

Zeitschrift: Geographica Helvetica : schweizerische Zeitschrift für Geographie = Swiss journal of geography = revue suisse de géographie = rivista svizzera di geografia

Herausgeber: Verband Geographie Schweiz ; Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich

Band: 7 (1952)

Artikel: Wasser oder Salz : das Lebensproblem der Oase Tafilalet (Südmorokko)

Autor: Gschwend, Max

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-36675>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Basandosi sull'addentellamento dell'odierna frontiera tra il Baden e la Svizzera, l'autore studia i rapporti fra i due paesi durante il medio evo e riesce a dimostrare che il Reno tra Costanza e Basilea non rappresenta nè un confine naturale nè un confine di insediamento antropico. Nemmeno il Lago Bodanico riesce a costituire un confine culturale. Più in dettaglio vien studiato il problema degli scambi etnici: con singoli esempi vien illustrata la forte migrazione dall'orlo della Alpi verso la Germania superiore che si verificò dopo la Guerra dei trent'anni. La Svizzera industriale acquistò presto importanza economica ed esercitò un notevole influsso sul Baden di modo che ancora oggi a regione adiacente del Markgräflerland risulta intimamente legata a Basilea.

WASSER ODER SALZ DAS LEBENSPROBLEM DER OASE TAFILALET (SÜDMAROKKO)

MAX GSCHWEND

Mit 7 Abbildungen

Natürlich ist es nicht leicht, nach einer verhältnismäßig kurzen Autoreise, wie sie der Verfasser im Frühjahr 1951 durch Südmarokko unternahm, über die schwerwiegenden Tatsachen zu berichten, von denen Gedeih und Verderb der Oasenbewohner abhängen. Aber außer den persönlichen Eindrücken standen mir zahlreiche ausgezeichnete Arbeiten zur Verfügung. So sei denn die folgende Studie ein Beitrag, unser Wissen um die komplexen Zusammenhänge der Lebensbedingungen am Rande der Wüste zu mehren.

Schon die heiße, staubige Fahrt von Tinjdad (an der südlichen Rochade Ouarzazate — Ksar es Souk — Colomb Béchar), wo wir die zwar ungeteerte, aber immerhin fast staubfreie Autostraße verließen und auf einer schmalen Piste quer durch die Ausläufer des Djebel Ougnat-Massivs fuhren, gab uns einen schwachen Begriff vom Kommenden. Noch wirkte die winterliche Feuchtigkeit im Boden und zauberte einen grau-grünen, gelb und weiß blühenden Flor über die welligen Flächen. Beim Näherkommen löste sich aber diese Vegetation in einzelstehende, oft mehrere Meter von einander entfernte Pflanzenbüschel auf, zwischen denen der nackte Boden hervorschaute. In wachsender Entfernung schlossen sie sich hinter uns wieder zu einer scheinbaren Einheit. Tiefe, sandreiche Flußtäler, wo uns das trockene Element mehr Schwierigkeiten bereiten wollte, als das nasse, mußten gequert werden, dann folgten wieder weite ebene Landschaften, randlich durch stark abgetragene Hügel begrenzt. In der heißen Mittagszeit hatte sich ein heftiger Wind erhoben, der die Staubwolke hinter unserm Wagen in einer riesenlangen Fahne zerfasern ließ. Erstickender, gelblicher Dunst stand über den Felsrippen des herausragenden Grundgebirges im Süden und Südosten. Noch wußten wir ahnungslose Nordländer nicht, was uns drohte.

Endlich tauchten hart neben der Piste maulwurfsartige Hügel auf, 20 bis 30 m auseinanderliegend, die Auswurfstellen der unterirdischen Bewässerungskanäle, die ersten Zeichen einer nahenden Siedlung inmitten der Halbwüste. Kilometerweit zogen sich diese Hügelketten durch die Landschaft. Da standen mit einem Male die Palmen der Oase Djorf¹ vor uns, des westlichsten Hains des Tafilalets. Wie im Traum verschwanden sie in der aufgewirbelten Staubwolke, und in rascher Fahrt eilten wir ostwärts, dem Herz des Tafilalets, der Militärstation Erfoud, entgegen. Da glitzerte es neben der Piste wie frisch gefallener Schnee. Dunkel ragten buschige Pflanzen auf hohen Wurzelhorsten aus der flimmernden Fläche, ähnlich wie bei uns in Mooren oder verlandenden Seen die Riedgräser und Seggen auf ihren Büelten. Rasch hielten wir den Wagen an, und ich eilte mit Photoapparaten bewaffnet, um eine Nahaufnahme dieser prächtigen Salzausblühungen zu machen. Wenige Schritte nur, und weich und schmierig gab die Kruste unter meinen Füßen nach. Ein rascher Sprung auf eine Bülte ließ mich wenigstens gefahrlos umsehen, wie ich am ehesten einen schleunigen Rückzug durchführen konnte. Das war die erste Bekanntschaft mit dem gefährlichsten Feind der Oasenbewohner.

Unterdessen war ein richtiger beengender, sanderfüllter Wind aufgekommen, der die Kronen der Dattelpalmen am Rande der Piste hin und her riß, daß die Wedel knatterten. Auf den gelben Dünenhaufen hüpfen die Sandkörner in tollen Sprüngen von einer Rippelmarke zur andern. In Schwaden blies der Wind den Sand über die Kämmen. Unsere Gesichter überzogen sich mit einer feinen, spannungserzeugenden Schicht. Das war unsere Einfahrt im Tafilalet, der gesegneten Oase.

Nach kurzem Abflauen nahm der Wind an Stärke zu und erfüllte die Luft mit feinem, durchdringendem Staub, so daß alles wie in einem dichten Nebel verschwand. Mit Schrecken bemerkten wir, daß wir zeitweise von unserm Fenster aus die nur wenige Meter entfernten Autos kaum mehr erkannten. Aber ebenso plötzlich, wie er uns überfallen, hörte der Sandwind gegen Abend auf zu wehen. Die Luft wurde wieder durchsichtig, die Leute traten aus den rotgetünchten Lehmkuben

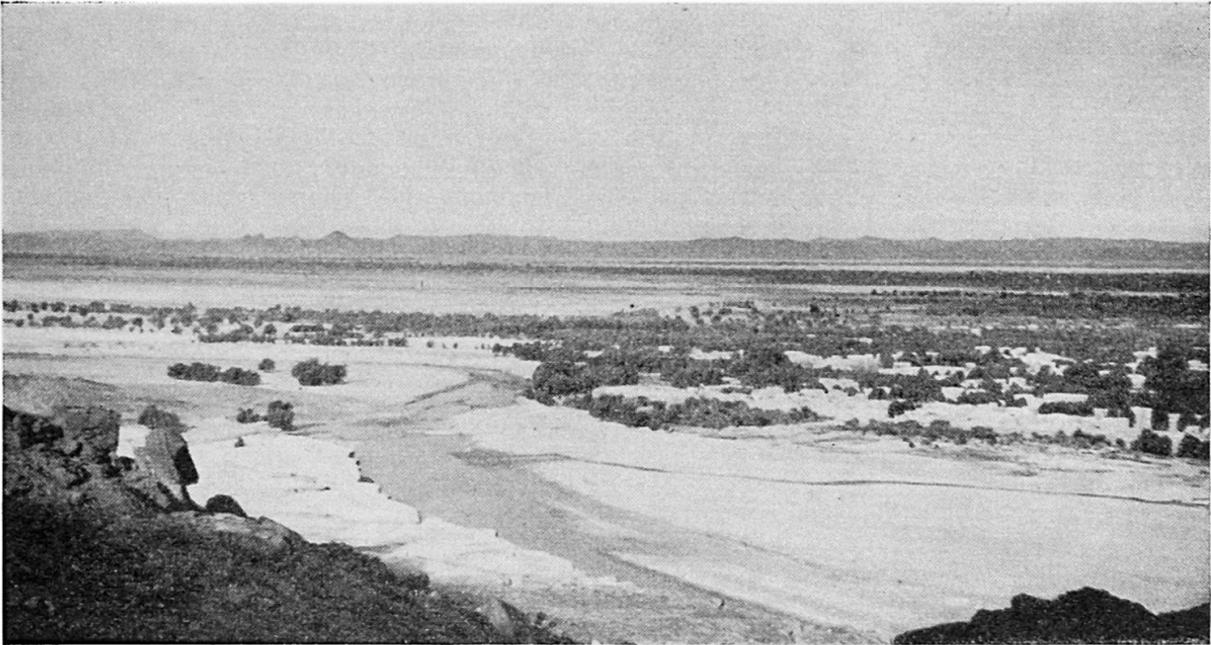


Abb. 1 Oase Tafilalet: Blick von Bordj Est nach WSW. In der Talsohle der Oued Ziz, rechts inmitten der Fruchtbäume die hellen Bauten von Erfoud. Im Mittelgrund helle Salzton- und Sandstreifen abwechselnd mit dunkeln Palmhainen. Als Abschluß des Beckens die Ausläufer des Djebel Ougnat-Massivs. Photo Dr. BRÜCKNER

ihrer Häuser, plauderten, handelten und feilschten. Man tröstete uns, es sei heute der erste Tag; gewöhnlich wehe dieser Wind drei Tage, dann höre er wieder auf. Sonst allerdings gehe es sechs Tage, und dann werde es schlimm!

Eindrücklicher, als es eigentlich nötig gewesen wäre, waren uns die zwei großen Gefahren vorgestellt worden, denen die Oase Tafilalet ausgesetzt ist: die Versalzung des Bodens einerseits, die Austrocknung und Versandung andererseits. Beide scheinen auf den ersten Blick entgegengesetzt, sind aber in Wirklichkeit miteinander eng verknüpft.

Die Großlandschaften

Der steil abfallende Rand des Bordj Est² der kretazischen Hochfläche, gewährt einen wunderbaren Blick auf das Becken der Oase Tafilalet³.

In unwirklicher Ferne zieht im Norden die hohe, teilweise noch mit Schneeflecken gezierte ununterbrochene Kette des *Hohen Atlas*¹⁹ dahin. Lange Reihen relativ einfach gefalteter, kalkiger und mergeliger mesozoischer Schichten streichen in gleichmäßigen Zügen nach ONO. Steile und hohe Antiklinalen wechseln mit weiten Synklinalen, deren weichere Liasschichten leicht der Ausräumung erliegen. In ihrem Innern allerdings erzeugen Dogger- und Malmkalke oft eine charakteristische Reliefumkehr (15, S. 112)⁵. In die mesozoischen Schichten und in die am Südrand des Hohen Atlas sich anschließende Kalktafel haben sich die größeren Flüsse in steilwandigen Durchbruchstätern (Oued Dadès, O. Todra, O. Ziz) eingetieft, welche die teilweise wenig gestörte Lagerung aufschließen⁶. Mehrere hundert Meter hoch steigen die Talwände stufenartig vom engen Flußbett, das beidseitig nur einem schmalen Saum von Kulturland Platz läßt, zum strahlenden Himmel empor⁷. Das glitzernde Wasser, die tiefgrünen Fruchtbäume und Dattelpalmen⁸, die gelblichen, braunen und roten kahlen Hänge und das wolkenlose Blau ergänzen sich zu einer wundervollen Harmonie. Die morphologische Grenze des Atlas-Gebirges ist gekennzeichnet durch Falten und Flexuren (*grand accident sud-atlasique*, 15, S. 112). Mächtige Schuttfächer schmiegen sich an die Hänge und ziehen hinaus auf die schwachgeneigten Hochflächen der Hammadas, langsam mit ihnen verschmelzend. Für unser Gebiet ist der Hohe Atlas von hoher Bedeutung. Vermehrte Niederschläge in den Hochlagen und die teilweise erst im April und Mai verschwindende Schneedecke erzeugen auch im Sommer nicht versiegende Wasserläufe, die lebenspendend als „Fremdlingsflüsse“ in die ausgedörrten und hitzeflimmernden Weiten der saharischen Randgebiete hinausströmen. Nur ausnahmsweise sind allerdings die Fluten oder gelegentlichen Hochwasser westlich des Tafilalets so groß, daß der Oued Dra, dessen wichtigster Nebenfluß der Oued Dadès ist⁹, auf langem Lauf durch die Zehrgebiete noch den atlantischen Ozean erreicht. Den meisten geht es so, wie den Oueds Rheris und Ziz, welche immer schwächer und schwächer werdend endlich in Salzpflanzen weiter Beckenlandschaften der westlichen Sahara versiegen. Mit schwachem Gefälle ziehen vom Atlasrand die flachen, oberflächlich verkrusteten Tafelschichten der *Hammadas*¹⁰ südwärts. Am Fuß des Atlas befindet sich die Hochfläche in ca. 1400 m bei Tinerhir, 1250 m bei Ksar es Souk und 1100 m bei Boudenib. Das Einfallen nach Süden ist

ziemlich regelmäßig. Der Nordrand des eigentlichen Beckens des Tafilalets liegt in 1100 m (ca. 60 km Luftlinie s Ksar es Souk). Die Felsnase des Bordj Est erreicht noch 937 m und erhebt sich 135 m über das Becken. Sie entspricht allerdings nicht dem eigentlichen Niveau der Hammada, welches weiter östlich immer noch 1070 m beträgt, während es am Südende des Beckens auf ca. 900 m absinkt. Diese ausgedehnten Hochflächen, die nur einen äußerst spärlichen Pflanzenwuchs tragen und sich vor allem im O und S bis gegen die Areg¹¹ von Igidi und Schech hinziehen, werden von flachliegenden Schichten gebildet. Im N (Hammada von Temassint) handelt es sich vorwiegend um kretazische Schichten (Cenoman, Turon), welche auf sandsteinartiger Unterer Kreide aufliegen (15, S. 112 und 19, S. 1422). Die vereinigte Erosion der Oueds Rheris und Ziz hat diese Schichten im Gebiet des Tafilalets, wo sie einer großen Synklinale von karbondischen Schichten diskordant auflagen (7, S. 239), bis auf das paläozoische Grundgebirge ausgeräumt. Sie finden sich aber wieder im S in den ausgedehnten Hammadas von Kem-Kem aït Bou Reg. Im O werden die kretazischen Schichten scharf begrenzt durch oligo-miozäne Ablagerungen, welche die Hammada du Guir bilden¹². Die Hammadas sind ursprünglich Abtragungsflächen, die sich an das Atlas-Gebirge (heute noch bei Ksar es Souk) und an die alten Massive anlehnten (15, S. 119 f). Sie werden vor allem im N und W durch einen eindrucksvollen Steilrand¹³ begrenzt, der 50—100 m steil zu den tieferliegenden Böden abfällt. Dieser Rand wird durch starke fluviatile Erosion aufgespalten und zerrissen. Auch der Wind trägt nicht wenig zum weiteren Zurückweichen bei. Einzelne Teile der alten Hammada-Fläche bleiben als Zeugenberge (vgl. Anm. 12) erhalten und spiegeln den ursprünglichen Verlauf wieder. In die Hammadas haben sich die größeren Flüsse, vor allem Rheris und Ziz in mächtigen Schluchten eingeschnitten. Mäandrierend ziehen sich lange Ketten von Flußoasen längs dieser Wasserläufe.

