

Überreicht vom Verfasser.

Morphologische Beobachtungen

in den

Wüsten Ägyptens.

Von

Dr. Norbert Krebs.

Mit 5 Tafeln.

Sonderabdruck aus den „Mitteilungen der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien“,
1914, Band 57, Heft 7.

Wien, 1914.

Druck von Adolf Holzhausen.

Die folgenden Zeilen enthalten einige Beobachtungen, die der Gefertigte zusammen mit seinen Freunden Prof. O. Abel, Kollegen H. Tertsch und H. Vettters anlässlich der 5. Wiener Universitätsreise auf ägyptischem Boden gemacht hat. Bei der kurzen Dauer unseres Aufenthaltes im Nillande und bei dem Umstande, daß wir nirgends weit von den gebahnten Wegen abweichen konnten, wäre es nicht angebracht, diesen Skizzen eine größere Bedeutung beizumessen. Doch mag es immerhin mit Rücksicht auf manche Kontroversen nützlich erscheinen, Material zur Morphologie arider Landstriche beizubringen und zu zeigen, wie wir uns nach diesen zwar flüchtigen, aber lehrreichen Einblicken zur Frage der Abtragung in der Wüste stellen. Unsere Erfahrungen stützen sich auf einige Wanderungen in der Nähe der Stufenpyramide von Sakkarah, hinter den Pyramiden von Gizeh und übers Mokattamplateau, auf einen Besuch des Wadi Hof und der Reilschlucht bei Heluan und auf den bekannten Ritt ins Tal der Königsgräber und der Wanderung über die Höhe zum Felsentempel von Der el bahri bei Luxor.

Das Plateau der Libyschen Wüste im Westen von Kairo hat überwiegend den Formenschatz der Serîr. In der Nähe der Stufenpyramide von Sakkarah ist festes Gestein fast nur beim Anstieg und in den Mastabas zu beobachten. Alle die kleinen Mulden und Tälchen sind mit Sand erfüllt, die niedrigen Rücken dazwischen tragen Kieselbrote und größere Gesteinsbrocken, da der feine Sand weggeweht ist. Auf ihnen läßt sich ganz gut vorwärts schreiten, während das Wandern in den Mulden mühsam ist. Die Höhen, welche den braunen Kieselpanzer tragen, heben sich bei entsprechender Beleuchtung auch noch in größerer Entfernung von den gelben Flächen der Sand-

wehen ab. Das Gleiche gilt für das Plateau in der Umgebung der Pyramiden von Gizeh (Fig. 1). Doch ist das Gelände hier etwas höher und besser durch zum Nil hinausziehende Wadis gegliedert. Gegen Norden fällt es sogar sehr steil zur Mündung des Wadi Faregh ab. Infolgedessen löst sich die Tafel in einzelne Sporne auf, deren einer zum Sphinx ausgestaltet wurde; der helle Kalk der unteren Mokattamstufe wird überall sichtbar. Unmittelbar über dem Wadi Faregh bildet der nackte Kalk auf große Strecken den Boden und zeigt prächtige Spuren des Sand-schliffes (Fig. 2). Die Furchen sind untereinander parallel, oft 1—3 cm tief und laufen von NNO. gegen WSW., in der Richtung des herrschenden Windes. Die Unterlage bildet ein poröser Kalk, nicht selten eine durch die Ausscheidung des im Innern gelösten Kalkes an der Oberfläche verfestigte Partie, die viel widerstandsfähiger ist als der mürbe Kern. Hohlräume an den Seitenwänden beweisen, daß diese Hülle oft nur 5—10 cm mächtig ist. Nun zeigt sich am oberen Rand des Steilabfalles, daß es dem Wind gelungen ist, die widerstandsfähige Decke zu zerfurchen und einzelne Gassen in die Felsplatte zu legen, die mit Sand und dem Trümmerwerk der einstigen Decke erfüllt sind. Auch in etwas größerem Abstand vom Rande finden sich rings umschlossene, aber meist N.—S. gestreckte Mulden derselben Beschaffenheit (Fig. 3) und es dürfte nicht zweifelhaft sein, daß auch hier eine Verletzung der Decke durch äolische Korrosion den Anstoß zur Ausbildung der Wanne gegeben hat. An den Seiten wird die feste Kruste leicht vom Wind unterblasen, sobald einmal eine Gasse gebildet ist, und dies ermöglicht, daß die Wanne bald breiter wird und in einzelnen Lappen noch weiter ausgreift. Doch paart sich gelegentlich dieser Vorgang äolischer Ausräumung, der selbst wieder durch die von innen herausgehende Verwitterung des Gesteins erleichtert wird, mit der Wasserwirkung, die auch in diesem verhältnismäßig flachen Teil der Wüste keineswegs fehlt. Westlich der Menkera-Pyramide finden sich in der Serir einige schwache Wadis, die der allgemeinen Neigung des Geländes gegen S. folgen. Sie sind stark verweht und Wasserspuren sind in ihnen nicht zu erkennen, obwohl sie sicher gelegentlichen Fluten ihre Entstehung verdanken. Die Erosion des Wassers aber genügte, um auch diese Tälehen zu Windbahnen zu gestalten. Auch hier kommt es zur Unterblasung der Seiten-

