafrika-Arbeit begonnenen Versuch einer genetischen Klassifizierung, da klimatische Daten in einem dafür ausreichenden Umfange zur Zeit nicht greifbar sind. Eine Diskussion der einschlägigen Literatur überschreitet ebenfalls meine augenblicklichen Möglichkeiten und erübrigt sich auch vorläufig durch das Vorhandensein der vielseitigen Arbeiten von *W. F. Schmidt* (5; 6).

Schriftum

1. *Flohr, E. F.*: Beobachtungen und Gedanken über Bodenzerstörung im südlichen Afrika. — Zs. f. Geomorphologie, Bd. XI, 1943.
2. *Leimbach, W.*: Zur Waldsteppenfrage in der Sowjetunion. — Erdkunde, Bd. II, Lfg. 4—6, 1948.
3. *Obst, E.*: Bodenerosion, Austrocknung und junge Krustenbewegungen. = Kap. V. zu *Obst-Kayser*, Die große Randstufe auf der Ostseite Südafrikas und ihr Vorland. Hannover 1949. Außerdem eine Anzahl vorausgegangener Arbeiten zu der Frage.
4. *Ruppert, K.*: Die Leistung des Menschen zur Erhaltung der Kulturböden im Weinbaugebiet des südlichen Rheinheßens. — Rhein-Mainische Forschungen H. 34, Frankfurt, 1952.
5. *Schmidt, W. F.*: Die Steppenschluchten Südrusslands. — Erdkunde, Bd. II, Lfg. 4—6, 1948.
6. Ders.: Art und Entwicklung der Bodenerosion in Südrussland. — Mitt. a. d. Inst. f. Raumerforschung Bonn, Bad Godesberg 1952. Mit ausführlichem Lit.-Verz.

7. *Schmitt, O.*: Grundlagen und Verbreitung der Bodenzerstörung im Rhein-Main-Gebiet mit einer Untersuchung über Bodenzerstörung durch Starkregen im Vorspessart. — Rhein-Mainische Forschungen H. 33, Frankfurt, 1952.

8. *Schultze, J. H.*: Die Bodenerosion in Thüringen. — Erg. H. Nr. 247 zu P. M., Gotha 1952. Mit ausführlichem Lit.-Verz.

9. *Wilhelmy, H.*: Das Wald-, Waldsteppen- und Steppenproblem in Südrussland. — Geogr. Ztschr. 1943.

10. Ders.: Das Alter der Schwarzerde und der Steppen Mittel- und Osteuropas. — Erdkunde, Bd. IV, 1950.

BEVÖLKERUNGSVERSCHIEBUNGEN IN SÜD-KAMERUN

Joseph Schramm

Mit 2 Abbildungen

Der Süden Kameruns gehört zum Bereich des äquatorialen Regenwalds. Häufig ist nun in Europa die Ansicht verbreitet, daß es sich hier um einen von Menschen noch unberührten Urwald handle, in dem lediglich exotische Tiere hausen. Vor tausend Jahren mag dem wohl so gewesen sein, doch inzwischen wurde der Wald durch verschiedene Wanderungsbewegungen immer mehr bevölkert.

Die ersten, die sich in den Bereich des Urwalds wagten, waren wohl die Pygmäen, die um 950 unserer Zeitrechnung in den dichten Urwald zogen. Unter dem mächtigen Druck von Negerstämmen, welche die Wanderungen der Araber in den Steppengebieten des Tschadsees zu spüren bekamen, mußten die Pygmäen ihr Jagdgebiet den Bantu überlassen und in den Urwald ziehen. Um 1450 kam es zu einer zweiten Wanderungswelle und Stämme der sog. *Alt-Bantu* drangen in den Regenwald. Die Wanderungen dieser Stämme dauerten sicher jahrhundertlang, wie man aus ihren Sagen schließen kann. Die dritte Vormarschwelle begann Ende des 18. Jahrhunderts, als die *Pangwe* in den teilweise schon gelichteten Wald zogen. In der zweiten Hälfte und gegen Ende des 19. Jahrhunderts machten sich dann die Stämme der *Beti* auf den Weg. Ihr Vormarsch wurde aber im großen und ganzen von den Europäern zum Stillstand gebracht, die in jener Zeit bereits von der Küste aus bis an den Waldrand vorgestoßen waren. Sklaverei und Kriege mußten aufhören, und jeder Stamm sollte in dem Gebiet bleiben, das er bei der Ankunft der Europäer bewohnte. Wohl konnte man Menschenfresserei, Sklavenjagen, Stammesfehden und Stammeswanderungen zum Stillstand bringen, die individuellen und Familienwanderungen wollte man und konnte man jedoch nicht unterbinden.

Diese friedlichen Bevölkerungsverschiebungen der Gegenwart änderten oft tiefgreifend das Landschaftsbild. Die zwei markantesten Beispiele liefern uns die Wanderungen der *Hausa* (Hamiten mit starkem sudanesischem Bluteinschlag) und der *Bamileke* (Grasfeld-Bantu). Die Haussahändler, in ganz Westafrika bekannt, geben den Handelszentren ein eigenes Gepräge. Die „Grasfields“ sind ebenfalls schon in allen bedeutenderen Handelszentren zu finden und haben darüber hinaus weite Striche ländlicher Gebiete in ihren Händen.