Im Westen wird das Becken des Tafilalets begrenzt durch die *alten Massive*, die Ausläufer des Anti-Atlas: Djebel Sarro¹⁴ (2500 m) und Djebel Ougnat (1720 m). Sie bilden einen W-O verlaufenden Sattel kambrischer und karbonischer Schichten, die variszisch gefaltet wurden (19, S. 1427). Sie umfassen mächtige Sockel kristaliner Gesteine, die vor allem im Ougnat-Massiv durch eine Anzahl von Brüchen zerlegt sind. Die beiden Massive wurden durch Abtragung herausgearbeitet, zwischen ihnen treten georgische Sandsteine zutage. Im SW sind karbonische, devonische und silurische Schichten (Ordovicien) durch die Ausräumung der mesozoischen Beckenfüllung freigelegt worden. Hier ragen häufig lange Züge von Schichtköpfen der paläozoischen Gesteine heraus. Im S gehört das Adrar-Massiv zum letzten Ausläufer des Ougarta-Saoura-Systems, dessen Verbindungen unter die kretazischen Hammadaflächen tauchen (19, S. 1413).

Zwischen diesen Rahmen, die Hammadas im N, O und S und die paläozoischen Massive im SW und W ist das weite *Becken des Tafilalets* eingesenkt. Die Oueds Rheris und Ziz durchströmen dieses Gebiet in großen Bogen, um sich am Südende zu finden und gemeinsam als Oued Daoura im Randbereich der Dünen der Erg Igidi zu versiegen. Schon seit Jahrhunderten haben allerdings nur äußerst selten Fluten beider Flüsse die End-Salzseen (Sebcha er Daoura)¹⁵ erreicht, sind es doch heute bereits Ausnahmen, wenn die Fluten über das Gebiet des Tafilalets hinausgelangen. Die paläozoischen Schichten liegen teils offen da oder werden in den kleineren Becken und Talläufen durch eine meist dünne Schicht von quartären Ablagerungen (ca. 20—30 m, 7, S. 239) bedeckt. Auf die Bedeutung der silurischen Schichten (Ordovicien) als Grundwasserträger wird später hingewiesen werden. Die intensive Schuttablagerung der Flüsse hat unter dem Einfluß des Klimas in diesen Becken zur Bildung teilweise sehr ausgedehnter Dünenregionen geführt. Die größte, die Erg Chebbi¹⁶, liegt östlich des unteren Oued Ziz an der Straße nach Taouz und bedeckt rund 100 km². Die zahlreichen anderen Dünengebiete sind kleiner, doch besteht die Gefahr, daß sie, gefördert durch die ungünstigen klimatischen Verhältnisse und den Niedergang der Oasenbewirtschaftung, sich weiter ausdehnen und in ihrem Vormarsch nicht mehr aufhalten lassen. Der Sand ist zumeist in unregelmäßigen Haufen zusammengeweht, da die Windrichtung vor allem im nördlichen Teil des Gebietes relativ oft wechselt. Südlich Erfoud beobachteten wir aber auf tischgleicher, harter Kalkkrustenoberfläche die Bildung sehr schöner Sicheldünen¹⁷. Ist hier und auf den Hammadas die Deflation stärker wirksam, so arbeitet dagegen an Felsen, Schichtköpfen und an den Steilhängen der Schluchten und Landstufen neben ihr auch die Korrosion. Der vom Wind weggeblasene Sand schleift, poliert und höhlt selbst ganze Felsen aus (11, 9, 1952/53). Beide Vorgänge können nicht restlos getrennt werden (vgl. hiezu u. a. 21, S. 341 und 25, S. 34 ff), sondern sind wechselnd tätig. Die Fassung von P. KÖCHLI (18, S. 94), daß „die äolische Umlagerung bei den allgemein schwachen Winden wenig wirksam ist“, hat für das Gebiet des Tafilalets zum mindesten nur beschränkte Gültigkeit.

Das Tafilalet

Das Tafilalet¹⁸ breitet sich zu beiden Seiten der Oued Rheris und Ziz aus. Ursprünglich flossen die Wasser des Ziz von Erfoud in südöstlicher Richtung (heute Oued Amerbouh genannt), sie wurden aber von Menschenhand nach Südwesten abgeleitet, um als gewaltiger offener Bewässerungskanal mit zahllosen Seitenkanälen die Alluvialebene in einen fruchtbaren Garten zu verwandeln (17, S. 3).

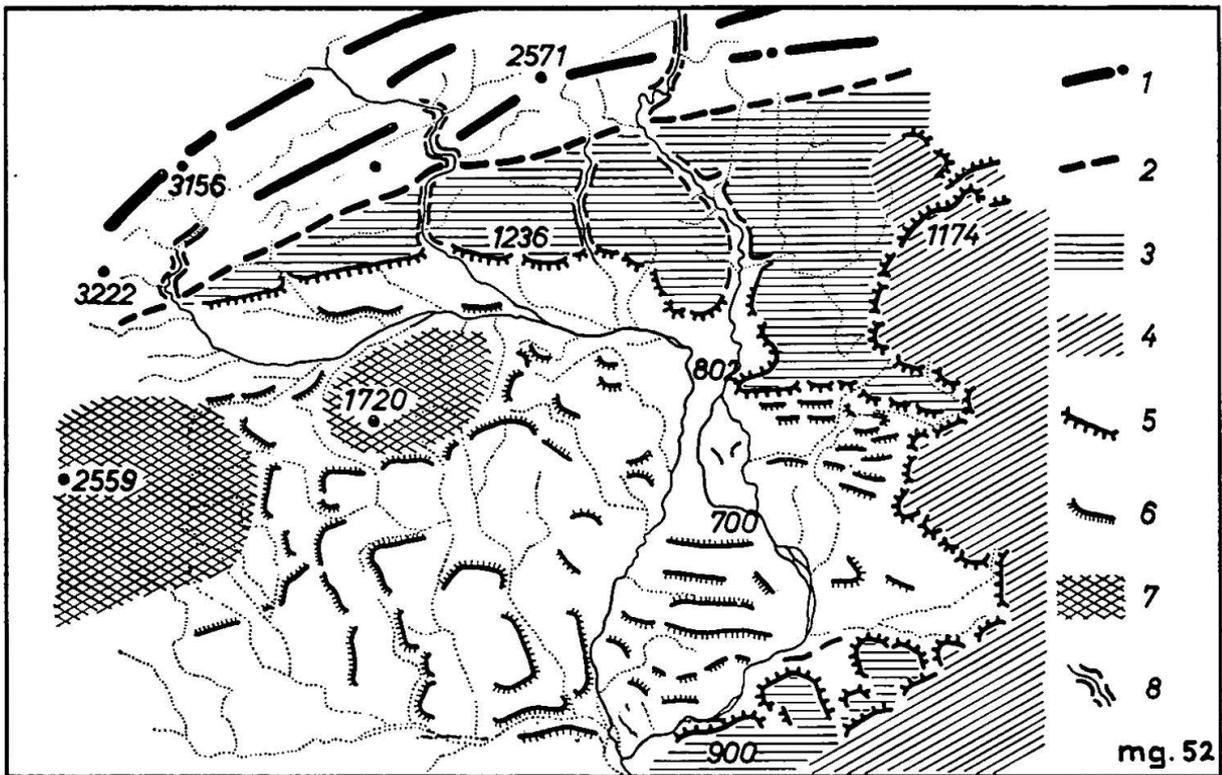


Abb. 2 *Oberflächenformen*. 1 Hoher Atlas, 2 morphologischer Atlasrand, 3 kretazische Hammada, 4 tertiäre Hammada, 5 Krieb, 6 Rippen und Falten des Grundgebirges, 7 kristalline Massive, 8 Ränder von Schluchten (ergänzt nach F. JOLY, 15, Fig. 1).

Schon im Mittelalter (11. und 12. Jahrh.) bildete das Tafilalet eine bedeutende und reiche Oase. Die im 8. Jahrh. gegründete Hauptstadt Sidjilmassa (7, S. 237), deren vom Sand verwehte Ruinen sich heute noch westlich von Rissani ausbreiten, war damals fast gleichbedeutend neben Fes und Marrakech. Im 16. Jahrhundert sank die Stadt in Ruinen, wurde aber schon 100 Jahre später durch den großen Sultan Moulay Ismaïl wieder aufgebaut, dessen Vorfahren mit ihren abgehärteten, zähen Horden über den Atlas nordwärts vorgedrungen waren und das Moghreb¹⁹ erobert hatten. Erneute Nomadeneinfälle der Aït Atta aus dem Berggebiet des Djebel Sarro ließen die Stadt kurz darauf endgültig zerfallen.

Nie mehr hat seither das Tafilalet jene überragende Bedeutung gewonnen, die es vor Zeiten hatte. Immer aber blieb es für die Nomaden, welche die öden und sonnenverbrannten Halbwüstengebiete durchwanderten ein grünes, wundervolles, erstrebenswertes Paradies. Die nicht zu erschöpfende Fruchtbarkeit des Bodens und das Zaubermittel der Bewässerung ließen trotz vielfacher Verwüstung die Oase stets wieder aufblühen. In neuester Zeit jedoch scheint das Schicksal der Oase besiegelt zu sein. Eine tatsächliche Klimaverschlechterung (wenn auch vermutlich nur periodischen Charakters), Kriege und andere Faktoren haben dazu geführt, daß dieser Kulturvorposten schwere Rückschläge erlitt. Im klimatisch und wirtschaftlich sehr labilen Grenzsaum der saharischen Trockengebiete muß sich jede Verschlechterung der Naturfaktoren zu Ungunsten des Menschen auswirken, besonders, wenn die technischen Mittel, die ihm zur Verfügung stehen, ungenügend sind.

1828 wurde das Tafilalet erstmals von einem Europäer auf der Durchreise kurz besucht⁵. 1917 drangen die Franzosen von N her ein, mußten jedoch schon ein Jahr später den Angriffen der Oasenbewohner und der sie unterstützenden Nomaden weichen. Erst 1932 gelang es ihnen unter General Giraud die Oasen endgültig zu besetzen. Die letzten Kämpfe flackerten 1933 im schwer zugänglichen Sarro-Massiv nochmals auf. Seither hat sich die französische Verwaltung dieser benachteiligten Gebiete in hervorragender Weise angenommen.

KLIMATISCHE BEDINGUNGEN

Trotzdem genauere meteorologische Beobachtungen aus dem Gebiet fehlen, sollen die Hauptzüge der klimatischen Bedingungen, welche wesentlich sind für das Verständnis der gesamten Hydrographie, skizziert werden. Das südmarokkanische Gebiet zeigt noch deutlich die Einflüsse des Mittelmeerklimas, jedoch durch die Nachbarschaft der Sahara extrem akzentuiert (15, S. 113). Die Sommer sind ausgesprochen heiß und trocken, die täglichen Schwankungen entsprechend groß. Die Wintermonate werden oft ziemlich kühl, sogar kalt. Gewitter können sich bilden, die Niederschläge erreichen aber nicht immer den Erdboden, oder sind lokal eng begrenzt.

Erst Spätherbst und Frühling sind Zeiten, wo mit größerer Wahrscheinlichkeit Niederschläge fallen. Aber auch diese sind im großen und ganzen gering. Alle Berichtersteller sind sich darin einig, daß die nördlichen Regionen des Tafilalets höchstens 300 mm pro Jahr erhalten, die mittleren 200 mm, der Süden (Kem-Kem) gar nur noch 25 mm. 1937/38 fielen in Erfoud beispielsweise nur 90 mm, in Rissani noch weniger (17, S. 8)²⁰. Bei der großen Trockenheit der Sommermonate reicht dies natürlich nicht aus, um den Boden zu durchfeuchten, geschweige denn, intensive Kulturen zu ermöglichen.

Nicht nur die relativ schwachen Niederschläge, sondern besonders ihre unregelmäßige Verteilung wirken sich katastrophal aus. Lange Perioden trockener Jahre wechseln mit kurzen, feuchten; aber auch innerhalb der Jahre verschieben sich die Niederschläge oft ganz beträchtlich. Aus Erfahrung rechnet man ein regenreiches Jahr auf 3 trockene und 6 mittlere (1). Im günstigsten Fall müssen also in einem Jahr die grundwasserführenden Schichten mit soviel Wasser gespiesen werden, daß die Reserven für die 9 andern Jahre ausreichen. Was geschieht aber, wenn sogar 6 oder mehr trockene Jahre aufeinanderfolgen (1943—49)? Der allgemeine Niedergang der Oase und die große Notlage der Bevölkerung geben eine deutliche Antwort.

Die meisten Niederschläge fallen innerhalb kurzer Zeit als intensive Platzregen. Die Wassermengen fließen daher oberflächlich rasch ab, meist in Form von Schichtfluten, ohne die oberen Bodenschichten stark zu durchfeuchten. Das Eindringen des Wassers wird in vielen Gegenden (es herrschen kalkhaltige Gesteine vor) noch besonders erschwert durch die Ausbildung einer mächtigen Kalkkruste (vgl. unten).