gehänge und damit zu einer Erweiterung des ganzen Profiles. Wahrscheinlich arbeiten die beiden Kräfte vielfach Hand in Hand: Vom Wind ausgefurchte Mulden werden die Sammel­linien des bei einem Gußregen abfließenden Wassers und das so gebildete Wadi erfährt dann seinerseits wieder seine Umgestaltung durch die in viel längeren Zeiträumen herrschenden äolischen Kräfte. Es steht aber fest, daß die Großformen auch in der libyschen Wüste die einer durch Flußtäler zerschnittenen Tafellandschaft sind. Die Schilderungen G. Steindorffs von seiner Reise in die Oasen Siwah und Baharije ¹⁾ und die von E. Stromer ²⁾ mitgeteilten Maße lassen erkennen, daß auch die großen Senken talartigen Charakter haben oder doch aus diluvialen Tälern hervorgegangen sind, von denen freilich nur die in der nächsten Nähe des Nils befindlichen diesen erreichten. Doch scheint die Tiefenerosion der Gewässer durch eine bedeutende seitliche Erosion des Windes abgelöst worden zu sein; diese läßt die Wände zurückrücken und löst Plateauteile in isolierte Zeugen auf, wie sie sich in allen großen Oasenbecken finden.

Die Kieselbrote, die wir immer nur westlich des Nils in großen Mengen beobachten konnten, sind Restbestände abgetragener Schichten, wahrscheinlich größtenteils Überbleibsel der oligozänen Flußablagerungen des alten Nils, der seinen Lauf erst allmählich weiter gegen Osten geschoben und dabei das einst ausgedehntere Arabische Gebirge auf eine schmale Zone beschränkt hat. Wir konnten Walthers Beobachtungen ³⁾ über das Zerspringen dieser Kiesel unter dem Einfluß der Temperaturwechsel (vornehmlich plötzlicher Abkühlung bei Regen) bestätigen und fanden auch durch Kernsprünge getrennte Stücke, die 5—20 cm voneinander entfernt liegen, und zwar so, daß ihre Achse geschwenkt ist. Scheibensprünge sind sehr selten, dagegen Napsprünge fast in jedem Stück, in jeder Größe und Frische zu sehen. Es läßt sich das relative Alter der Sprünge an der mehr oder weniger entwickelten Bräunung und Politur der meist muscheligen Bruchflächen erkennen.

¹⁾ Durch die Libysche Wüste zur Amonsoase. Land und Leute XIX. Bielefeld u. Leipzig 1904.