GRÖSSE UND BEVÖLKERUNG

Nichts ist so widersprechend, wie die Angaben über Größe und Bevölkerung des Tafilalets. Die jährlichen großen Schwankungen in der Ausdehnung des bewässerbaren und damit bebaubaren Areals, die Rückschläge in Zeiten der Kriege und Mißernten sind schuld, daß das Kulturland praktisch in keinem Jahr gleich groß ist, wie im andern.

Organisatorisch ist die gesamte Region des Tafilalets, welches in diesem weiten Sinn das auf Karte 2 dargestellte Gebiet umfaßt, in vier Kreise eingeteilt. In Rissani (auch Bou Am genannt), Erfoud, Alnif und Taouz ist je ein Bureau des affaires indigènes eingerichtet. Der Kreis Rissani, d. h. das Tafilalet i. e. S. umfaßt das Oasengebiet von Sifa an südwärts. Der Kreis Erfoud, welchem die Oasen von Tizimi, Zohra, Fezna, Djorf, Hannabou und des Reteb (am mittleren Ziz) angehören, ist der bedeutendste. Erfoud selbst wurde 1916 als Militärposten gegründet und ist heute einer der wichtigsten Marktplätze. Der Kreis Alnif umfaßt eine Reihe von kleineren, weit zerstreuten Oasen, während im Kreis Taouz praktisch nur Nomaden mit ihren Herden leben können.

P. KÖCHLI (18, S. 98) gibt die *Gesamtausdehnung* des Tafilalets mit ca. 44 800 km² an. Woher diese Zahl stammt, ist allerdings nicht ersichtlich. Der von ihm zitierte C. P. JOUANNET¹⁷ gibt S. 4 die approximative Ausdehnung der Region Tafilalet mit 200 km in westöstlicher Richtung und 100 km in nord-südlicher an. Das ergäbe also nur rund 20 000 km². Das *Schweizerische Lexikon* (7. Bd., Spalte 155) führt 1400 km² an, RITTER'S Geographisch-Statistisches Lexikon²² 1380 km². Leider ist bei keiner Angabe mit Ausnahme jener von JOUANNET ersichtlich, welche Gebiete tatsächlich zum Tafilalet gerechnet werden. Wir werden uns deshalb an diese Grundlagen halten.

Weniger abweichend als die Angaben über die gesamte Oberfläche sind die Daten über das *bebaute Gebiet*. Für unsere Darstellung haben nur diese Wichtigkeit, da das Land außerhalb der bewässerbaren Zone Halb- oder Vollwüste bildet,

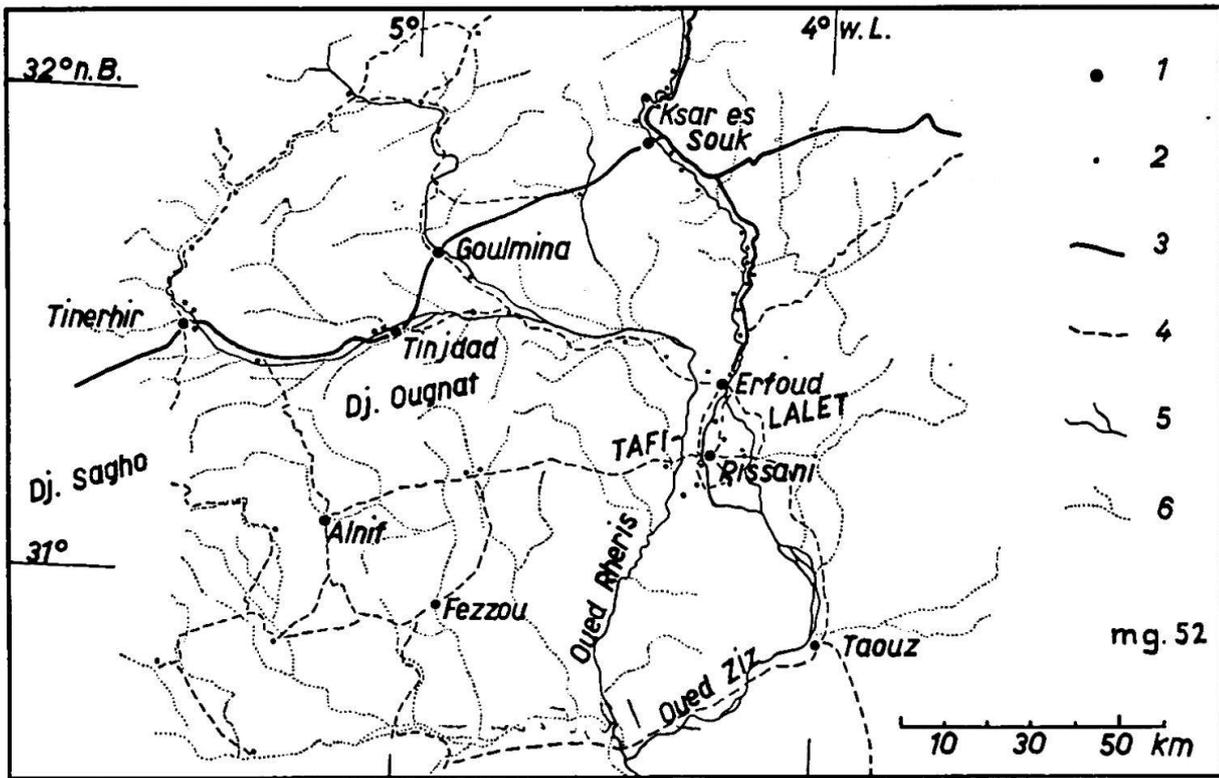


Abb. 3 Siedlungen und Verkehrswege: 1 wichtige Siedlungen, 2 übrige Siedlungen, 3 Hauptverkehrswege, 4 Pisten, 5 periodische Gewässer, 6 episodische Gewässer.

während Steppenvegetation nur in begünstigten Becken und Talböden fortkommt. P. KÖCHLI (18, S. 98) erwähnt rund 12 000 ha Ackerland und 1000 ha Gemüse. Diese Zahlen sind C. P. JOUANNET (17, S. 7) entnommen, wobei allerdings zu Gemüse auch die Ergänzungskulturen (Mais, Henna) gerechnet wurden. E. BANSE (2, S. 583 f) gibt 1000 km² angebauten Landes an, was gemäß den Statistiken des Bulletin économique du Maroc rund 10mal zuviel wäre!

Von den rund 20 000 km², welche das Gebiet umfaßt, sind höchstens 13 000 ha kultiviertes Land (17, S. 3), also rund 0,6 %. 5000 ha liegen im Kreis Rissani, auf ihnen stehen ca. 185 000 Dattelpalmen. Der Kreis Erfoud umfaßt 6500 ha mit 132 000 Palmen und zahlreichen Obstbäumen. Der Kreis Alnif besitzt 300 ha Kulturland mit 40 000 Palmen. Für den Kreis Taouz werden keine Dattelpalmen angegeben, er ist das Reich der Nomaden.

Ebenso schwer festzustellen wie die Areale, ist die *Bevölkerungszahl*. Zwar liegen statistische Angaben der Bevölkerungszählung vom 8. März 1936 (B. é. d. M., III, Nr. 13, S. 255; B. é. d. M., V, Nr. 22), vor, wonach 191 268 Einwohner gezählt wurden (1072 Franzosen, 103 Ausländer, 184 263 Mohammedaner, 5830 Juden). Entsprechend sind die Angaben in der Literatur (18, S. 98: 190 000; Schweizer Lexikon, Bd. 7, Spalte 155: 150 000; E. BANSE, 2, S. 583: 100 000). Stimmen bereits diese Angaben nicht völlig überein, so erstaunt noch mehr, daß einer der besten Kenner des Tafilalets, C. P. JOUANNET (17, S. 3 f) auf nur ca. 73 000 Einwohner kommt²¹. Dazu ist zu bemerken, daß die Ergebnisse der Zählung von 1936 ihm bestimmt bekannt waren. Einer der modernsten Reiseführer (Guide Michelin 1949) glaubt, die Bevölkerung betrage heute im eigentlichen Tafilalet (Kreis Rissani) nur noch 20—30 000 Einwohner, was sich mit den Angaben JOUANNET's für 1938 deckt.

Die Dichte wird von E. RITTER²² mit 72 Einwohner pro km² angegeben, die Carte de densité de la population von 1933 (B. é. d. M., I; M. 1:4 Mill.) von J. DRESCH zeigt 30—40 pro km² im Tafilalet und im Reteb, 20—30 für Djorf²².

Es steht außer Zweifel, daß im Tafilalet ein Bevölkerungsrückgang stattgefunden hat. Gerade die Jahre 1933—50 waren wohl die kritischsten. Zerstörungen und Kriegsfolgen, Absenkung des Grundwasserspiegels und eine Reihe von Dürrejahren haben die Existenzbasis der Bewohner so geschmälert, daß eine sehr starke Abwanderung in die nordmarokkanischen Gebiete stattfand. Der Rückgang des Kulturlandes und die zahlreichen Ruinen aufgegebener Siedlungen bestätigen dies. Immerhin darf nicht vergessen werden, daß baufällig gewordene Lehmbauten der Eingebornen lieber verlassen, als repariert werden. Man errichtet einfach in der Nähe eine neue Siedlung (12, S. 231). Die Wüstungen ergeben somit keine einwandfreie Bestätigung des Bevölkerungsrückganges.

Die Bevölkerung²³ des Tafilalets besteht hauptsächlich aus Arabern, sowie den Berberstämmen der Ait Atta, welche auch das angrenzende Gebiet des Djebel Sarro durchstreifen. Aus dem Sudan hatte man in den historischen Glanzzeiten zahlreiche Negerklaven eingeführt, weshalb das negroide Element, zumeist in den verschiedensten Abstufungen der Blutmischung, noch heute im Bevölkerungsbild ausgeprägt zutage tritt. Diese Klasse stellt die meisten besitzlosen Landarbeiter, die Haratin. Ihr Los hat sich seit der Befreiung vom Sklavenjoch nicht wesentlich gebessert. Die Juden sind vor allem im Handel beschäftigt.

HYDROGRAPHIE

Die Flüsse sind typische „oueds“, d. h. sie liegen während des größten Teiles des Jahres trocken. Von Zeit zu Zeit nur werden die breiten, versandeten und steinigigen Flußbette von gewaltigen Wassermassen durchströmt. Diese Wasser versiegen in der Regel rasch wieder, vermögen jedoch den Oasenbewohnern das notwendige Naß zu liefern. Die Wirtschaft des Tafilalets basiert auf oberflächlich rinnendem Wasser und der Ausnützung des Grundwassers.

Historisches: Heute erreichen nur die Fluten des Oued Ziz regelmäßig die nördlichen Teile des Tafilalets. In trockenen Jahren führt auch dieser Flußlauf periodisch kein Wasser. Der Oued Rheris dagegen erreicht das Tafilalet nur bei größeren Fluten (27, S. 118). Die ersten arabischen Schriftsteller, welche von Sidjilmasa, der blühenden Hauptstadt berichteten, erzählen begeistert von grünenden Gärten und genügendem Wasser (7, S. 237). Nach diesen Schilderungen war der Oued Ziz zum mindesten ein Dauerfluß, während der Rheris schon damals in den trockensten Monaten versiegte. Die Legenden der Filali berichten, daß im 15. Jahrhundert der langsam vordringende Sand die blühende Stadt, ein Zentrum der Karawanen an der „Straße der Palmen“ vernichtete. Vermutlich waren jedoch für den Niedergang der Stadt die Einfälle räuberischer Nomaden schuld. Immerhin mußten im Mittelalter am Ziz zahlreiche Staumauern durch die Fellachen errichtet werden, um das herabströmende Wasser aufzufangen. Noch später legte man solche auch am Rheris an, was deutlich zeigt, daß die Wasserführung des Ziz allein nicht mehr genügte.

Das Problem der *Austrocknung* wüstennaher Gebiete hat schon häufig die verschiedensten Autoren beschäftigt (vgl. SCHIFFERS²³). Tatsächlich steht fest, daß in der Region des Tafilalets mindestens in historischer Zeit ein Rückgang der zur Verfügung stehenden Wassermenge eingetreten ist und damit die Gefahr der Austrocknung besteht. Eine Reihe von Ursachen haben in komplexer Wechselwirkung die feststellbare Austrocknung und damit den Rückgang des Kulturlandes und der Bevölkerung verschuldet. Sie sind vor allem anthropogenen Charakters: die bewässerten Kulturen am Oberlauf von Rheris und Ziz nahmen zu, weshalb hier mehr Wasser verbraucht wurde. Dies ist insbesondere am oberen Ziz der Fall im Anschluß an die Befriedung dieser Gebiete durch die Franzosen seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Während der verschiedenen Kriegsperioden, der Aufstände der Eingebornen und der Besetzungszeit wurde die Pflege der Staumauern, Brunnen und Bewässerungskanäle (besonders der Rhettaras) vernachlässigt. Damit litt nicht nur die oberflächliche Bewässerung, sondern auch die Speisung des Grundwassers. Verschiedene Staumauern, z. B. am Rheris, wurden unwirksam, weil sie versandeten oder der Fluß in unregelmäßigem Lauf sie umfloß. Die Aufhebung der Sklaverei, als Folge der französischen Besetzung, hatte eine starke Abnahme der bisher geleisteten Handarbeit zur Pflege der Wasserversorgung als Folge (vgl. 10, S. 97 f.).

Schon ein geringer Rückgang der verfügbaren Wassermenge hatte schwere Rückschläge in der Wirtschaft des Tafilalets verursacht. Die saisonale Auswanderung in das wirtschaftlich aufstrebende Nordmarokko, welche schon seit Jahrhunderten als zusätzliche Verdienstmöglichkeit ausgeübt worden war, verwandelte sich mit zunehmenden Existenzschwierigkeiten in eine dauernde. Wir konstatieren hier im Trockengebiet ähnliche Erscheinungen, wie sie uns aus den ebenfalls klimatisch und wirtschaftlich benachteiligten Alpengebieten Europas bekannt sind.

Tatsächlich waren nur noch einige ausnehmend trockene Jahre in der Zeit zwischen 1936 und 1950 nötig, um das bereits in den Grundlagen gestörte Gleichgewicht vollständig zu Ungunsten

des Menschen zu verschieben. Das damit zusammenhängende Absinken des obersten Grundwasserspiegels, das Austrocknen verschiedener Brunnen und Rhettaras (vgl. S. 27) taten das übrige. Der mangelnde Arbeitswille der Fellachen (z. T. klimatisch bedingt) und der orientalische Fatalismus sind nicht geeignet, die katastrophalen Folgen dieses Niederganges aufzuhalten.

So bewirkten anthropogen bedingte Faktoren mit einer zufällig koinzidierenden periodischen Klimaverschlechterung eine ausgesprochene wirtschaftliche Katastrophe im Tafilalet. Der Rückgang der Kulturen zeigt sich beispielsweise in der Oase Djorf, indem dort nur noch ca. $\frac{1}{4}$ der kultivierten Oberfläche gut bewässert wird, während mindestens die Hälfte höchstens in einem Bracheturnus von 4—5 Jahren genutzt werden kann. Wenn auch einzelne Punkte, welche F. JÆGER (14, S. 7 ff) im Zusammenhang mit der Austrocknung in Algerien und Südafrika anführt, nicht ohne weiteres für das Tafilalet gelten, darf doch der wichtigen Schlußfolgerung zugestimmt werden, wonach es sich bei diesen Verhältnissen nur um lokale Veränderungen im Wasserhaushalt eines Gebietes handelt, jedoch nicht um eine Klimaverschlechterung im Großen (14, S. 16). Diese Ansicht vertreten auch verschiedene andere Autoren (15, S. 114). Einen Versuch, die quartären Klimaschwankungen im Bild der morphologischen Verhältnisse zu zeigen, leistete J. M. HUBERT (13, S. 17 ff) im östlichen Nachbargebiet des Tafilalets.

Das Gewässernetz: Die Oueds Rheris²⁴ und Ziz, beide aus dem Hohen Atlas stammend, bilden die wichtigsten Wasserläufe des Tafilalets. Sie beziehen ihr Wasser aus den reichlicheren Niederschlägen, welche auch der kontinentale Gebirgsrand noch erhält. Vor allem liefert die Frühjahrsschneeschnmelze wenigstens den oberen Oasen noch bis in den Sommer hinein Wasser. Wirklich dauernd rinnt das Wasser im Oued Rheris und in seinen Nebenflüssen (Oued Todra, O. Ferklo, O. Tarda) nur bis zum Eintritt in die Durchbruchstäler der Hammadas. Schneeschnmelze oder größere Niederschläge im Gebirge lassen den Fluß bis ins Tafilalet gelangen. 1934 strömten z. B. 8 mal Fluten des Rheris bis dahin (1 im Mai, 3 im September, 1 im Oktober, 3 im November), doch waren nur vier von ihnen stark (27, S. 118).

Der Oued Ziz dagegen floß vor 1934 dauernd bis in die Gegend von Erfoud (7, S. 237). In den folgenden Jahren trocknete auch er aus und erreichte nur noch periodisch das Tafilalet. Auf unsern Karten ist er immerhin noch als Dauerfluß bis Erfoud angegeben. Südlich Erfoud fand die bereits vor Jahrhunderten vorgenommene Flußablenkung statt, indem der Oued Amerbouh, der ursprüngliche Flußlauf trockengelegt wurde.

Eine neue *natürliche Flußablenkung* scheint sich im mittleren Tafilalet dadurch abzuzeichnen, daß das höhergelegene Bett des Oued Ziz durch den Rheris angezapft werden könnte. Diese Gefahr wird dann akut, wenn man eine große Flut des Ziz auszunützen gedenkt, welche in Richtung der Hauptkanäle sich ein neues Bett direkt zum Oued Rheris graben könnte. Damit wäre das ganze südliche Tafilalet zum Untergang verurteilt (10, S. 102). Maßnahmen zur Behebung dieser Gefahr gibt es vor allem zwei. So versucht man durch Staumauern die Sedimentation des Rheris zu beschleunigen, um damit das Niveau dieses Flusses jenem des Ziz anzunähern. Im Gebiet, wo die Gefahr der Anzapfung am größten ist, gedenkt man die Wasser durch einen Damm zu trennen. Ob aber beide Vorkehrungen noch zur rechten Zeit wirksam werden, bevor die elementare Kraft sich selbst geholfen hat, ist fraglich.

Schon früher wurde gesagt, daß die beiden Hauptflüsse sich südlich des Tafilalets zum Oued Daoura vereinigen. In Ausnahmejahren erreichen die Wasser (z. B. 1942 und 1948, vgl. 15, S. 113) die Sebkhass am Rande der Erg, wo sie verdunsten.

Die *Wasserführung* der Flüsse ist entsprechend den wechselnden Niederschlagsverhältnissen sehr unregelmäßig. Abgesehen von den jahreszeitlichen Schwankungen, deren Minimum in die Zeit des Hochsommers fällt, treten große Fluten vor allem im Zusammenhang mit starken lokalen Gewittern auf. Niederschläge und Gewitter im Hohen Atlas haben dagegen gewöhnlich mehrere Tage dauernde Fluten zur Folge, die langsam gegen Süden abnehmen, um schließlich aufgezehrt durch Bewässerungskanäle, Versickerung und Verdunstung zu verschwinden. Diese Fluten sind es, die vor allem für die Kulturen und die Speisung des Grundwassers nötig sind.

Die ziemlich oft auftretenden lokalen Gewitter haben meist nur beschränkte Wirkung. Die Wasser fließen als Schichtfluten rasch ab, spülen das lockere Material weg und verwandeln sich schon nach kurzer Zeit in brodelnde, braungelbe oder rote Schlammassen (15, S. 122 ff). Als Spuren bleiben ein reich verzweigtes Netz von Gräben und Rinnen, sowie mächtige Schuttfächer, von denen der Wind den losen Staub ausbläst. Charakteristisch ist in diesen Regionen das episodische Gewässernetz, von dem wenigstens die wichtigsten Rinnen auf beiliegender Karte angedeutet wurden.

Das Grundwasser: Den bisher vorliegenden geologischen Arbeiten, den Untersuchungen des Service hydraulique de la direction générale des travaux publics du Maroc und den Arbeiten verschiedener Autoren (z. B. 10, S. 111 f; 17, S. 8; 7, S. 237 ff) ist zu entnehmen, daß das vorhandene Grundwasser von bestimmten geologischen Verhältnissen abhängig ist, die erst genau studiert werden müssen. Vom Ergebnis dieser Arbeiten wird das weitere Verhalten gegenüber Speisung und Ausbeutung dieser Vorräte bestimmt werden.

Der *vorquartäre Sockel* läßt an den verschiedenen Stellen Möglichkeiten offen, damit Wasser in tiefere Schichten eindringen und andererseits wieder austreten kann. Im großen und ganzen bildet er aber eine undurchlässige Mauer für das Grundwasser. Die Kontaktzonen der devonischen Kalke

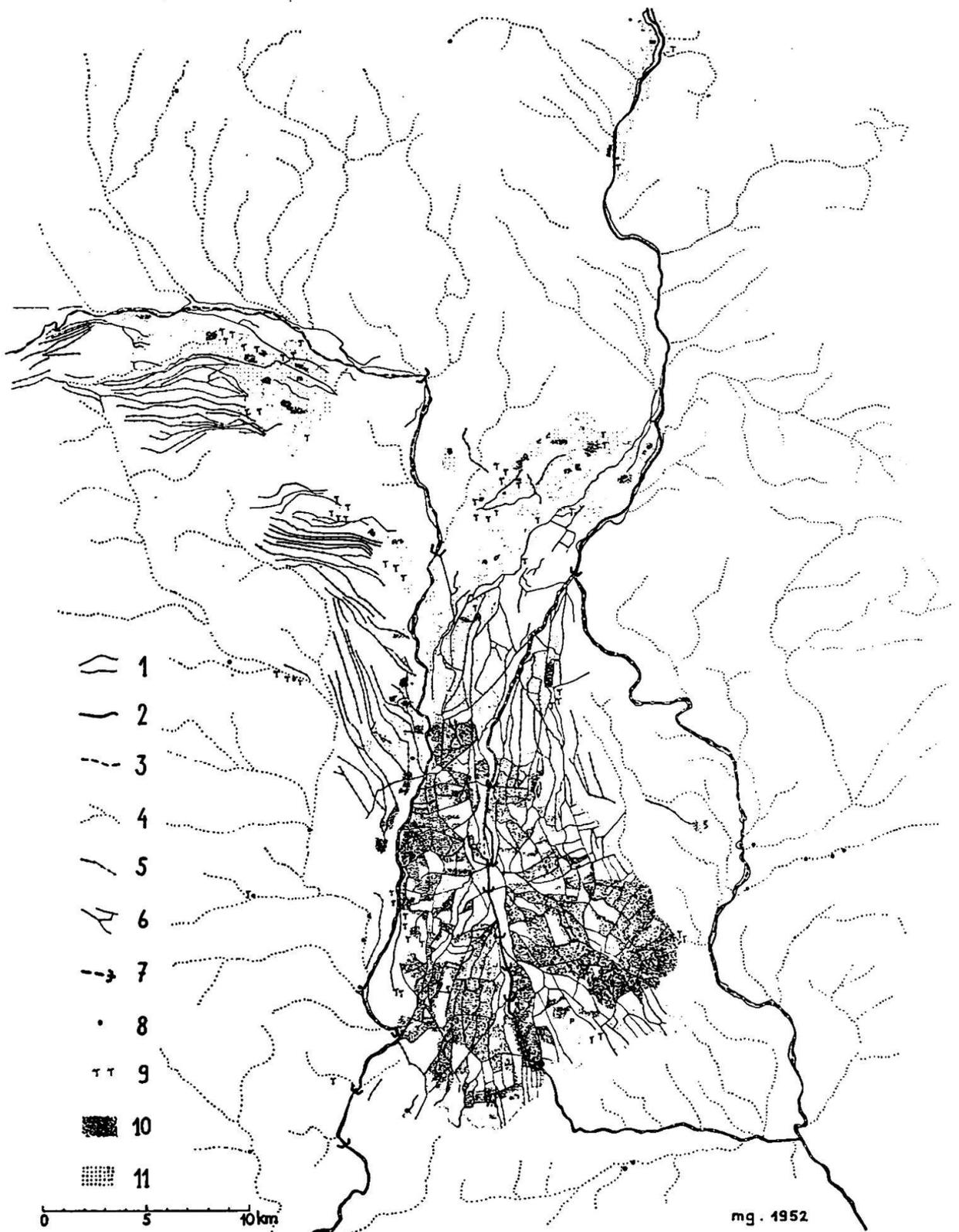


Abb. 1 *Hydrographie und Wirtschaft*. 1 Flußbett, 2 dauernder Wasserlauf, 3 periodischer Wasserlauf, 4 episodischer Wasserlauf, 5 Rhettaras, 6 Seguias, 7 Staumauer, Wehr, 8 Brunnen, außerhalb des geschlossenen Oasengebietes, 9 Dattelpalmen, außerhalb des geschlossenen Oasengebietes, 10 Bodenkulturen mit zahlreichen Dattelpalmen, 11 Bodenkulturen mit vereinzelt Dattelpalmen. (Grundlage Karte 1:100 000)

(Viseen-Schichten, Ordovicien) bilden gerne einen wasserführenden Horizont. Vermutlich bergen die Ordovicien-Schichten große Grundwasserreserven. Ihre Ausbeutung ist aber nur mit bedeutenden Mitteln möglich, da zahlreiche Sondierungen vorgenommen werden müßten. Trotzdem dieses Grundwasser die Existenz der Oasen im Tafilalet auf eine ganz neue Basis stellen würde, übersteigt die Ausnützung die Kräfte der eingeborenen Bevölkerung (10, S. 100).

Die *quartären Ablagerungen* bestehen aus drei verschiedenen Formationen. Die älteste Stufe wird durch grobe Sedimente, Kiesel-Konglomerate, gebildet. Sie ist im mittleren Tafilalet durch die

Erosion bis auf wenige Reste abgetragen, möglicherweise finden sich aber ihre tieferliegenden Teile unter rezenteren Ablagerungen. Als Mittelstufe folgen blaugraue und sandige Mergel. Sie spielen bei der Versalzung der Böden eine wichtige Rolle (vgl. diese). Darüber bilden gelbe Tone, mehr oder weniger sandig, die oberste Stufe. Sie wurden meist durch die Fluten von Rheris und Ziz hergeführt, doch dürfte auch der Wind bei der Bildung dieser Sedimente beteiligt gewesen sein.

Die heute ausgenützten Grundwasservorkommen²⁵ liegen vorwiegend in den Schotterablagerungen des oberen tonigen Quartärs. Falls sie ihr Wasser aus der Versickerung der Oueds oder der Quellen aus der Hammada beziehen, ist es schwach salzig. Wenn das einsickernde Wasser aber zu lange mit den salzhaltigen Mergeln in Berührung gekommen ist, wird der Salzgehalt groß.

Ein tiefer liegendes Grundwasserniveau in den unteren Konglomeraten des Quartärs ist leicht artesisch, da die Infiltrationsgebiete (Ränder der Hammadas) etwas höher liegen als das eigentliche Becken. Das Grundwasser erscheint daher besonders in den Talsohlen oder steigt in Brunnen bis zur Oberfläche. An zahlreichen andern Stellen wäre es vermutlich leicht zu erreichen durch ca. 25 m tiefe Brunnen (7, S. 247). Auch durch die Ablagerung von Calcium- und Magnesiumsalzen in Spalten wird der aufsteigende Wasserstrom bewiesen. Das kann soweit gehen, daß Quellspalten verstopft werden, was vermutlich zum Versiegen der Quelle von Timidrine im 17. Jahrhundert führte. Hier sind große Dolomit- und Onyxdome vorhanden, während Spuren von Bewässerungskanälen noch nachgewiesen werden können.