²⁾ Geograph. Beobachtungen in den Wüsten Ägyptens. Mitteil. Richthofen-Tag. 1913.

³⁾ Das Gesetz der Wüstenbildung. 2. Aufl., Leipzig 1912, S. 60 ff.

Durch Umlagerung und durch Sandgebläse gehen die scharfen Kanten bald wieder zugrunde, so daß typische Dreikanter nicht gefunden wurden, obwohl zahlreiche kleine Stücke alle Zeichen der Facettierung aufwiesen. Größere Kieselbrote zeigen selten eine glatte Oberfläche, sondern weisen oft zahlreiche kleine Löcher auf, in denen feiner Sand steckt. Die Veranlassung bieten die zahlreichen Poren bestimmter Hornsteine, doch scheint der treibende Sand die Löcher gelegentlich zu erweitern.

Kennzeichnen den Westsaum des Niltales vornehmlich die Kieselbrote, so finden sich auf den Tafelbergen östlich des Nils häufiger die Gips- und Salzausblühungen sowie ganz allgemein die die Farbe und Form der Gehänge bestimmenden Krusten und Rinden. Salz wurde ausgeschieden beobachtet auf der vollkommen ebenen Hochfläche nordöstlich des Observatoriums von Heluan, Gips kommt in ziemlich großen Kristallen im oberen dunklen Mokattamkalk (auf dem Mokattam östlich vom Fort) und überall in den Kalkkrusten vor, die sämtliche Gehänge des Mokattam- und Turragebirges überziehen. Diese Krusten (Fig. 4) bilden geradezu ein Zement von Kalk und Gips, das wiederum als fester Mantel über dem weicherem Grundgestein liegt, aber offenbar unter dem Einfluß gelegentlicher Regen auch etwas über das Gehänge gleitet und Fugen verkleistert, auf diese Weise unser Gekriech humider Klimate vertretend. Wo sie mächtig entwickelt sind, das ist besonders an nicht allzu steilen Gehängen, hüllen sie die Unebenheiten des Untergrundes ein, so daß der Wechsel harter und weicher Bänke nicht so hervortritt wie an steilen Felsspornen. Sie schuppen sich parallel zur Unterlage und die Ausblühung einzelner Gipslager lockert ihren Zusammenhang, so daß sich ganze Platten abheben, die dann abrutschen und in kleinen Teilchen vom Wind verweht werden. Durch Unterblasung oder Unterspülung der lockeren Unterlage wird die Kruste häufig überhängend, so daß sie dann als Ganzes abbricht und langsam das Gehänge hinunterrutscht. Diesen Krusten danken auch alle Zeugen und Baldachinfelsen, Pilze etc. ihre oft weitausladende Krönung. Obwohl sie nun selbst das Ergebnis einer Verwitterung von innen heraus sind, ist doch ihre Oberfläche unter dem Einfluß atmosphärischer Wässer geätzt, so daß sich Karrenrinnen und Karrenfurchen darauf bilden. Ja es scheint sogar die Anhäufung reineren

Kalkes in dieser Oberschicht die Verkarstung zu begünstigen, deren Spuren sich allerdings auch sonst auf den kalkigen Gehängen finden. In welchem Maße hier allerdings die Wasserzirkulation gesteinsinwärts und -auswärts wechselt und unter welchen Umständen Zerstörung und Absatz einander ablösen, konnten wir auf unseren kurzen Besuchen nicht entscheiden. Jedenfalls aber sind Karrenformen im Wadi Hof und seinen Seitentälern keine Seltenheit.