Das Hauptproblem für die Oase Tafilalet bleibt die genügende *Speisung* der Grundwasserhorizonte. Das Wasser des Oued Rheris und Ziz dient nicht nur zur Berieselung der Kulturen, sondern muß gleichzeitig in den Boden sickern und das ausgenutzte Grundwasser ersetzen. So erfüllen die zahlreichen, stark verzweigten Bewässerungskanäle eine doppelte Aufgabe. Auch die Staumauern in den Oueds sollen nicht nur die Hochwasser zurückhalten und in die Kanäle leiten, sondern zur Verteilung der Fluten und zur verstärkten Versickerung beitragen. Immerhin darf man nicht einfach Wasser zur Speisung der Grundwasserhorizonte an beliebigen Orten einsickern lassen; es könnte sonst auf versalzten Böden das Grundwasser selbst mit übermäßigem Salzgehalt beladen werden und so an andern Orten Schaden anrichten.

Die bedeutendste Speisung der Grundwasserschichten erfolgt durch die großen Fluten des Rheris und Ziz. Man rechnet, daß mindestens drei solcher jährlich nötig sind, um die Reserven zu erhalten (7, S. 247). Die lokalen Regenfälle haben in dieser Hinsicht wenig Einfluß, wirkt doch die von ihnen gespendete Feuchtigkeit höchstens für die gerade reife Ernte (10, S. 99). Diese Fluten sind aber in den letzten Jahrzehnten oft ausgeblieben, so daß der Grundwasserspiegel, der zur Zeit der Unruhen im Tafilalet schon tief stand, noch mehr absank. Ein weiteres Absinken hätte das Versiegen vieler Brunnen und Rhettaras zur Folge und dauernder Verlust des Kulturlandes.

Das Grundwasser, von dem man sich eine Zeitlang die Rettung der gefährdeten Gebiete erhofft hatte, ist somit von den oberflächlichen Fluten des Rheris und Ziz abhängig. Wie unregelmäßig und unzuverlässig diese sind, wurde bereits ausgeführt. Man wird daher auch nur mit einer gewissen Vorsicht an die Ausbeutung der Grundwasserreserven herangehen können und bei jeder Ausnützung sogleich auch an die Speisung derselben denken müssen.

Die Bewässerung: Die Oasenkultur des Tafilalets basierte schon immer einerseits auf dem rinnenden Wasser der Oueds Rheris und Ziz und andererseits auf der Ausnützung des Grundwassers. Ein Blick auf die Karte zeigt uns, daß die Oase Tizimi bei Erfoud vor allem als Flußoase, die Kulturgebiete westlich des Rheris dagegen als Grundwasseroasen zu bezeichnen sind. Das Tafilalet i. e. S. besitzt außerordentlich viele offene Bewässerungskanäle, ist also hauptsächlich auf Flußwasser eingestellt, benötigt aber zur Überbrückung des Mangels in der Trockenzeit sehr viele Brunnen, welche vom Grundwasser zehren. Selbst das offen rinnende Wasser der Oueds ist teilweise dem Grundwasserreservoir entnommen, treten doch im Bett des Rheris und Ziz zahlreiche Grundwasseraufstöße aus.

Damit eine gute Ernte eingebracht werden kann, benötigt man im Tafilalet mindestens drei Bewässerungsperioden (Oktober/November, Februar/März, anfangs Mai). Die natürlichen Fluten genügen oft nicht, um die weit von den Nährgebieten der Oueds entfernten Oasen zu befeuchten. 1936 beispielsweise erreichte bloß eine Flut des Ziz während 8 Tagen das Tafilalet. Der Rheris floß zwar 3 Tage lang, doch erreichte das Wasser die Oasen nicht (17, S. 8). Hier wirkt sich besonders stark der Nachteil der Lage aus, indem die flußaufwärts liegenden Oasen den Oueds viel Wasser für die Bewässerung ihrer Kulturen entziehen.

Die Bewässerung geschieht vorwiegend durch offene Kanäle, *Seguias*²⁶, die in dichtem Netz das Kulturland durchziehen. Von den Stauwehren der Flüsse führen größere Kanäle ins Land hinein, von ihnen zweigen wieder kleinere ab, um so

das ganze Gebiet mit dem lebenspendenden Naß zu versorgen. Jede Seguia hat ihre Geschichte, natürlich ihren Gründer, der zwar oft eine legendäre Figur darstellt, ihre Benützungsrechte²⁷ gemäß alten Traditionen, meist auch ihre Archive und eigenen Wasserwächter. Das Schicksal jeder bedeutenden Seguia ist eng verknüpft mit dem Schicksal der Menschen, welche sie bauten und pflegten, mit ihrer Siedlung und wirtschaftlichen Entwicklung.

Zwei Hauptkanäle wurden im Anschluß an große Staumauern im Oued Rheris gebaut, der eine mit 8 km Länge und 3 m³ Leistung (Moulay Brahim), der andere mit 17 km Länge und 9 m³ (Medinat el Joudi vergl. 17, S. 8). Die oberflächlichen Bewässerungskanäle sind leichter anzulegen, zu pflegen und zu überwachen, sie weisen aber einen starken Wasserverlust durch Verdunstung auf. Um diesem zu entgehen und gleichzeitig die oberflächlich nahen Grundwasservorkommen anzapfen zu können, haben die Eingeborenen schon frühzeitig unterirdische Bewässerungskanäle, *Rhettaras*²⁸, angelegt. Sie sind in geringen Tiefen durch die Fellachen ohne besondere Hilfsmittel nur mit Hacken, als oft kilometerlange Stollen erstellt, die ein möglichst geringes Gefälle aufweisen. Der Aushub muß alle 20—30 m durch einen senkrechten Stollen mit Palmkörben an die Oberfläche befördert werden. Seltsam zeigt sich eine von Rhettaras durchzogene Landschaft, indem die Auswurfshügel wie riesige Maulwurfshaufen in langen Reihen ihr ein pockennarbiges Aussehen verleihen. Heute ist ein großer Teil der Rhettaras versandet oder zerfallen, da die Arbeitskräfte zu ihrer Pflege fehlen oder der Grundwasserspiegel absank und die Rhettaras austrockneten. Nach C. P. JOUANNET (17, S. 8), rechnet man im Kreis Erfoud mit einer Gesamtlänge der Rhettaras von rund 270 km, welche eine Fläche von 420 ha bewässern können. Im Kreis Rissani bestehen Rhettaras von 17 km Länge, die 60 ha bewässern und im Kreis Alnif 16 km für 25 ha.

Neben den Rhettaras nützen noch *Brunnen* die oberflächennahe Grundwasserschicht aus. Zumeist haben sie eine Tiefe von 9—16 m, je nach der örtlichen Höhe des Wasserspiegels. Sie spielen, genau wie die Rhettaras, in den trockensten Monaten eine große Rolle, da dann das Wasser in den Seguias fehlt. C. P. JOUANNET (17, S. 9) gibt auch hierüber eine Zusammenstellung. Danach dienen im Kreis Erfoud 180 Brunnen zur Bewässerung von 80 ha Land (1 pro 44 ha), im Kreis Rissani sind es 915 Brunnen für 250 ha (1 pro 27 ha) und im Kreis Alnif 500 Brunnen für 100 ha (1 pro 20 ha). Die Abnahme der Leistungsfähigkeit zeigt auch hier wieder die stark vermehrten Schwierigkeiten der südlichen Oasen. In den Talsohlen zahlreicher episodischer Wasserläufe sind Brunnen zerstreut, welche teils den nomadisierenden Herden, teils zur Bewässerung kümmerlicher Felder oder einzelner Dattelpalmen Wasser liefern.

Das Wasser der Brunnen ist von unterschiedlicher Qualität. Je nach den örtlich vorhandenen geologischen Verhältnissen ist es fast völlig süß oder ziemlich stark salzhaltig (13, S. 29). Nach starken Regenfällen oder großen Fluten verunreinigt das einsickernde Wasser das Grundwasser dermaßen, daß dieses nur beschränkt genießbar wird (10, S. 107). J. M. HUBERT (13, S. 30 f) weist im Gebiet des Oued Guir auf die tageszeitlichen Schwankungen des Wasserspiegels der Brunnen hin. Für das Tafilalet erwähnt CLARIOND (7, S. 247) dieselbe Erscheinung. Danach steigt das Niveau bis gegen 1 Uhr mittags, wo zur Zeit der größten Insolation auch das Maximum erreicht wird (vermehrtes kapillares Aufsteigen infolge verstärkter Verdunstung). Am Morgen dagegen liegt der Wasserspiegel stets tiefer.

Das Heraufholen des Wassers aus den tiefen Brunnen geschieht auf zwei Arten. Am einfachsten und den verfügbaren Kräften der Fellachen am besten angepaßt ist die Arbeit mit dem *Dellou*. Ein oder mehrere große Ledersäcke (Inhalt 20—40 Liter), die inwendig mit Pech verstrichen sind, werden an langen Seilen in die Tiefe gelassen (17, S. 9). Hier füllen sie sich und nun zieht man sie wieder empor, das Zugseil läuft über eine Rolle und eine sinnreiche Einrichtung sorgt da-



Abb. 5 Sebkha bei Erfoud: Der stark versalzte, tonige Boden zerfällt beim Austrocknen in große polygonale Blöcke. Rißbreite bis zu 10 cm.

Photo Dr. KEISER

für, daß der Ledersack, sobald er oben angekommen ist, automatisch in einen Kännel geleert wird. Die Arbeit des Aufziehens wird gewöhnlich von einem Tier (Esel, Rind oder Dromedar) besorgt, das auf einer schiefen Ebene abwärts ziehend geht. Die Leistung beträgt ca. 1 Liter pro Sek. bei einem Sack von 20 Liter Inhalt (17, S. 9). Infolge der Mangeljahre ist aber die Zahl der Tiere, welche für diese anstrengende Arbeit geeignet sind, sehr stark zurückgegangen. Es bleibt daher den Eingeborenen nichts anderes übrig, als sich selbst vor die Seile zu spannen, was insbesondere während der heißen Sommermonate für die schlechtgenährten Menschen eine große Anstrengung bedeutet. Wir konnten selbst sehen, wie zur Betätigung von zwei 30-lt-Dellous ein kleines Rind, ein Mann, seine Frau (mit dem Jüngsten auf dem Rücken) und ein halbwüchsiger Junge sich in die Stränge legten.

Eine bedeutend größere Leistung wird mit den *Norias*²⁹ erreicht. Bei diesen Schöpfbrunnen läuft eine unendliche Kette mit tönernen Gefäßen in die Tiefe des Brunnens und schöpft laufend das Wasser in den Bewässerungsgraben. Auch sie werden durch Tiere betrieben, aber diese bewegen sich ständig im Kreise herum und drehen dabei ein großes knarrendes Rad, dessen Holzzähne in die Achse greifen, über welche die Schöpfkrüge laufen. Es sind ebenfalls relativ einfache Einrichtungen. Aber der Betrieb, der gesunde, starke Tiere voraussetzt, übersteigt die Leistungsfähigkeit der Fellachen. Noch weniger ist es ihnen möglich, neue *Norias* zu errichten und damit die verfügbare Wassermenge zu steigern. Eine Möglichkeit, mehr *Norias* zu betreiben, wäre der Bau von genossenschaftlichen Anlagen. Man müßte allerdings einen genossenschaftlichen Brunnen haben, was es inmitten der streng privaten Felder nicht gibt. Ferner benötigt man für eine solche Anlage, so einfach sie auch sei, eine gewisse Organisation und eine Bedienungsmannschaft, die

beim Charakter der Fellachen nicht ohne weiteres reibungslos funktionieren würden. Größeren Erfolg hätten vermutlich Pumptanlagen, die von der staatlichen Verwaltung gebaut, betrieben und überwacht würden. Die ständig gleichbleibende Wasserlieferung könnte an die Eingebornen gemäß ihren Usanzen verteilt werden, wobei die Kosten verhältnismäßig bescheiden wären (17, S. 9). Aber auch hier wird man unweigerlich vom vorhandenen Grundwasser abhängen.

Die Versalzung: Der Rückgang des oberflächlichen Wassers und das zunehmende Absinken des Grundwasserspiegels verursachen direkt eine verstärkte Versalzung der Böden, die wieder auf das durchsickernde Oberflächenwasser einwirkt. Dies mag auf den ersten Blick etwas paradox klingen, doch werden die folgenden Angaben die Zusammenhänge klarlegen. Als Grundlage diente G. GAUCHER'S Arbeit (10, S. 104—109).

Die primäre Ursache der Versalzung der Böden ist der Salzgehalt gewisser geologischer Schichten (Kreide, Oligozän, Miozän, Quartär). In der mittleren Kreide der Hammadas sind Salz- und Gipsinseln eingestreut. Das in ihnen enthaltene Chlornatrium (NaCl) wird teilweise von Infiltrationswasser gelöst und gelangt im Quellwasser bis in die Palmengärten des Tafilalets. Vermutlich sind auch die oligo- und miozänen Sedimente sekundär durch ursprünglich kretazische Salze durchsetzt worden. Die quartären Ablagerungen, besonders die mittleren blauen Mergel, sind z. T. stark salzhaltig und in erster Linie für die Erscheinungen der Versalzung verantwortlich. Für andere versalzten Quellen, die aus dem Ordovicien austreten, scheint man dagegen einen Zusammenhang mit postvulkanischer Tätigkeit annehmen zu müssen.

Durch die Bodenverhältnisse werden eine ganze Anzahl von Quellen mineralisiert. So enthalten die Quellen, welche aus der Hammada stammen vor allem Chlornatrium und Sulfate. Jene, welche quartäre Schichten berühren, sind gewöhnlich stark Chlornatrium-haltig, führen dagegen wenig Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Diese Wässer werden von den Eingebornen zur Kochsalzgewinnung in den « marais salants »³⁰ benützt. Die vorhandenen Bitter-Quellen dagegen scheinen ihren Geschmack den Zerfallsprodukten des Pyrits (FeS_2) in den Viséen-Schiefen zu verdanken. Selbstverständlich werden auch Quellen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung gemischt, wenn sie verschiedene Böden durchfließen.

Der Oued Ziz, als der wichtigste Wasserspender, durchquert die nördlich des Tafilalets gelegenen Gebiete, ohne im wesentlichen intensiv mit salzhaltigen Gesteinen in Berührung zu kommen. Kurz vor dem Eintritt ins Tafilalet jedoch, wo die Straße auf einer Brücke den Ziz überschreitet, fließt eine stark salzhaltige Quelle (genährt durch Wasser der kretazischen Hammada) in den Fluß. Nimmt nun in der Trockenzeit die Wassermenge des Oued Ziz ab, so steigt entsprechend der Salzgehalt an, da der Ausfluß der Quelle gleich bleibt. Gegen Schluß der Trockenzeit von 1946 zeigten sich als Folgen davon schwere Schäden, sogar Absterben der Pflanzen in den berieselten Kulturen. Intensive Versalzung der Gewässer hat man auch nach kräftigen Regenfällen oder großen Fluten festgestellt. Das dürfte mit einer stärkeren Auswaschung der salzhaltigen Oberflächenschichten und der Abspülung von Salzausblühungen zusammenhängen.

Die Anreicherung der Salze an verschiedenen Stellen des Tafilalets ist so groß, daß sich oberflächlich Salzsümpfe, *Sebkhas* (vergl. Anm. 12) bilden. An andern Orten verdanken diese ihr Entstehen dem Verdunsten von salzhaltigem Wasser in Endseen und Pfannen. Das nördliche Tafilalet scheint eher magnesiumchloridhaltige Salzsümpfe (MgCl_2) aufzuweisen. Diese Wässer sind für die Bewässerung sehr gefährlich, führen sie doch leicht zu Chlorose als Begleiterscheinung der Salzverbrennungen bei Pflanzen, da Magnesiumchlorid viel giftiger für höhere Gewächse ist als Chlornatrium. In den südlichen Gebieten des Tafilalets dürften dagegen die Kochsalzsümpfe vorherrschen.

Auffällig ist bei all diesen Erscheinungen, daß im Tafilalet selten Gips auftritt, der sonst in salzigen Milieus die Rolle eines Entgifters übernimmt. Das Fehlen von Gips und die hohen Temperaturen bilden eine günstige Voraussetzung für die Bildung von Natriumcarbonat (Na_2CO_3), eines der giftigsten Bestandteile der gefürchteten «salants noirs» (z. B. bei Djorf).

Der Mensch steht machtlos den Tatsachen gegenüber, daß der Untergrund des Tafilalets an und für sich einen gewissen Salzgehalt aufweist, der durch die starke Verdunstung oberflächlich angereichert wird. Einzig wenn den Oasenbewohnern genügend Wasser zur Verfügung steht, kann der Salzgehalt auf ein erträgliches Maß reduziert werden. Mit der Möglichkeit der Beschaffung von Wasser steht und fällt der Kampf gegen das Salz. Natürlich muß man darauf achten, daß die nachträgliche Versalzung von oberflächlichem Berieselungswasser in den großen Seguias dadurch gemildert wird, daß man sie pflästert. Auch die Anlage von Rhettaras nach modernen Gesichtspunkten läßt die Versalzungsgefahr verschwinden. Die Eingebornen allerdings werden aus eigenen Mitteln diese Möglichkeiten nicht ausnützen können. Hier muß ihnen Hilfe von außen kommen.

Die Entwässerung: Es ist verwunderlich, in einem Gebiet, wo eher zu wenig Wasser vorhanden ist, noch von Entwässerung zu sprechen. Aber da praktisch alle Wasserspender, die ober- wie die unterirdischen, in einem gewissen Maß salzhaltig sind, stellt sich die Frage der Entwässerung. Wir dürfen nicht vergessen, daß bereits in einem sozusagen salzfreien Boden durch die sehr intensive Verdunstung eine oberflächennahe Salzanreicherung durch das kapillar aufsteigende Wasser im Laufe der Zeit eintritt. Um wieviel mehr wird sich diese Erscheinung zeigen, wo das Grundwasser selbst schon ziemlich salzhaltig ist. Daher muß im Tafilalet auch für eine genügende Entwässerung gesorgt werden, wodurch die Salze, z. T. wenigstens, in Salzsümpfen abgelagert werden, wo sie dem Kulturland keinen Schaden mehr zufügen. Im südlichen Tafilalet ist dies leicht möglich, da man das Wasser einfach dem Gefälle folgend aus den Oasen leiten kann. Sehr schwierig wird das Problem in den nördlichen Regionen, will man nicht, wie beispielsweise in Djorf, das Netz der Rhettaras bedrohen. Und hinter allen Vorkehrungen steht das große Fragezeichen: kommt überhaupt genügend frisches Wasser ins Tafilalet?

DIE WIRTSCHAFT

Die Böden: Die sandigen und tonigen Sedimente des Quartärs in den weiten Alluviallandschaften tragen die Kulturen. Sie sind meist nur einige Meter mächtig. Daher hat auch die nachfolgende Schicht der salzhaltigen blaugrauen Mergel noch direkten Einfluß auf die chemische Zusammensetzung der Böden. Wir erinnern nochmals an das Problem der Versalzung. Die salzhaltigen Mergel des mittleren Quartärs spielen also nicht nur eine bedeutende Rolle in hydrologischer Hinsicht, infolge des Salzes, das sie ans Grundwasser abgeben, sondern auch in ökonomischer wegen der Salzsümpfe, die sie nähren (vgl. Anm. 30) und in agronomischer infolge der giftigen Wirkungen des Salzes auf die kultivierten Pflanzen (10, S. 114). Zu stark salzhaltiges Wasser schädigt die Pflanzen oder bringt sie gar völlig zum Absterben (10, S. 107 f) auch die Mikrofauna und -flora des Bodens leidet darunter. Es wäre daher wichtig, die genaue Verbreitung dieser Mergel zu kennen. Denn alle Gebiete, wo sie zu nahe an der Oberfläche erscheinen, wären von der Kultivierung auszuschließen und Bewässerungskanäle dürften sie nur mit äußerster Vorsicht durchqueren, um unnötige Versalzung des Wassers zu vermeiden.

Wirtschaftlich von großer Bedeutung ist außer der Versalzung die Bildung der Krustenböden und die Versandung. Die *Kalkkrusten* überziehen als scheinbare Übergußstruktur das kalkhaltige Oberflächengestein (3, S. 321 ff; 25, S. 21 ff; 4, S. 352 ff; 11, 9, 1952/53). In Wirklichkeit entstehen sie als Niederschlag des herausgelösten Kalkes bei der Verdunstung des Wassers an der Oberfläche. Voraussetzungen neben den geologischen Bedingungen sind also einerseits gelegentliche Niederschläge, welche den Lösungsvorgang erzeugen und andererseits eine sehr starke Verdunstung, durch welche das eingedrungene Wasser kapillar wieder an die Oberfläche gezogen wird und hier die Kalkkruste abgelagert. Die Kalkkruste erschwert die Bewirtschaftung ungemein. Die landwirtschaftlichen Geräte der Fellachen vermögen nur sehr oberflächlich den Boden aufzureißen, sie genügen kaum um die Kruste wirklich zu zerstören. Diese erreicht hie und da eine solche Härte, daß sie zuerst gesprengt werden muß, bevor mit der Kultivierung begonnen werden kann. Gewinnung von neuem Kulturland ist daher fast unmöglich.

Eine andere Gefahr droht den Oasen durch die *Versandung*. Vor allem die heißen Winde aus dem Innern der Sahara (Chergui genannt) sind oft mit Sand beladen und verfrachten ihn in die Palmengärten. Bereits sind eine ganze Reihe von Dünen ins Kulturland eingedrungen, das nicht mehr richtig bewässert werden konnte. Die Wipfel der im Sand versinkenden Palmen sind stumme Zeugen des hoffnungslosen Kampfes gegen diesen Feind.

Die Böden sind ziemlich fruchtbar, wenn genügend Wasser vorhanden ist. Eine eigentliche *Düngung* kennen die Fellachen jedoch nicht. Der Haustierbestand würde hiezu auch gar nicht ausreichen. Ob sich mit künstlicher Düngung, vor allem mit Stickstoffdünger und Gips, gewisse Erfolge erreichen ließen, müssen erst längere Versuche zeigen. Auf jeden Fall wäre so etwas nur mit staatlicher Hilfe möglich.

Die Organisation: Das Kulturland ist sozusagen restlos Privateigentum, während die umliegenden Weidegebiete der Nomaden in Gemeinbesitz sind. Im großen und ganzen leben nur wenige Großgrundbesitzer im Tafilalet. Der größte Besitzer verfügt über ca. 300 ha Kulturland (17, S. 4). Die meisten übrigen Bewohner haben sehr wenig eigenes Land, sie verdienen ihr Leben vielmehr als Landarbeiter.

Um ihre Lebensmöglichkeiten zu verbessern und ihnen gesündere wirtschaftliche Grundlagen zu bieten, hat man in Marokko verschiedenenorts, u. a. auch in Erfoud, sog. «secteur de modernisation du paysannat» (S. M. P.) gegründet. Über diese orientiert K. SUTER (24 S. 234 f; vergl. auch 16, S. 212 f). Es handelt sich um eine genossenschaftliche Organisation, die in Anlehnung an die jahrhundertealte Einrichtung der «djemaa»³¹ der Eingebornen konstituiert wurde. Diese S. M. P., von denen in Marokko schon eine ganze Anzahl mit großem wirtschaftlichem Erfolg wirken, erstreben als Hauptziel die Modernisierung und Rationalisierung des Landbaues. Seit einigen Jahren besteht in Erfoud ein S. M. P., welcher sich vor allem der Dattelpalmenproduktion, der Erzeugung von Tabak und Henna (als Ergänzungskulturen) und der Kleinviehzucht zuwendet (16, S. 213).

Man hofft auf diese neuzeitliche Art der zahlreichen Probleme, welche durch den Niedergang der agrarischen Wirtschaft auftauchten, Herr zu werden und der einheimischen Bevölkerung ein gutes Mittel der Selbsthilfe (allerdings mit staatlicher Unterstützung) in die Hand zu geben. Denn die althergebrachte Art der Entlohnung der Pächter («khammessat») durch Überlassung eines Teils des Ertrages ist ungenügend.

Die Wirtschaftszweige: Da das Gebiet klimatisch benachteiligt ist, basiert die ganze Wirtschaft auf *künstlicher Bewässerung*. Regenfeldbau (9, S. 209 ff und 8, S. 16 ff, S. 53) ist erst nördlich der kretazischen Hammadas möglich. Die Bewässerung ermöglicht den Ackerbau und die Dattelpalmenzucht, die Existenzgrundlagen der Bewohner des Tafilalets. Alle übrigen Kulturpflanzen oder Ernährungs- und Verdienstmöglichkeiten treten weit hinter ihnen zurück. Wie alle Oasen in Südmarokko, war auch das Tafilalet seit alters auf Selbstversorgung eingestellt. Der Handel vom und ins Tafilalet hatte mit Ausnahme des begehrten Leders keine sehr große Bedeutung. Immerhin bildete es ein wichtiges lokales Marktzentrum für die in der weiteren Umgebung wohnenden Nomaden.

Ackerbau und Dattelpalmenzucht ergänzen sich und ohne das eine oder das andere wäre das Leben in den Oasen nicht möglich. Man nutzt dasselbe Grundstück (sofern es die Bewässerung erlaubt) in Doppelkultur, indem unter den schattenspendenden Dattelpalmen am Boden Getreide oder zusätzliche Kulturen angebaut werden.

Vor allem im Norden des Tafilalets sind *Fruchtbäume* stark verbreitet. Im gesamten zählte man im Tafilalet ca. 25 000 Feigenbäume, 23 000 Oliven, 14 500 Granatäpfel-, 9 500 Mandel-, 4 000 Quitten-, 4 000 Aprikosenbäume, 2 500 Rebstöcke, 1 300 Orangen- und 850 Zitronenbäume, sowie 4 000 Bäume verschiedener Art (17, S. 6). Sie ergeben relativ wenig Ertrag. Ebenfalls stark zurückgegangen ist der *Viehbestand*. Zählte man 1937 in der Region 12 Pferde, 2 397 Dromedare, 82 Maultiere, 3 361 Esel, 834 Rinder, 13 820 Schafe und 15 642 Ziegen (17, S. 4), so schmolz dieser Bestand in den nachfolgenden Mangeljahren noch stärker