Mildern die Krusten die Unebenheiten der Hamada und ihrer Talgehänge, so verleihen ihr die Rinden die charakteristische Färbung. Auch die Rinden danken bekanntlich Ausblühungen mineralischer Substanzen, und zwar vor allem Eisen und Mangan ihre Entstehung. Während aber die Kalkkrusten dem ganzen Mittelmeergebiet eigentümlich sind und die Gipskrusten nach M. Blanckenhorn¹⁾ auf Unterägypten beschränkt bleiben, sind die Rinden ein so charakteristisches Kennzeichen der Wüste, daß wir sie gerne mit Walther²⁾ als „Leitfossil“ für ein trockenes Klima betrachten. Im Gegensatz zu all den sehr zweifelhaften, teilweise direkt unbrauchbaren Kriterien wie Zeugen und Inselbergen, Sandschliffen, Pfannen und Pilzfelsen sind wohl Salzlager und Dunkelrinden die besten Kennzeichen arider Zustände. Nur sind beides vergängliche Gebilde, die sich bloß unter dem Schutz späterer Ablagerungen erhalten, und speziell bei den Rinden besteht die Gefahr, daß sie sich in humidem oder pluvialem Klima wieder auflösen und, wie es im nördlichen Abessinien der Fall zu sein scheint, als Rost die ganzen Berge überziehen. Blanckenhorn verweist darauf, daß die Rindenbildung auf verschiedenen Gesteinen ungleich weit fortschreitet und eisenhaltige und kieselige Materialien sich dunkler färben können als helle Kalke. Tatsächlich fanden wir Stücke, wo Kieselgänge im Kalk sich als widerstandsfähige dunkle Rippen aus der Umrahmung abhoben, ebenso auch die Fossilien als braune Buckel herauswittern.³⁾ Aber in erster Linie hängt bei ziemlich einheitlichem Material die Bräunung von der verfügbaren Zeit und der Intensität der Sonnenbestrahlung ab (Fig. 5). Ebene Plateaus, von denen ein Abtransport für größere Blöcke unmöglich

¹⁾ Z. d. deutschen geol. Ges. 1901, S. 479 ff.

²⁾ Das Gesetz der Wüstenbildung, S. 145.

³⁾ Vgl. bei Walther, Fig. 78.

ist, und sonnseitige Gehänge erschienen im Wadi Hof wie im Tal der Königsgräber immer am dunkelsten gefärbt. Große Blöcke, die die gelegentlichen Wildbäche weder wegwälzen noch umdrehen können, sind auch in der Talsohle geschwärzt. In ihrer Gesamtheit erscheinen jedoch die Talsohlen wie auch alle Regenrisse auf den Gehängen, alle Prallstellen und alle Wege in der hellen Grundfarbe des Gesteins. Deutlich unterscheiden sich die nur geringen Bewegungen ausgesetzten Denuationsböschungen von den öfters Nachrutschungen ausgesetzten Erosionsböschungen. Man kann es den Blöcken ansehen, ob sie schon lange in dieser Lage sich befinden oder vor kurzem auf eine andere Kante gestellt wurden, ob sie von der Oberfläche oder aus dem Inneren einer Felsmauer herabgekollert sind. Es finden sich alle Übergänge von leichter Bräunung bis zur pechschwarzen Färbung. Aber es blättert die Rinde unter dem Einfluß von Insolationssprüngen und der Abschupung der Krusten auch ab, so daß unregelmäßige Flecke entstehen, die sich erst nach einiger Zeit wieder ausgleichen.

Es wäre von einigem Interesse, besonders für vergleichende morphologische Studien, eine Vorstellung vom Zeitausmaß zu gewinnen, das zur Bräunung der Kalkfelsen nötig ist. Walther erwähnt (S. 119) die Bräunung auf dem Obelisk im Tempel von Karnak und auf der einen Memnonssäule. Er schließt aus dem Umstand, daß der nördliche Zwilling fast nicht gebräunt ist, daß wohl 3600, aber nicht 1700 Jahre ausgereicht haben, die dunkle Patina zu schaffen. Tatsächlich ist auch das Portal Euergetes' I. aus der Ptolemäerzeit bei Karnak gebräunt und es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß die Rindenbildung sich in kürzerer Zeit vollziehen kann. Einen Hinweis liefert die Tatsache, daß in den Karrenfurchen und -gruben auch der Boden der Karren gebräunt ist. Schwarze Rinden haben wir allerdings darin nicht angetroffen. Es schließen sich aber natürlich Karren und Kiesel aus.

Mehrfach fanden sich im Wadi Hof Rillensteinkalke, wie sie Walther Fig. 58 abbildet. Ihre Figuren ähneln außerordentlich denen auf Kalkblöcken an den östlichen Gestaden der Adria (so bei Lesina und Curzola), die in der Spritzzone der Brandung liegen, nur daß die Stege zwischen den Rillen vom Wind vielleicht etwas mehr abgeglättet sind. Es scheint in beiden Fällen Ätzung durch langsam rieselnde Wasserteilchen, die rasch

verdunsten, aber doch dort etwas Kalk lösen, da ihn wieder absetzen, die Ursache der zierlichen Figuren zu sein. Der Umstand, daß sich auch größere Karren finden, zwingt uns nicht, hierbei an aufsteigende Lösungen zu denken, zumal Rillensteine niemals gebräunt sind.

Die Großformen sind die einer prächtigen Schichtstufenlandschaft (Fig. 6), die, wie schon A. Penck bemerkt hat,¹⁾ mit ihrem regelmäßig verzweigten Talnetz die Züge fluviatiler Gestaltung nicht verleugnet und ebenso im schwäbischen Jura oder im Elbesandsteingebirge auftreten könnte. Das Wadi Hof beschreibt unterhalb der Mündung der Reilschlucht prächtige Mäander und im Talmäander pendelt wieder das breite Schuttbett hin und her, das die gelegentlichen Hochwasserströme beherbergt (Fig. 7). Junge Prallstellen mit ungebräunten Gehängen beweisen, daß es auch heute noch gelegentlich zu seitlicher Erosion kommt. Nur sind die Seitentäler nicht reif entwickelt. Die tief erodierte Furche geht nur ein Stück weit hinein, dann folgt ein zirkusartiger Talschluß und darüber setzt sich das Tal mit sanfter Steigung wieder fort. So ist es am sogenannten „Blindende“ der Reilschlucht, gegen dessen äolische Entstehung schon Penck zu Felde gezogen ist, ebenso am untersten rechten Seitental der Reilschlucht, das wir unserem Reiseleiter zu Ehren das Abel-Tal nannten, während wir die gegen Süden anschließende Hochfläche als das Wettstein-Plateau bezeichneten.²⁾ Wir konnten uns jedoch nicht überzeugen, daß es immer so wie in diesem Beispiel besonders harte Kalkbänke sind, die diese Stufen bedingen; es erklärt sich die Unreife der Täler zur Genüge aus der mangelhaften und zu kurz währenden Wasserführung, die der rückschreitenden Erosion zur Verfügung steht. Je kleiner das Tal, um so weniger weit zurück liegt die Stufe. An der Mündung der Täler gibt es recht stattliche Schuttkegel.

In allen Tälern der Umgebung von Heluan wies das Auftreten einer bescheidenen Wüstenflora auf die zeitweise Durch-

¹⁾ Die Morphologie der Wüsten. G. Z., XV. Bd., S. 550.

²⁾ Die Schweinfurthsche Karte der Umgebung von Heluan 1:30.000 ist zweifellos eine vorzügliche Leistung, für die wir dem Autor nicht genug dankbar sein können. Dennoch versagt sie in Einzelheiten. Das Wadi Hof im Bereich des Standortes der Jericho-Rosen wird von zahlreichen Seitentälern beschickt und auch die Terraindarstellung des Wettstein-Plateaus entspricht wenig der Wirklichkeit.