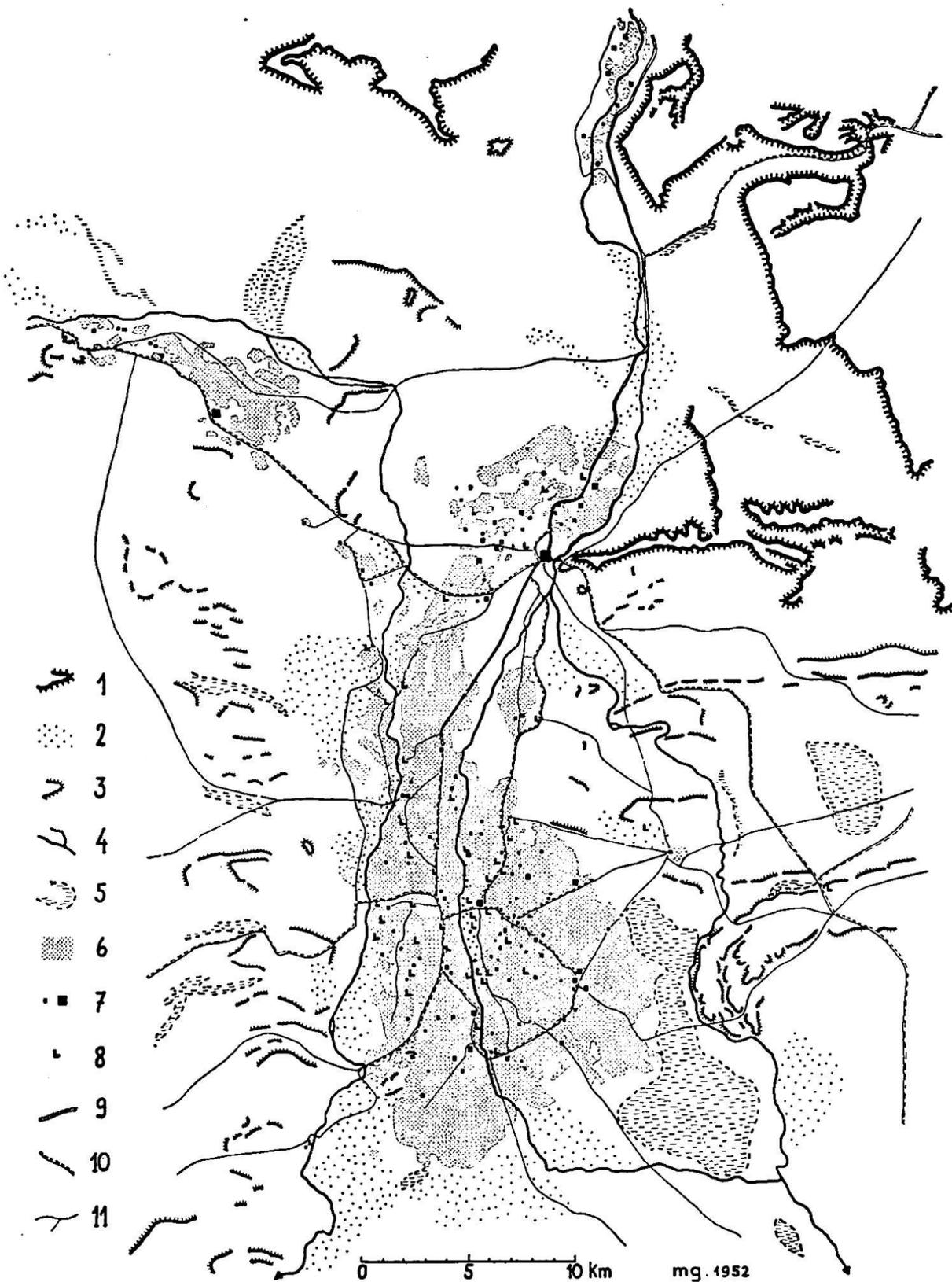


Abb. 6 Oase Tafilalet: Boden und Siedlung. 1 Krieb, 2 zusammenhängende Dünengebiete, 3 Felsköpfe und Schichtrippen, 4 Oued Rheris und Ziz, 5 Sebka oder versalzte Böden, 6 Oasengebiet, 7 bewohnte Siedlungen, annähernd flächentreu, 8 Ruinen von Siedlungen, 9 Straße, 10 Pisten (fahrbar), 11 Wege. (Grundlage Karte 1:100 000)

zusammen. Schon damals rechnete man durchschnittlich 3 Tiere pro Familie! In Wirklichkeit besitzen große Teile der Bevölkerung überhaupt kein Vieh.

Während 4—6 Monaten lebt die Hauptmasse der Bevölkerung vorwiegend von Datteln³², die übrige Zeit des Jahres von Gerste, etwas Getreide, Gemüse, Tee und Zucker. Etwa einmal im Monat kommt Fleisch auf den Tisch (17, S. 2)³³.

Die Anbaufläche wie auch der Ertrag des *Ackerbaues* wechseln von Jahr zu Jahr außerordentlich. Ausschlaggebend sind die klimatischen Bedingungen und die zur Verfügung stehende Wassermenge für die Bewässerung. Wenn das Wasser fehlt, geht oft mehr als die Hälfte des Ertrages der angebauten Gebiete verloren. Das Areal wird durchschnittlich zu $\frac{2}{3}$ mit Gerste, zu einem Drittel mit Hartweizen bepflanzt. Nach C. P. JOUANNET (17, S. 6) wurden beispielsweise im Kreis Erfoud im Jahre 1936 1450 ha mit Hartweizen, 1250 ha mit Gerste bepflanzt. 1937 jedoch wurden 2325 ha mit Weizen und 3650 ha mit Gerste bestellt. Noch ausgeprägter machen sich die Schwankungen in der Menge des Ertrages bemerkbar. Das Jahr 1937 war sehr ungünstig, man erntete im Kreis Erfoud 4900 q Weizen und 5638 q Gerste, im Kreis Alnif dagegen nur 450 q Weizen und 450 q Gerste. Im folgenden Jahr war Erfoud begünstigt und wies einen Ertrag von 46 470 q Weizen und 78 876 q Gerste auf, in Alnif aber erhielt man bloß 391 q Weizen und immerhin 1228 q Gerste. Der Ertrag pro Hektare schwankt zwischen 0,4 und 18 q für beide Produkte. Besonders in den südlichen Oasen ist der Ertrag pro ha fast immer bedeutend kleiner, als in den nördlichen Gebieten. Doch auch in den besten Jahren genügt der Anbau gerade dem Bedarf, er erlaubt aber nicht, Reserven für schlechtere Jahre anzulegen. Die im Tafilalet angebauten Gerste- und Weizensorten haben sich in besonderem Maße an Klima und Boden angepaßt. Versuche, neue Sorten einzuführen, schlugen stets fehl. So kommt z. B. eine Getreidesorte (« taffartast ») mit einer einzigen Bewässerungsperiode aus (17, S. 10).

Die Zahl der *Dattelpalmen* wird von C. P. JOUANNET (17, S. 3) mit 357 000 angegeben. ALKOUFFE¹, auf dem auch G. GAUCHER (10, S. 98) basiert, zählt für 1943 rund 550 000 und für 1946 noch 520 000 Palmen. Auf alle Fälle nahmen die Bestände in den letzten Jahren rapid ab, nicht nur als Folge des allgemeinen Niederganges, sondern auch der ungenügenden Kultivierungsart. Zahlreiche Palmen sterben ab, erliegen dem Sand und der Dürre und werden nicht ersetzt; viele andere sind zu alt, geben nur mehr wenig Ertrag, aber man läßt sie stehen, weil man fürchtet, gerade dann, wenn die jungen Palmen noch keine Früchte tragen³⁴, kämen die « goldenen Jahre ». Eine gewisse Verjüngung erzeugen die Eingebornen zwar durch Stockausschläge (Djebars), doch lassen sie meist mehrere Schößlinge wachsen, wodurch die Leistung vermindert wird.

Dauernde verbesserte Erträge wird man nur durch Neuanlage von Palmenpflanzungen erreichen. Diese müssen nach modernen Gesichtspunkten und unter sorgfältiger Auswahl der Sorten durchgeführt werden (10, S. 117). Insbesondere muß man die exportfähigen Sorten pflegen, von welchen das Tafilalet eine Anzahl besitzt. Man schätzt den gesamten Ertrag an Datteln auf ca. 70 000 q in einem guten Jahr³⁵, wovon etwa 15 000 q exportiert werden (17, S. 5). Dabei ist festzuhalten, daß die Eigenproduktion an Datteln nicht für die Ernährung der Filali ausreicht, sondern noch durch Importe aus Irak, den Tuat-Oasen und Süd-Tunesien ergänzt werden muß.

Praktisch wird alles, was die Dattelpalme produziert von den Fellachen verwendet. Im Tafilalet haben sogar die Dattelkerne, die gesammelt und auf den Märkten verkauft werden, eine große Bedeutung, dienen sie doch zerstoßen und mit Wasser vermischt als wichtiges Futter für das Vieh. Ein Kamel erhält, wenn es am Schöpfbrunnen arbeitet, täglich $\frac{1}{2}$ Abar³⁶ Dattelkerne, ein Rind $\frac{1}{4}$ Abar, ein Schaf im Stall $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ Abar. Jährlich werden ca. 1250 q Dattelkerne in den Souks von Erfoud und Rissani gehandelt³⁷.

Außer den schon erwähnten Fruchtbäumen werden im Tafilalet noch ca. 1000 ha mit *Ergänzungskulturen* bepflanzt, unter denen Gemüse (400 ha) und Mais (275 ha) die erste Stelle einnehmen. Stark verbreitet ist auch der Anbau der Luzerne, welche als Futterpflanze, besonders für die in Ställen gehaltenen Schafe, sehr beliebt ist. Die angebaute Luzernensorte ist sehr ertragreich, gedeiht



Abb. 7 Oase Tafilalet: Getreidefeld mit Dattelpalmen bei Rissani. Im Vordergrund Graben für Bewässerung. Photo Dr. UNGER

sie doch trotz Trockenheit während ca. 10 Monaten, während europäische Sorten schon nach dem ersten Schnitt abstarben (17, S. 10).

Vor allem im Gebiet von Alnif und Taouz wächst *Lawsonia alba*, deren zerriebene Blätter das als Färbemittel (Fingernägel, Handflächen, Füße) bei den arabischen Frauen beliebte *Henna* liefern. Die Pflanze wird im Mai angebaut und erlaubt im August eine erste, im Oktober eine zweite Ernte. Im folgenden Jahr kann man die Blätter sogar dreimal ernten. Man rechnet von den ca. 150 ha rund 1500 q jährlich, die auf den Märkten des Tafilalets, des Draatales, aber auch in Agadir und Marrakech verkauft werden. Wertmäßig ist dieser Export etwa 6 mal größer, als die Ausfuhr von Datteln (17, S. 8).

Vor 1932 genügte der im Tafilalet angebaute *Tabak* nicht nur für den lokalen Bedarf, sondern erlaubte sogar eine bescheidene Ausfuhr. Durch gesetzliche Verordnungen und den wirtschaftlichen Niedergang verschwand diese wertvolle Zwischenkultur völlig. Heute versucht man mit modernen Mitteln den Anbau von Tabak wieder einzuführen.

Das Tafilalet ist fast ausschließlich ein agrarisches Land, dessen einziges bedeutendes Gewerbe die *Lederverarbeitung*, auf die dort vorhandene Viehzucht gegründet ist. Verarbeitet werden insbesondere Ziegen- (« filali ») und Schaffelle (« btana »), sowie Häute ganz junger Kälber. Die im Tafilalet gegerbten Felle sind in Marokko und Algerien sehr gesucht. Sie werden in einem langen Prozeß unter zu Hilfenahme von Salz und den Produkten einheimischer Pflanzen bearbeitet, wobei die Gallen der Tamariskenblätter (« takaout ») den Gerbstoff liefern. Das Leder wird z. T. rot gefärbt, dies ist speziell für den Export geeignet³⁸, während das gelbe oder weiße Leder von den Eingebornen gebraucht wird (26, S. 131 f; 17, S. 5). Die Produktion beträgt ca. 30 q rotes Leder und 8 q gelbes oder weißes Leder (26, S. 132).

Die Auswanderung. Wie in jedem Grenzgebiet menschlicher Siedlung, wo die wirtschaftlichen Grundlagen äußerst schwankend sind³⁹, fand auch im Tafilalet

seit Jahrhunderten eine *periodische* Auswanderung in die klimatisch und wirtschaftlich begünstigten Gebiete Nordmarokkos und Algeriens statt. Die junge männliche Bevölkerung verließ zu tausenden im Frühjahr (März—Mai) nach den notwendigen Feldarbeiten die Oasen, um in den marokkanischen Städten und in Algerien durch ihre Arbeit willkommenen und notwendigen Zusatz zur einheimischen mageren Existenzmöglichkeit zu gewinnen. Im Herbst (August—November) kehrten die Auswanderer meist wieder in ihre Heimat zurück (17, S. 12).

In den letzten Jahrzehnten hat sich aber gezeigt, daß viele Auswanderer nicht mehr zu ihren bedrohten und kümmerliche Erträge abwerfenden Betrieben zurückkehren wollen, sondern es vorziehen, als Landarbeiter in Algerien und Nordmarokko, als Handwerker in Meknes, Fes oder Oudjda oder als Lumpenproletariat in den Barackensiedlungen der Hafenstädte *dauernd* zu bleiben (6, S. 232 ff). So wanderten 1936 im ganzen 13 311 Filali aus, aber nur 7531 kehrten im Herbst wieder zurück.

Schluß

Die anfänglich gestellte Alternative « Wasser oder Salz » bildet also tatsächlich das Grundproblem der Lebensmöglichkeit im Tafilalet. Gelingt es, das Gebiet dauernd mit genügend Wasser zu versorgen — sei es unter besserer Ausnützung der Grundwasservorräte, sei es als Folge niederschlagsreicherer Jahre — so kann auch der Versalzung und damit der dauernden Sterilität gewehrt werden. Andernfalls werden in naher Zukunft die einst blühenden und von Menschen erfüllten Oasen des Tafilalets den herandringenden Feinden, dem Salz, dem Sand und der Verkrustung zum Opfer fallen. Durch technische Hilfeleistungen, welche das Grundproblem nicht zu lösen vermögen, kann der unaufhaltsame Prozeß höchstens verlangsamt werden. Die Beschaffung genügender Wassermengen allein genügt aber noch nicht, um den wirtschaftlichen Niedergang aufzuhalten. Die althergebrachte Selbstversorgung, die primitiven Anbau- und Bewirtschaftungsmethoden, die großen Entfernungen von irgendwelchen Verbraucherzentren, der fatalistische Charakter der Eingebornen und die ungünstigen klimatischen Verhältnisse wirken zusammen, um den Lebenskampf des Tafilalets zu erschweren. Deshalb muß es auch gelingen, durch rationelle Bewirtschaftung, durch eine systematische Änderung der Geisteshaltung der Eingebornen, die ganzen wirtschaftlichen Grundlagen zu verbessern und durch exportfähige Produkte oder zusätzliche Industrien zu erweitern, damit das Tafilalet als wirtschaftliche Einheit erhalten bleibt.