rieselung und das Vorhandensein eines Grundwasserstromes hin. Wir hatten das Glück, daß wenige Tage vor unserem Besuch des Wadi Hof Gewitterregen niedergegangen waren, deren Spuren in den Streifen umgeschwemmten feinen Sandes, einigen Kolken und Resten von kleinen Lachen zu erkennen waren. Eine ausgetrocknete Pfütze (Fig. 8) war durch Sonnenrisse in mehrere Hundert Schalen zersprungen, auf ihnen aber sah man noch die Spuren von Regentropfen, die auf den gerade erst im Trocknen begriffenen Lehm gefallen waren. Wenige Dezimeter über diesen in jüngster Zeit benützten Rinnen aber ist der Bachschutt oberflächlich gut verfestigt: eine andere Form der Krustenbildung, die auch der Verdunstung ihre Entstehung verdankt. An die Ränder dieser festen Schuttpartien klammern sich die Pflanzen, deren Wurzeln noch vom Naß des Wadi Vorteil ziehen und doch nicht so leicht von den Fluten mitgerissen werden können. Irgendwelche Spuren der Windwirkung waren im Wadi Hof nicht zu sehen. Von den Gehängen wird wie von der Hochfläche das feinere Material weggeweht, die Talsohle aber steht unter dem Einfluß der seltenen Fluten, denen, wie es scheint, hier keine Sandbarren den Weg zum Nil unmöglich machen, wenn sie nicht schon vorher dem Versiegen und Verdunsten zum Opfer fallen.

Etwas anders liegen die Dinge in Oberägypten. Auch hier herrscht eine Schichtstufenlandschaft mit Tafelbergen und Spornen. Die Plateauflächen und Gehänge im Tal der Königsgräber (Fig. 9) erscheinen trotz der hellen Farbe des Kalkes intensiv gebräunt, so daß nur die Wege, die Wasserrisse an den Flanken und die Talsohle sich weiß herausheben. Aber diese Talsohle hat kein gleichmäßiges Gefälle, sondern zerfällt in eine Reihe einzelner Wannen, die durch Riegel getrennt sind. Es gibt aber auch da keine Sanddünen, sondern Schuttwälle, die den Rutschungen im Bereich der Schutthalden ihre Umlagerung verdanken. Hier erfolgt jedenfalls so selten eine Wasserführung, daß sie der Verschüttung nicht mehr entgegenwirken kann. Darum fehlt auch jede Spur einer Vegetation. Doch muß es, wie die lichtere Farbe der Sohle beweist, von Zeit zu Zeit zu einer lokalen Verschwemmung und Umlagerung kommen, während sich an den Gehängen fast gar nichts rührt, obwohl diese zum größten Teil aus lockeren Schuttmassen bestehen.

Neben den charakteristischen und oft erwähnten Hornsteinkonkretionen der „Augensteine“,¹ die ganze Lagen im Kalk der libyschen Stufe bilden, sind es große und kleine Kalkbrocken, deren Schutt die Gehänge verkleidet. Der Kalk ist derber und fester als der der Mokattamstufe und es fehlen die Gipskrusten, die in Unterägypten eine so große Rolle spielen. Wenn aber Bl a n c k e n h o r n behauptet, daß hier nur mehr die mechanische Zertrümmerung zur Geltung komme und den Schuttmassen ein Zement fehle, kann das nicht wörtlich genommen werden. Man findet auf dem Gehänge kleine Kalktrümmer, die durch einen festen gelben Kitt zu großen Stücken verbunden sind, und sieht einzelne Kalke, die an der Oberseite die Glättung chemischer Erosion, unten aber zahllose Sinterzapfen aufweisen. Es fehlt also auch hier nicht an Wasserwirkungen. Doch sind auch sie nur lokal beschränkt. Das hier noch erodierende Wasser verdunstet nach ganz kurzem Lauf und muß die gelösten Stoffe rasch wieder absetzen. In der Gesamtheit ist die Masse lockerer und daraus ergeben sich andere Formen der Denudation als die im Wadi Hof beobachteten.

Man sieht nämlich an den Schutthängen im Tal der Königsgräber große lange Risse, an denen die Massen ins Gleiten kommen, offenbar nur infolge ihrer eigenen Schwere. Stürzende Partien verlegen die Talsohle und bedingen auch am Gehänge einen neuen Ausgleich. Großartiger sind ähnliche Erscheinungen auf dem Plateau über dem Felsentempel von Der el bahri ausgebildet. Da klüftet sich (Fig. 10) der ganze Felsrand des eozänen Kalkkonglomerates und zerlegt sich in einzelne Pfeiler von rechteckigem Grundriß. Ihres Widerlagers beraubt, neigen sich diese allmählich gegen den Abhang und stürzen schließlich hinab. Das Wasser dürfte an der Erweiterung der Klüfte wohl etwas beteiligt sein, wahrscheinlich auch die quer zur Felswand verlaufenden Risse schaffen, aber die Erscheinung selbst ist nur eine Folge der Schwerkraft. In unserem Klima könnten sich so steile Wände in einem nur wenig zementierten Kalkkonglomerat unmöglich lange halten; in der Wüste aber fehlen die für die Abböschung nötigen Kräfte.

¹) Man wird diese Augensteine scharf zu unterscheiden haben von den ebenso genannten glatt polierten Kieseln tertiärer Flußgerölle auf den Höhen unserer Kalkalpen.

Was an Wasser heute verfügbar ist, beschränkt seine Tätigkeit auf eine rein lokale Bindung des Schuttes, eine gelegentliche Transportierung desselben in Wildbachrinnen zu Tal, aber nie talauswärts, und auf eine Anreicherung löslicher Stoffe an der Oberfläche anlässlich der Verdunstung. Zahlreich finden sich neben den Dunkelrinden auch Eisenkonkretionen auf den Plateaus. Die tieferen Schichten des festen Gesteines aber sind absolut trocken. Die Malereien und Zeichnungen in den Gräbern der thebanischen Könige sind von einer Frische, als wären sie gestern fertiggestellt worden. In all den unterirdischen Gemächern gibt es keine Spur von Bergfeuchtigkeit und kaum, daß einmal an der Decke ein trockener Sprung bemerkbar ist. Dabei mag man bedenken, daß die Gänge 25 m unter dem Spiegel des Nils liegen. Weder von oben noch von unten drang Wasser ein; nichts störte die Ruhe der Könige, die hier seit 3300 Jahren liegen.



Fig. 1. Serîr bei der Menkera-Pyramide. Vorn Kalk- und Kieselbrocken. Im Hintergrund heben sich die dunklen Höhen von den versandeten Mulden ab.

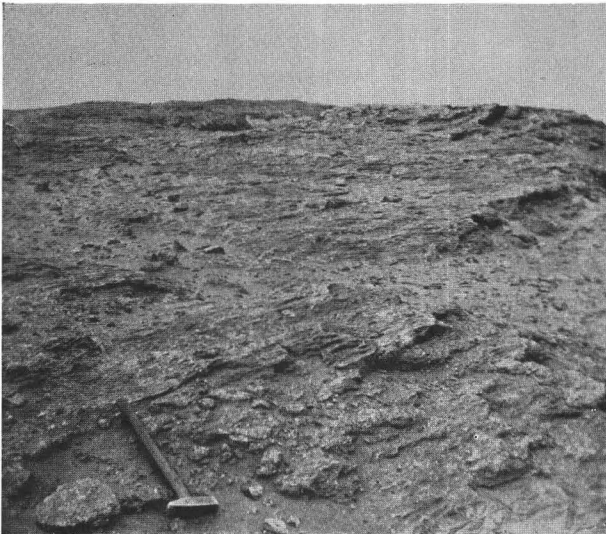


Fig. 2. Vom Sand geschliffene Flächen der Hamada westlich der Pyramiden. In der Mitte des Hintergrundes und rechts vom Wind ausgeschürfte Gassen.

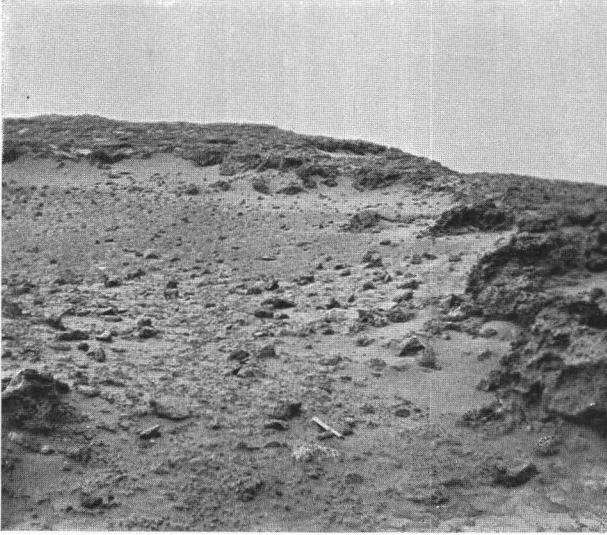


Fig. 3. Vom Wind ausgeschürfte Mulde mit Resten der harten Decke. Die Buchten der Mulde verlaufen in der Windrichtung. Plateau westlich der Pyramiden.



Fig. 4. Gebräunte und oben abgeschuppte, überhängende Kalkkruste auf dem linken Gehänge der Reilschlucht. Kalke mit Dunkelrinden. Der Block im Vordergrund rechts hat seine Rinde zum Teil verloren und zeigt schwache Karrenformen.



Fig. 5. Gebräunte sonnseitige Gehänge im Wadi Hof. Vergleiche dazu den lichten Talboden mit den ausgetrockneten Wasserbetten. Im Seitentälchen Erosions- und Denudationsböschung (Farbunterschied!).



Fig. 6. Blick über das Wadi Hof auf den Bastionsberg. Die Hochflächen entsprechen einzelnen härteren Gesteinsschichten. Rechts im Vordergrund überhängende Kalkkrusten.



Fig. 9. Das Tal der Königsgräber. Die weiße Talsohle ist vollkommen wasserlos und teilweise verschüttet. Beachte die Wasserrinnen am Gehänge und die Klüfte im Schutt der linken Talseite.

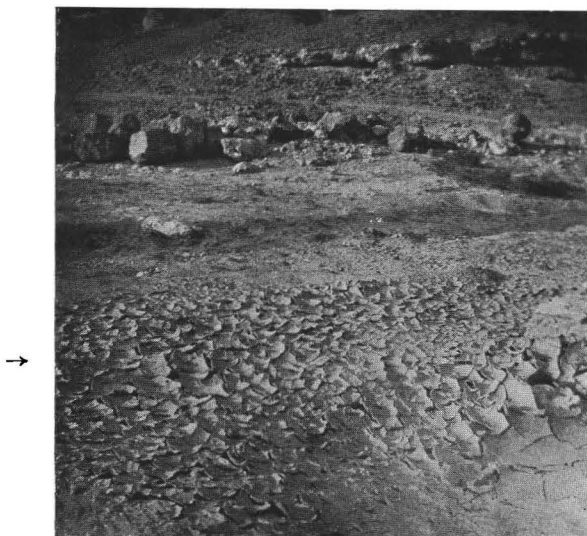


Fig. 8. Ausgetrocknete Pfütze im Wadi Hof. Die Regentropfen sind links beim Pfeil am besten zu erkennen.



Fig. 9. Mäander des Wadi Hof mit den von Hochfluten benutzten Schuttbett. Vegetationsstreifen an den Ufern.



Fig. 10. Klüfte im eozänen Kalkkonglomerat über dem Felsentempel von Der el-bahri. Im Hintergrund das Niltal bei Luxor.