ANMERKUNGEN

Für Namen und Lokalausdrücke wurde soweit möglich die französische Schreibweise gewählt. 1 arab. = steiles Ufer. 2 Bordj, pl. Borudj = Bastion, vorspringender Felskopf. 3 Für die Oase Tafilalet sind verschiedene Schreibweisen gebräuchlich: Tafilalt (Karte 1:100 000), Taflalèt (C. P. JOUANNET, 17), Tafilelt (Stieler-Atlas u. a.). 4 Die Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis. 5 Khanga, pl. Kheneg = Schlucht. 6 vgl. hierzu Geographica Helvetica, V, Nr. 2, 1950, Photo S. 96. 7 KÖCHLI (18, S. 97) gibt als Grenze den Südrand der Kheneg an, doch steigt die Dattelpalme z. B. im Ziz-Tal weit nordwärts empor, bis kurz vor das Becken von Kerrando. 8 Oued = Flußlauf, zeitweise trocken liegend (Wadi). 9 Hammada = Steinwüste mit teilweise zutage tretendem anstehendem Gestein (arab. = Neged) vergl. WALTER (25, S. 39); *Handbuch der geographischen Wissenschaft*, Bd. Afrika, S. 152; Bd. Allgemeine Geographie I, S. 499; O. MAULL, 21, S. 360. 10 Erg, pl. Areg = Dünengebiet, Sandwüste. 11 vgl. E. KRENKEL (19, S. 1422); J. M. HUBERT (13, S. 17—34); M. GSGHVEND (11, 9, 1952/53). Die Hammada du Guir, so genannt nach dem Oued Guir, wird auch als „Terrain des gour“ bezeichnet, wegen der hier erhaltenen Zeugenberge und kleinen Plateaus (gara, pl. gour = Zeugenberg). 12 arab. Kreb. 13 Djebel = Berg. Sarro wird verschieden geschrieben: Sagho F. JOLY, 15); Sarho (P. KÖCHLI, 18); Saghro (Stieler-Atlas); Sarro (Karte 1:1 000 000: E. KRENKEL, 19). 14 Sebka, pl. Sbakh = Salzionpfanne, Salzsee, Salzsumpf. Wird auch Sebcha geschrieben; in Algerien: Schott; französisch als « marais salant » bezeichnet. 15 arab. Chebb = Alaun; in der Erg Chebbi kennen die Eingebornen Alaun-Vorkommen. 16 turkmenisch:

Barchâne. 18 Tafilalet = Land der Filali (vgl. Anm. 2). 19 Moghreb = Land des Sonnenunterganges, arab. Bezeichnung für die Reiche in Nordafrika und Spanien. 20 zum Vergleich: Basel hat eine jährliche Niederschlagsmenge von 800 mm, die trockensten Gebiete der Schweiz im Wallis 550 mm. 21 Kreis Rissani: 25 000 Einwohner; Kreis Erfoud 40 000; Kreis Alnif 6000; Kreis Taouz 2500. 22 Die Bevölkerungsdichte von ganz Marokko beträgt 15,8 Ew./km² (B. é. d. M., V, Nr. 22, 1938). 23 Im Gegensatz zu den Nomaden werden die Oasenbewohner Fellahs oder Fella-chen genannt (arab. falaha = pflügen). 24 auch Oued Gheris geschrieben (F. JOLY, 15). 25 « nappes phréatiques » (griech. phreas = Brunnen), man versteht darunter die der Oberfläche am nächsten liegende Grundwasserschicht (E. A. MARTEL, 20, S. 280). 26 bei den Berbern heißen sie targa, pl. tirgquine (B. é. d. M., I, Nr. 5, S. 247—249). 27 arab. quaida. 28 in Marokko Rhattara genannt, auch Khattara (P. KÖCHLI, 18, S. 95: Khotthara), in Algerien, Tunesien und der östlichen Sahara: Foggara. 29 Die entsprechenden Schöpfleinrichtungen finden sich im gesamten arabischen Kultur-gebiet, von Vorderasien bis Spanien. 30 z. B. der Salzsumpf von Djorf; oder die Quelle von Tim-derim, welche Salzsumpf spies, deren Salz an die Bewohner anderer Gebiete verkauft wurde. 31 Djemaa = Versammlung, Rat. Sie besorgen die Verwaltung der gemeinsam benützten Areale. Vgl. auch „Djemaa el Fna“ = Versammlungsplatz der Toten, Hauptplatz in Marrakech, zu Zeiten der Sultane Schauplatz öffentlicher Hinrichtungen. 32 Ein Landarbeiter verspeist 500—1500 gr Datteln pro Tag, je nach der übrigen Nahrung. 33 Die Kosten für die Nahrungsmittel berechnete C. P. JOUANNET (17, S. 4) auf 3.— ffr. pro Tag und Person, was damals (1938) ungefähr 0,6 Rp. entsprach. Jährlicher Aufwand pro Person für Nahrungsmittel ca. 2.20 Fr. (allerdings bei ungleicher Kaufkraft!). 34 Dattelpalmen werden durch Schößlinge (Djébar) vermehrt. Sie werden nach 5 Jahren fruchttragend, erreichen ihre volle Leistungsfähigkeit aber erst nach 30 Jahren. Von 80 Jahren an nimmt der Ertrag wieder ab. Höchstalter ca. 200 Jahre. 35 Man rechnet im allgemeinen pro gut-tragende Palme bis zu 8 Fruchtrauben zu je 8 kg Gewicht. Eine Traube enthält bis zu 2000 Datteln. 36 1 Abar = 10 Liter, entspricht 6,5—7 kg. 37 Im Hoggar sollen die zerstoßenen Dattelkerne sogar dem Menschen als Nahrung dienen (Zusatz zu Mehl) vgl. R. GARDI, Blaue Schleier, rote Zelte, Zürich 1951. 38 Hauptexport auf die Märkte von Alger, Colomb Béchar, Gêrville, Fes, Casa-blanca und Marrakech. 39 vgl. die entsprechenden Verhältnisse und Erscheinungen bei der schwei-zerischen Gebirgsbevölkerung.

LITERATUR

Es wird nur die tatsächlich zitierte Literatur angeführt. Abkürzung: B. é. d. M. = Bulletin économique du Maroc, Rabat. 1) ALKOUFFE: Etude sur la nappe phréatique de Rissani. Rapport du Service hydraulique de la direction générale des Travaux publics du Maroc, August 1946. 2) BANSE, E.: Lexikon der Geographie, 2 Bde., Braunschweig 1923. 3) BEHRMANN, W.: Beobachtungen am Rande der Wüste. Geogr. Zeitschrift, 38, 1932, S. 321—333. 4) BLANCK, E.: Krustenböden, in: Handbuch der Bodenlehre, 3. Bd., Berlin 1930, S. 352—361. 5) CAILLIÉ, R.: Journal d'un voyage à Timboctou. 3 Bde., Paris 1830. 6) CÉLÉRIER, J.: Les mouvements migratoires des indigènes au Maroc. B. é. d. M., I, 1934, S. 232—238. 7) CLARIOND, L.: Le problème de l'eau au Tizimi et au Tafilalet et la géologie de la région. B. é. d. M., IV, No. 17, 1937, S. 237—240. 8) FALKNER, F.: Beiträge zur Agrargeographie der afrikanischen Trockengebiete. Diss. Basel 1939. 9) FALKNER, F.: Die Trockengrenze des Regenfeldbaus in Afrika. Petermanns Geogr. Mitteilungen, 1938, Heft 7/8, S. 209—214. 10) GAUCHER, G.: Irrigation et mise en valeur du Tafilalet. Travaux de l'Institut de Recherches Sahariennes, V, Algier 1948, S. 95—120. 11) GSCHWEND, M.: Morphologische Bilder vom Randgebiet der Sahara. Leben und Umwelt, 9, 1952/53. 12) GSCHWEND, M.: Im Lande der Ksour. Leben und Umwelt, VIII, Heft 10, 1952, S. 227—233. 13) HUBERT, J. M.: Le modèle désertique dans la vallée inférieure de l'Oued Guir. Annales de Géographie, LVIII, No 309, 1949, S. 17—34. 14) JÄGER, F.: Trocknet Afrika aus? Geogr. Zeitschrift, 49, 1943, S. 1—16. 15) JOLY, F.: Pediments et glaciais d'érosion dans le Sud-Est du Maroc. Comptes rendus du Congrès Int. de Géogr., Lisbonne 1949, Lisbonne 1950, S. 110—125. 16) JOLY, F.: La modernisation rurale au Maroc. Annales de Géographie, LV, 1946, S. 210—213. 17) JOUANNET, C. P.: Notes sur les conditions actuelles de la vie au Tafilalet. B. é. d. M., VI, No. 23, 1939, S. 3—13. 18) KÖCHLI, P.: Südmarokko, Umrisse einer Länderkunde. Geographica Helvetica, V, Nr. 2, 1950, S. 92—100. 19) KRENKEL, E.: Geologie von Afrika. 3. Bd., Berlin 1938. 20) MARTEL, E. A.: Nouveau traité des eaux souterraines. Paris 1921. 21) MAULL, O.: Geomorphologie. Leipzig 1938. 22) RITTER, C.: Geographisch Statistisches Lexikon, Leipzig 1910. 23) SCHIFFERS, H.: Die Sahara. Stuttgart 1950. 24) SUTER, K.: Marokko in der Nachkriegszeit. Geographica Helvetica, II, Nr. 4, 1947, S. 229—242. 25) WALTHER, J.: Das Gesetz der Wüstenbildung, Berlin 1924. 26) WALTHER, J.: L'industrie du Tannage des peaux au Tafilalet. B. é. d. M., III, No. 12, 1936, S. 131—132. 27) WALTHER, J.: Le Problème de l'Irrigation du Tafilalet, B. é. d. M., II, Nr. 8, 1935, S. 116—118.

LE PROBLÈME DES OASIS DE TAFILALET

L'article décrit les dangers qui menacent le peuplement et la population des oasis, jadis florissantes du Tafilalet, au Sud du Maroc, dangers provoqués avant tout par le manque d'eau, l'ensable-

ment et la salinité progressifs du sol, mais aussi par les méthodes primitives de l'économie agricole. Pour l'assainissement du pays serait décisive l'amélioration de l'approvisionnement d'eau, seul moyen capable de lutter contre la salinité du sol et son infertilité consécutive. Mais le déclin menaçant, dont témoignent de notables prodromes de dépeuplement, ne peut guère être détourné par le seul appoint de suffisantes masses d'eau. Il faut, par une économie rationnelle, par une modification systématique du fatalisme des indigènes et de leurs conditions sociales, améliorer toute leur existence, ce qui n'est possible que par la production de matières agricoles exportables, ou par des industries accessoires. L'article prouve que ce problème du maintien des oasis du Tafilalet suppose une bonification intégrale, qui exige un appui considérable de l'Etat.

SUL PROBLEMA VITALE DELL'OASI DI TAFILALET

Vengono descritti i problemi della colonizzazione e delle popolazione dell'Oasi di Tafilalet del Marocco meridionale. Tali problemi sono dovuti non solo alla mancanza d'acqua, all'insabbiamento continuo ed alla salinità del suolo, ma anche alla primitività dei metodi agricoli. Perciò per il risanamento della regione sarebbe di importanza primordiale un ammeglioramento degli sistemi d'irrigazione per evitare il continuo aumento della salinità del suolo agricolo conducente persino all'intera sterilità di questo. Indi per evitare che l'Oasi sia apopolata continuamente si dovrebbero cambiare interamente i sistemi agricoli per poi alterare sistematicamente la mentalità fatalistica degli indigeni e per arrivare ad un rimaneggiamento della struttura sociale. Oltre all'aumento della produzione agricola un'industria locale potrebbe aiutare ad'alzare le condizioni di vita della popolazione. Questo studio dimostra chiaramente come soltanto la meliorazione integrale con importanti sussidi statali può condurre alla conservazione dell'Oasi di Tafilalet come unità economica e vitale.

MALABAR UND DER HAFEN COCHIN

HEINRICH GUTERSOHN

Mit 6 Abbildungen

Eine der reizvollsten und geographisch interessantesten Gegenden Vorderindiens ist zweifellos Malabar, die tropische Küstenregion im Südwesten. Sie erstreckt sich von Mangalore in 14° n. B. etwa 700 km weit südwärts bis zum Kap Comorin in 8° n. B. Den sandigen Ufersaum halten schlanke Kokospalmen besetzt, dahinter folgt eine Zone von Lagunen und Strandseen, die landeinwärts abgelöst werden von flachem Schwemmland mit Gärten und Reisfeldern und von mäßig hohem Hügelgelände. Dann aber, in rund 20 bis 80 km Entfernung vom Strande, steigt die Stufe der Westghats an, deren feuchtheisse Urwälder noch wenig erschlossen und daher bis heute Lebensraum von mancherlei Großtieren, wie Tiger und Elefanten geblieben sind.

In 11½° s. B. bildet das granitene Bergmassiv der Nilgiris (2670 m) die höchste Erhebung der Ghats. Gegen Süden zu senken sie sich zur Pforte von Palghat, einem 30 km breiten W-E-Graben, um dann nochmals zu den Anaimudi auf 2695 m aufzusteigen. Wenn man an der Südspitze des indischen Subkontinentes, dem Kap Comorin stehend nordwärts blickt, sieht man in kaum 5 km Entfernung das Gebirge jäh und endgültig absteigen. Der Westhang der Ghats ist längs der ganzen Küste der großen Halbinsel Ursache beträchtlicher Sommer-Monsunregen; sie sind im Bereich von Malabar besonders ausgiebig und sicher. Doch auch in den übrigen Monaten fällt Regen, wenn auch nicht im selben Ausmaße wie zur Zeit des Sommermonsuns. Dieser setzt im Juni ein, dauert bis Ende September und liefert in dieser Zeitspanne rund $\frac{3}{4}$ des Jahresniederschlages. Im Oktober bringt der sich zurückziehende Monsun (Herbstmonsun) nochmals Regen, und im Dezember beginnt die Trockenzeit. Langjährige Beobachtungen (1870 — 1903) ergaben die folgenden Regenmengen³: