

Werk

Titel: Geomorphologische Probleme aus Kamerun

Autor: Passarge, S.

Ort: Berlin

Jahr: 1910

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1910|LOG_0159

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Geomorphologische Probleme aus Kamerun.

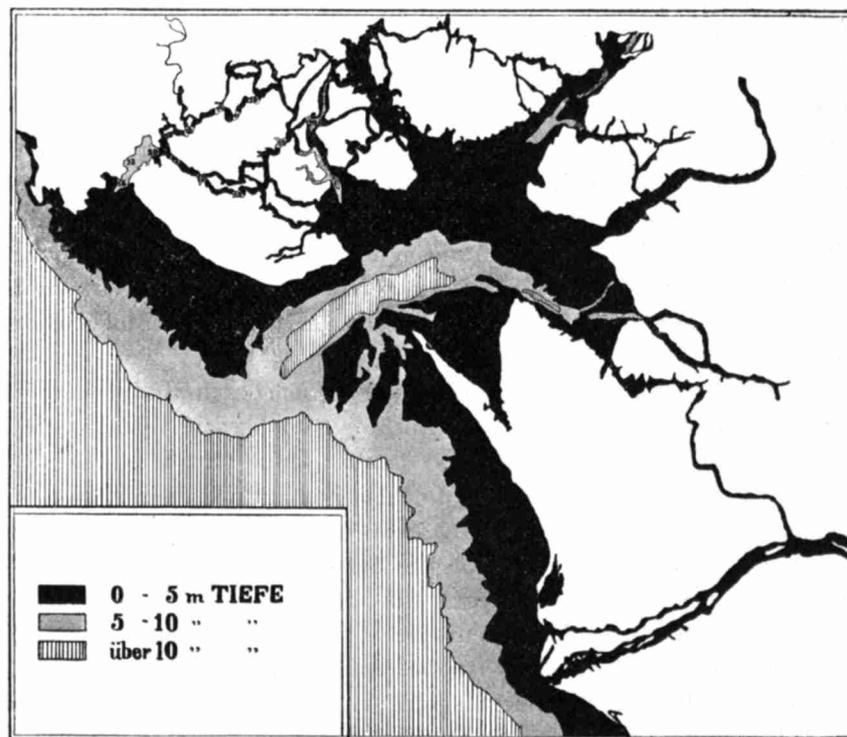
Von Prof. Dr. S. Passarge in Hamburg.

Die Erforschung unserer Kolonien hat sich bisher, wie das ja auch nicht anders zu erwarten ist, hauptsächlich damit beschäftigt, in großen Zügen die Verhältnisse zu erkennen. Detailforschungen sind selbst von wissenschaftlichen Expeditionen nur selten angestellt worden, ausgenommen von solchen mit praktischen Zielen. So kommt es, daß man bei dem Versuch einer wissenschaftlichen Landeskunde fortgesetzt auf Lücken in unserer Kenntnis stößt, die man auf das schmerzlichsie empfindet. Zum Teil ist man selbst in großen Zügen über die Oberflächengestaltung des Landes nicht im klaren. M. E. könnten unsere Kenntnisse am besten dadurch erweitert werden, daß man auf wichtige Lücken und Probleme hinweist und so zu direkten Beobachtungen anregt. Manche Fragen sind so einfach, daß sie von aufmerksamen Beobachtern auch ohne geologische Vorbildung beantwortet werden können, in andern Fällen müssen Fachleute die Untersuchungen ausführen. Im nachfolgenden sei auf einige Probleme hingewiesen.

I. Das Problem des Kamerun-Ästuars.

Westlich des Kamerun-Berges hat die Flachlandküste eine sehr charakteristische Form. Breite, tiefe Trichterbuchten greifen in das sumpfige Alluvialland ein, das seinerseits von zahllosen Krieks durchzogen wird, so daß ein Netzwerk kleinerer Wasserläufe alle größeren verbindet. Von Togo bis nach dem Kamerun-Berg kann man mit Kanus auf Flußläufen gelangen. Ganz anders das Gebiet südlich des Kamerun-Berges. Dort liegt zwischen dem Nyong und dem Kap Suellaba eine recht gradlinige Flachküste mit Strandwällen und spärlichen Lagunen. Sodann aber folgt das tief eingeschnittene Ästuar des Kamerun-Flusses. (Abbild. 45.) Dieses ist in verschiedener Hinsicht merkwürdig und schwer verständlich. Die breiten Trichter der Rio-del-Rey-Küste sind durch die Wirkung der Gezeiten in Verbindung mit der Kalema, die Gradlinigkeit der Südküste aber durch die aus Südwest heranrollende Brandung im Verein mit der Meeresströmung bedingt, die die Sedimente der großen Ströme an der Küste entlang schaffen. In der Kamerun-Bucht herrschen aber recht komplizierte Verhältnisse, die die beigefügte, nach der deutschen Seekarte gezeichnete Skizze veranschaulicht. Die Bucht besitzt 6 Flußarme, die in ein von Krieks durchsetztes sumpfiges Alluvialland eingeschnitten sind. Zwei dieser breiten

Arme gehen nach Nordwesten in das Mündungsgebiet des Mungo, zwei (Malimba- und Manoka-Bucht) nach Südosten in das zwischen Kamerun-Ästuar und Sanaga über; die beiden letzteren nach Nordosten abgehenden entsprechen der Mündung des Wuri und Dibambu. Statt nun aber, wie die andern Buchten, sich mit breiter Mündung gegen das Meer zu öffnen, schiebt sich aus Süden die lange, schmale Halbinsel Suellaba vor.



Abbild. 45. Das Kamerun-Ästuar.

Ferner sind die Tiefenverhältnisse höchst merkwürdig. Weitaus der größte Teil der Bucht hat unter 5 m Tiefe. Eine breite, über 10 m tiefe Rinne verläuft aber von dem Eingang in das Ästuar nach Südosten bogenförmig fort und dringt in die Manoka-Bucht ein. Man gewinnt durchaus den Eindruck, daß einst aus jener Bucht ein großer Strom herausgekommen sei. Das könnte nur der Sanaga gewesen sein, mit dem das Ästuar ja tatsächlich durch Krieks, wie z. B. den Kwakwa, verbunden ist. Solche Anschauung wird unterstützt durch die Vermutung, zu der v. Stein¹⁾ auf Grund seiner

¹⁾ Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten. Bd. X.

Aufnahmen am Ossa-See gelangt ist, daß nämlich der Sanaga von den Edea-Fällen ab einst nach Westen zum Kamerun-Ästuar geflossen sei. Demnach hätte also eine Verlegung des Sanaga nach Süden stattgefunden. Demgemäß hätten sich die in das Meer vorgeschobenen Ablagerungen des Sanaga an seiner jetzigen Mündung erst seit jener Zeit gebildet. Auch die Aufschüttung der Halbinsel Suellaba dürfte seit jener Zeit erfolgt sein, d. h. seitdem die gewaltigen Alluvien aus Süden kamen, statt durch das Ästuar hinausgeschafft zu werden, wie das wohl früher der Fall war.

Weit schwieriger sind aber die Tiefenverhältnisse in den Krieks des Mungo-Gebietes zu erklären. Man sollte in dem von zahllosen Armen durchzogenen Schwemmland zwischen Bimbia und der offenen Ästuarfläche flache, versumpfte Arme erwarten. In Wirklichkeit sind gerade dort die schmalen Krieks ganz auffallend, bis über 20 m tief. (Vgl. das Kärtchen.) Wie die Verhältnisse zu erklären sind, ist zurzeit nicht zu sagen. Vor allem fehlt es noch an positiven Beobachtungen über die Stärke der Strömung und der erodierenden Kraft in den gewundenen Krieks und über die Wirkung der Gezeitenströme. Rein theoretisch könnte man sich folgende Möglichkeiten denken:

a) In den weichen Alluvien könnte ein Einbruch durch Sacken der losen, beweglichen Massen und so die große Bucht entstanden sein, die nun wieder ausgefüllt wird. Es käme namentlich darauf an, die Grenze zwischen den älteren Rotlehmen der Jofs-Platte, auf der Duala steht und die mit etwa 10 m hohem Steilrand zum Kamerun-Fluß abfällt, und dem jüngeren Alluvium festzustellen. Wir wissen nicht, ob die Bucht ganz in diesem oder zum Teil auch in jenen Rotlehmen liegt. Für die Beurteilung der Frage wäre das aber von entscheidender Bedeutung.

b) Die zweite Möglichkeit ist die, daß die Gezeitenströme und die Kalema durch Erosion die Bucht geschaffen, bzw. hier eine Ansammlung und Ablagerung von Sedimenten verhindert haben, während seitlich die Mangrovenbildungen vorwuchsen. Stellen wir uns vor, daß einst der mächtige Sanaga-Strom in sie einmündete und demnach die gewaltigen Sedimentmassen, die jetzt von Süden her sich an der Küste nach Norden schieben, fehlten; dann kann man sich auch leicht vorstellen, daß die Suellaba-Zunge damals gefehlt hat und sich die Bucht breit öffnete. Nun ist aber ihre Lage für das Eindringen des Gezeitenstromes sehr günstig und desgleichen für die der aus Südwest anrollenden Kalema. Denn zwischen dem Festland und Fernando Po wird das Wasser gestaut und muß sich durch die Meerenge nach Nordwesten hindurchpressen. Die aus Südwest ankommende Kalema aber kann, östlich vor Fernando Po vorbeigehend, gerade noch gegen die Schwemmlandküste im Bereich des Kamerun-Ästuars anrennen. So sind denn die Verhältnisse für die Bildung einer breiten Trichter-

mündung eines großen Stromes an dieser Stelle günstig. Allein nach Verlegung des Sanaga nach Süden müßten sich die Verhältnisse geändert haben. Denn seitdem wurden große Sedimentmassen vor das Ästuar von Süden her geschoben und durch Aufwerfen des Lagunenwalles der Suellaba-Halbinsel die Bucht vor dem Anprall des Meereswassers geschützt. Die Ausfüllung mit Sedimenten konnte damit schneller erfolgen. Die erhebliche Tiefe vieler Krieks könnte dann auch ohne Senkung erklärt werden. Genaue Detailaufnahmen allein können die Geschichte des Kamerun-Ästuars aufklären, die jedenfalls, das kann man jetzt schon sagen, recht kompliziert ist.

2. Transportieren Meeresströmungen Sedimente an den Küsten entlang?

Die bekannte Frage, ob die Strandversetzung der Sedimente durch die schräg auflaufende Brandungswelle allein oder im Verein mit dieser die Meeresstürmungen bei dem Aufwerfen von Lagunenwällen und der Versandung die Hauptrolle spielen, ist noch immer nicht mit Sicherheit entschieden worden. An der Kamerun-Küste bietet sich nun augenscheinliche Gelegenheit, Klarheit zu gewinnen. Bis Bimbia reicht das Alluvialland, dann stürzt die vulkanische Felsküste des Kamerun-Berges schnell ins Meer ab. So geht es bis jenseits Debundja. Man sollte die Sedimente des Meeresbodens an dieser Steilküste bis zum Beginn des Schwemmland der Riodel-Rey-Küste untersuchen und sehen, wie weit der Schlamm des Kamerun-Ästuars gelangt. Wenn die Meeresströmungen eine erhebliche Rolle beim Transport der Sedimente an den Küsten spielen, müßten jene weit nach Westen mitgeschleppt worden sein.

3. Säkulare Strandverschiebungen.

Während im Kamerun-Ästuar die Tiefenverhältnisse eine wenigstens lokal eingetretene Senkung nicht als unmöglich erscheinen lassen, sprechen andere Erscheinungen für eine entschiedene Hebung des Landes; so das Steilufer der Jofs-Platte, die nach den bisherigen Untersuchungen aus alluvialen Küstenbildungen besteht. Diese steigen nach dem Innern zu sogar bis über 100 m Meereshöhe an, nämlich östlich des Kamerun-Berges, wo freilich infolge der vulkanischen Vorgänge lokal besonders starke Hebungen erfolgt sein könnten. Am auffälligsten sind aber die Verhältnisse an der Südküste. Dort fallen manche Flüsse über eine niedrige Steilküste mit Wasserfällen direkt ins Meer. Man sollte also auf recht junge Hebungen schließen und könnte noch Strandterrassen, Muschelbänke, Strandgerölle oder ähnliche Zeugen einstiger Meeresbedeckung erwarten. Untersuchungen liegen noch nicht vor.

4. Die Entstehung des Küstenvorlandes und der Randgebirge.

Über die Entstehung der Küsten Afrikas durch Abbrüche schien bis vor kurzem die Ansicht selbstverständlich zu sein, daß Abbrüche die Ränder begrenzen. Allein seit kurzem sind durch die südafrikanischen Geologen neue Gesichtspunkte in den Vordergrund geschoben worden, die wir näher betrachten wollen, zumal auch diese Zeitschrift¹⁾ jüngst auf diese Frage hingewiesen hat. Nach Suez, Molengraaff und andern Geologen sind an bedeutenden Verwerfungen die Küstenlandschaften abgesunken. Molengraaff nahm einen mehrere hundert Kilometer langen „Lebombo-Bruch“ an, auf dem die Rhyolithe der Lebombo-Kette emporgedrungen sein sollten. Tatsächlich wurden bei den Landesaufnahmen zum Teil erhebliche Brüche jüngerer Datums nachgewiesen, die bis 3000 m Sprunghöhe besitzen. Neuerdings glauben einige südafrikanische Geologen auf Grund genauer Aufnahmen zu andern Anschauungen gelangt zu sein. Kynaston war der erste, der anstatt einer oder mehrerer großer Verwerfungen eine einfache Flexur und Abtragung von den Drakens-Bergen zu den Karruschichten an den Lebombo-Bergen annahm. Zu ähnlichen Anschauungen gelangten Rogers und Du Toit in Kaffraria, Andersson in Natal. Penck, der als Gast der British Association mit der neuen Auffassung der südafrikanischen Geologen bekannt gemacht wurde und auf einem flüchtigen Besuch der Küste bei Durban daselbst keine Verwerfung sah, konstruierte später — freilich rein theoretisch vom Schreibtisch aus — eine einfache Antiklinale, die die Oberflächen-gestaltung der Ost- und Südküste erklären sollte. Es scheint, daß die Aufnahmen der südafrikanischen Geologen in der Tat so zu deuten sind, daß zwar nicht wenige hohe und lange Verwerfungen die Steilränder begrenzen, wohl aber gibt es zahlreiche kleinere neben einzelnen großen. Rogers stößt sich an dem Umstand, daß in der Mehrzahl der Fälle die Verwerfungen nicht mit den heutigen Küstenlinien parallel sind und zuweilen widersinnig verlaufen. Allein die Wichtigkeit der Verwerfungen für die Gestaltung und Entstehung der Küstengebiete Süd-Afrikas zu leugnen und eine einfache Flexion anzunehmen, dazu liegt doch wohl kein Grund vor. Die Verhältnisse werden am besten dadurch erklärt, daß ähnlich wie in den Senkungsfeldern Mittel- und West-Europas zahlreiche kleinere neben größeren Verwerfungen, die oft widersinnig erfolgt sind, auftreten. Dringt in ein solches Senkungsfeld das Meer ein, so brauchen die Küsten keineswegs den Verwerfungen parallel zu sein. In manchen Gebieten Süd-Afrikas, z. B. in Kaffraria und zwischen den Drakens- und Lebombo-Bergen, werden Brüche vermifst. Allein sie

¹⁾ Vgl. S. 207; daselbst ist auch auf die Literatur hingewiesen.

sind dort wegen der Gleichförmigkeit der Gesteine (Beaufortschichten bzw. Granit) nur schwer nachweisbar, zumal auf weite Strecken hin lose Deckschichten alles verhüllen. Es könnten also Brüche recht wohl vorhanden sein. Die Küstengebiete des Kaplandes bis zur Delagoa-Bai hinauf gehören zu den geologisch am besten bekannten Teilen Afrikas. Trotzdem ist man über ihren Bau noch recht verschiedener Meinung. Die dort gewonnenen Anschauungen sind aber bei der Beurteilung des Kameruner Küstengebietes von hohem Interesse. Wie in Süd-Afrika, liegen jüngere mesozoische marine Ablagerungen, die sich ihrem petrographischen und paläontologischen Charakter nach als Küstenbildungen erklären lassen, an den alten Sockel angelagert. Die gewöhnliche Anschauung, z. B. die von Esch und Hassert, ist die, daß Abbrüche mit vulkanischen Ergüssen in der Tertiärzeit die heutigen Oberflächenformen bedingt hätten. Nachdem nun aber die süd-afrikanischen Geologen auf die Möglichkeit einer Flexur hingewiesen haben, wird man nicht umhin können, diese auch für Kamerun in den Kreis der Betrachtung zu ziehen.

Das Küstengebiet ist nicht einheitlich gestaltet, es zerfällt vielmehr mindestens in zwei Regionen, das Süd-Kameruner Randgebirge bis zum Ebo-Massiv nördlich des Sanaga und den Abfall des Hochlandes von Süd-Adamaua nebst der West-Kameruner Massivregion¹⁾. Im Süden erhebt sich das Land augenscheinlich in Stufen. Das geht wenigstens aus Weissenborns²⁾ Darstellung klar hervor. Die erste Terrasse liegt wenig über dem Niveau des Meeres; über ihre Oberflächengestaltung sind wir wenig gut orientiert. Auf weite Strecken hin scheint sie eben zu sein, allein einzelne, mehrere hundert Meter hohe Berge ragen aus der Ebene auf, wie z. B. der Elefantenberg. Das Gestein ist, soweit bekannt, Gneis und Granit. Über die Entstehungsweise dieser ersten Terrasse sind wir nicht orientiert. Ist es eine Abrasionsfläche oder eine junge abgetragene Rumpffläche oder gar ein Teil der alten Hochfläche, die mitsamt ihren Inselbergen abgesunken ist? Das eigentliche Randgebirge besteht auch aus Gneisen und Graniten, vielleicht auch Glimmerschiefern. Die erste Stufe ist 4—500 m hoch und von der Erosion stark zerschnitten, die zweite, deren Rand man östlich von Lolodorf erreicht hat auf dem Pafs am Jaunde-Weg, über 800 m Meereshöhe, während der Kamm wohl 1000—1200 m erreichen dürfte. Östlich von Kribi ist die Höhe übrigens beträchtlicher (1500—2000 m). Spricht eine solche Oberflächengestaltung für eine Flexur? Kaum. Zwar sind ebenso wenig wie östlich der Drakens-Berge in der kristallinen Region Brüche nachzuweisen, — das wäre ja auch

¹⁾ H. Meyer, Deutsches Kolonialreich, S. 551, 562, 565, 580.

²⁾ Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten, Bd. I.

in dem Urwald sehr schwer — allein die Stufenformen innerhalb des altkristallinen Gesteins spricht doch wohl dagegen.

Viel komplizierter sind die Verhältnisse nördlich des Sanaga. Über den Rand des Gebirges, zwischen diesem Fluß und den Manenguba-Bergen, ist man auch rein orographisch nicht gut orientiert. Ob nur ein steiler Abfall oder Stufenbildung existiert, wissen wir nicht. Höchst auffallend ist jedenfalls der Umstand, daß der Kamm des Plateaus scharf die Wasserscheide bilden soll. Da die Küstenflüsse wegen größeren Wasserreichtums schneller erodieren als die Plateauflüsse, sollte man — wie auch in Süd-Kamerun — erwarten, daß sie sich weit nach rückwärts eingeschnitten hätten. Man müßte also annehmen, daß der Plateaurand sich erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit gebildet hätte. Für eine Flexion sprechen die Verhältnisse jedenfalls nicht. Der Südrand des Bali-Plateaus stellt auch eine Stufe vor, wenigstens am Tinto-Weg, wo er von Hutter¹⁾ gut beschrieben ist. Auch dort spricht nichts für Flexur.

Wie steht es mit dem eigentümlich gestalteten Manenguba-Hochland? Den Eindruck eines abgeboenen Gebietes macht es sicherlich nicht. Esch²⁾ und Hassert³⁾, die das Gebiet untersucht haben, halten es für ein von Horsten und Gräben durchsetztes Schollenland. Allein man sollte in dem Gebrauch solcher Bezeichnungen, wie Horste und Gräben, doch vorsichtig sein. Denn einmal sind nirgends bisher Verwerfungen nachgewiesen worden. Ferner, wenn sie auch existieren sollten, bleibt es immer noch unklar, wie weit die Erosion an der Ausgestaltung des Landes beteiligt ist.

Ganz eigenartige Verhältnisse herrschen in der West-Kameruner Massivregion. Anscheinend besteht sie aus einem 3—400 m hohen kristallinen Sockel mit einzelnen bis 1500 m aufragenden inselbergartigen Massiven. Auch diese nennt Hassert „Horste“. Allein recht gut könnte es eine Inselbergplatte sein, die einst mit der des heutigen Hochplateaus zusammenhing, aber durch tektonische Bewegungen von ihr getrennt wurde. Da zwischen der West-Kameruner Massivregion und dem Hochland das mit wohl mesozoischen Ablagerungen erfüllte Ossidinge-Tiefland liegt, dürften jene wohl kaum in Flexuren, sondern wohl in Verwerfungen bestanden haben. Untersuchungen, die sich gleichzeitig auf Vulkanismus und Spalten richten sollten, würden wohl sehr interessante Resultate liefern.

¹⁾ Hutter, Wanderungen und Forschungen im Nordhinterland von Kamerun. Braunschweig 1902.

²⁾ Esch, Beiträge zur Geologie von Kamerun. Stuttgart 1904.

³⁾ Mitteilungen a. d. Deutsch. Schutzgebieten, 1908.

5. Das Problem der mesozoisch-tertiären Transgression.

Da Kreide, Eocän und selbst Miocän im Mittel-Sudan und der Sahara einer- und an der Kameruner Küste andererseits gefunden worden sind, hat sich in französischen geologischen Arbeiten die Anschauung eingebürgert, daß sich einst von dem Gongola-Tal (südwestlich von Kuka) und der Kamerun-Bucht ein Meeresarm in tertiärer Zeit erstreckt habe. Demgegenüber muß man feststellen, daß noch nirgends Reste jüngerer mariner Ablagerungen in dem Zwischengebiet gefunden worden sind und auch die Tierwelt der Kreideschichten in Kamerun und der Sahara nicht so nahe miteinander verwandt ist, daß nicht eine Meeresverbindung über Senegambien von Westen her die Verhältnisse erklären könnte. Immerhin sollte man im Benuë-Tal nach mesozoischen Ablagerungen suchen.

6. Die Probleme der Njem-Platte.

Östlich des Süd-Kameruner Randgebirges schließt sich eine Rumpffläche an, die nach verschiedenen Richtungen hin interessante Probleme bietet.

a) Über die Oberflächengestaltung liegen keine fachwissenschaftlichen Beschreibungen und nur rein topographische Routenaufnahmen vor. Danach sind bisher nur altkristalline Gesteine, wie Granit, Gneise und Glimmerschiefer, gefunden worden. Die Oberfläche ist mindestens auf weite Strecken hin eben; allein einzelne Inselberge sind nicht selten, und auch hügeliges Land dürfte auftreten. Die Ebenen sind augenscheinlich Rumpfflächen über den altkristallinen Gesteinen und zum Teil so fabelhaft horizontal, daß das Regenwasser stehen bleibt und Sümpfe bildet, aus denen es nach allen Seiten zum Nyong, Dja, Bumba und andern Quellbächen allmählich abfließt. Wie ist eine solche Einebnung nur möglich? Wir stehen hier dem bekannten Problem gegenüber, das uns auch in Süd-Afrika entgegentritt: kann das Wasser solche Ebenen schaffen? und wenn es möglich ist, waren sie einst auf das Meeresniveau reduziert, und hat sich die Hochfläche emporgewölbt? Die Streitfrage, ob Flexur oder Abbrüche die Ränder Süd-Afrikas gebildet hätten, ist aufs engste mit der Vorstellung von Davis verknüpft worden, daß Penplains ursprünglich stets auf das Meeresniveau reduziert seien, also einst von der Küste allmählich anstiegen, wenn auch Davis selbst ihre Entstehung in kontinentalen Trockengebieten fernab vom Meere nicht für unmöglich hält. Genau dieselbe Frage taucht natürlich hinsichtlich der Njem-Platte auf. Lag sie einst so, daß sie sich allmählich zum Meere senkte, ein Produkt der ablagernden Tätigkeit

der Flüsse? Oder entstand sie damals, als in einem trockenen Klima der gewaltige brasilianisch-afrikanische und vielleicht sogar bis Australien reichende Kontinent sich ausdehnte? Gerade hinsichtlich dieses Problems gewinnt die Frage nach der Entstehung des Küstenvorlandes und die Möglichkeit einer mesozoischen Transgression ein doppeltes Interesse. Die Lösung dieses schon an und für sich so schwierigen Problems wird noch durch folgenden Umstand erschwert. Immer mehr ergeben die geologischen Aufnahmen in Süd-Afrika, z. B. in Transvaal, daß heutzutage auf weite Strecken hin *ur alte L and oberflächen* zutage getreten sind nach Entfernung späterer jüngerer Ablagerungen, z. B. der Karruzeit. Die Einebnung ist also nicht ein Produkt der Jetztzeit und von Kräften, die heutzutage wirken, sondern das früherer Zeit unter vielleicht ganz anderen Klima- und Höhenverhältnissen. Etwas Ähnliches könnte natürlich auch in Süd-Kamerun vorliegen. Wie schwierig gerade dieses Problem der Rumpfläichen- und Inselbergbildung ist, und wie vorsichtig man in seinen Schlüssen sein muß, zeigt folgender Fall. In einer Anmerkung zu der Diskussion über seinen Vortrag auf dem Lübecker Geographentage hat Penck auf eine Anzahl isolierter Berge in Mittel-Europa, wie z. B. Zobten, Helsberge u. a. hingewiesen, die seiner Ansicht nach den isolierten Inselbergen der Tropen und Subtropen homolog seien; Penck schließt daraus, daß afrikanische Inselberglandschaften auch in unserm humiden Klima entstehen könnten. Demgegenüber muß man betonen, daß die Entstehung der Ebenen in das Miocän fällt, also in eine Zeit, in der in Europa ein subtropisches bis tropisches Klima herrschte und recht wohl trockene Steppen und Wüstensteppen damals vorhanden gewesen sein könnten. Übrigens sind die Ebenen, auf die Penck hinweist, auch nicht annähernd so ebenflächig, wie die der typischen Inselberglandschaften, und ferner sind die Berge auch nicht annähernd so steilwandig. (Vgl. Abbild. 46). Es könnten aber in miocäner Zeit im trockenen Klima wirklich Inselberglandschaften existiert haben, die später in humidem Klima von der Erosion zerschnitten und ihrer charakteristischen Form mehr oder weniger beraubt wurden, gerade so wie es heutzutage manchen Inselbergregionen der Tropen ergeht.

b) Ein zweites Problem, für dessen Lösung man auf der Njem-Platte Material findet, ist die Bildung von Kaolin und Humusablagerungen. Kaolin entsteht bekanntlich durch Kohlensäure-Einwirkung in vulkanischen Gegenden und durch Verwitterung. Ramann meint bekanntlich, daß Kaolin auch das Endprodukt der Humussäure-Verwitterung sei. Nun kommen gerade auf der Njem-Platte nach Zenker Humusablagerungen vor, unter denen sich weißer Kaolin findet, den die

Eingeborenen verwerten¹⁾. Ist derselbe dort als ein Produkt der Humussäure-Verwitterung aus kristallinen Gesteinen entstanden? Ferner, wie mächtig sind die Humusablagerungen? Aus welchen Pflanzen sind sie gebildet und unter welchen Umständen? Man könnte hier Beobachtungsmaterial für die Frage gewinnen, ob und wie Steinkohlenlager in heißem Klima sich gebildet haben könnten.

c) Eine mehr lokale Frage ist die nach der O b e r f l ä c h e n g e s t a l t u n g d e r K u n a b e m b e - S c h w e l l e. Wer von dem Kongo-Becken kommt, dem tritt sie als mit Urwald bedecktes Gebirgsland entgegen, das die Flüsse unter Bildung von Wasserfällen durchbrechen. Ob es sich aber um einen einfachen Abfall des Plateaus der Njem-Platte oder um einen diesen überragenden Wall handelt, ist nicht bekannt. Auch ihr geologischer Bau ist ganz unerforscht.

7. Das Problem der Steilheit der Berggehänge.

Von allgemeinerem Interesse ist die Frage, ob und warum die Gehänge der Berge in den Inselberglandschaften und vieler Gebirge Kameruns so auffallend steil sind. Exakte Messungen über den Neigungswinkel liegen zur Zeit noch nicht vor, indes kann man kaum an der Tatsache zweifeln. Äußerst schroff steigen die Inselberge (vgl. Abbild. 46) wie auch die Ränder der größeren Massive an, gerade so wie alpine, einst vergletscherte Gebiete. Gleichzeitig sind die Ränder geradlinig, wenig gegliedert und erwecken den Eindruck, als wären sie vor nicht langer Zeit durch Abbruch entstanden. Tatsächlich haben Hassert und Thorbecke ganz junge Abbrüche am Südrand des Kumbo-Hochlandes, Uhlig solche am ostafrikanischen Grabenrand angenommen. Allein um im Innern einer so starren kristallinen Masse ganz junge Abbrüche von Hunderten von Metern Höhe und vielen Kilometern Länge anzunehmen, bedarf es dann doch zwingenderer Beweise, als es das Aussehen und das Auftreten glatter Felsflächen und geradliniger Steilränder sind. Überdies ist die Erscheinung augenscheinlich weit verbreitet. Auch in Guayana sind nach meinen Beobachtungen die Gehänge ganz auffallend steil. Die Schwierigkeit der Erklärung liegt darin, daß die Landoberflächen in vieler Hinsicht den Eindruck machen, daß sie sehr alt seien, und obendrein sind sie energischen tropischen Verwitterungen und Abtragungen ausgesetzt. Man sollte also, wie in unseren Mittelgebirgen, sanftere Formen und Gehänge erwarten. Es ist zur Zeit nicht möglich, eine befriedigende Erklärung zu geben. Vermutlich spielt die Bedeckung der Gehänge mit gewaltigen Blöcken, die vielleicht bereits früher in einem ehemals trockenen Klima entstanden sind und das hernieder-

¹⁾ Mitteilungen a. d. Deutsch. Schutzgebieten. Bd. VIII.

fallende Wasser verschlucken, ferner das schalige Abplatzen, das auf glatten Wänden so oft zu beobachten ist, eine wesentliche Rolle. Andererseits aber könnte man daran denken, daß die Wirkung des herabprasselnden, dichten Tropenregens eine gleichmäßigere flächenhafte Erosion bewirke, zumal die Vegetation locker steht und nicht teppichartig den Boden überzieht. Das Moospolster unserer Berge fehlt den tropischen Steppengebieten durchaus und auch wohl die Decke der abgestorbenen Blätter. Es würde daraus ein mehr gleichmäßiges Rückwärtsschreiten der Gehänge resultieren und damit ihre Steilheit und Geschlossenheit sich erklären. Mit diesem noch ungelösten Problem hängt aufs innigste die Frage nach der

8. Entstehung der Massivregion von Adamaua zusammen. Ähnlich wie im Küstenvorland im Bereich der vulkanischen Bergzüge und der West-Kameruner Massivregion ist man im mittleren und nördlichen Adamaua vor die Frage gestellt, ob tektonische Abbrüche oder Erosion die Massive isoliert habe. Es fehlt zur Zeit noch völlig an Beobachtungsmaterial, namentlich geologischen Aufnahmen, um eine Antwort auf diese Frage zu geben; allein mancherlei Punkte sind jetzt schon einigermaßen zu übersehen. So bestehen die Gebirge augenscheinlich aus Granit, die Ebenen aber mehr aus Gneisen und kristallinen Schiefen. Das spricht mehr für Abtragung als tektonische Isolierung. Auffallend ist andererseits das Auftreten einer Basaltdecke und vulkanischer Kegel auf dem schmalen Wall des Tschebtschi-Gebirges, genau so wie auf dem Ngaundere-Hochland. Dagegen sind aus dem Zwischenland, also dem Faro-Becken, Basaltdecken nicht bekannt. Nur das kleine Plateau von Korowal weist Reste einer Basaltdecke auf. Daß einst das Tschebtschi-Gebirge und das Hochland von Süd-Adamaua von derselben Basaltdecke bedeckt waren, ist unwahrscheinlich. Denn bei tektonischem Absinken des heutigen Tieflandes müßte man doch die Basaltdecke in der Tiefe finden. Andererseits aber ist es ganz undenkbar, daß die gewaltigen Ebenen des Faro-Beckens seit dem Ausbruch der Basalte, d. h. der Tertiärzeit, durch Abtragung entstanden seien. Es bleibt also kaum etwas anderes übrig als anzunehmen, daß die Basalte sich tatsächlich gerade hoch oben auf der schmalen Plateaufläche des Tschebtschi-Gebirges und auf dem Ngaundere-Plateau ergossen.

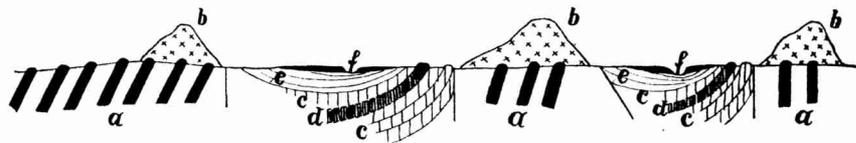
Mehr von lokalem Interesse ist ein anderes morphologisches Problem im Tschebtschi-Gebirge, nämlich die Entstehung des geschlossenen Kessels von Bassille. Das umgebende Gestein ist Granit; den Boden bedeckt Granitschutt. Die Bäche durchbrechen den Riegel nur an einer Stelle in enger Schlucht. Der Kessel erinnert an den auch in Granit eingesenkten Kessel der Salzpflanze nörd-

lich von Pretoria, und wie bei diesem, liegt es nahe, an eine vulkanische Explosion zu denken. In der Tat findet sich loses Basaltgeröll auf den umgebenden Rändern des Kessels. Indes müßten erst nähere Aufnahmen die geologischen Verhältnisse feststellen, bevor man sich zu einer bestimmten Anschauung bekennen könnte.

9. Das silurische Faltengebirge und die paläozoische Transgression.

In der Sahara, im Tuareg-Hochland, treten stark gefaltete silurische Schichten auf, und für gleichalterig halten manche die stark gefalteten kristallinen Schiefer im Niger-Bogen und im Oberguinesischen Schiefergebirge. Auch im nördlichen Adamaua und in Muri sind Anzeichen einer paläozoischen Transgression und starker Faltung vorhanden.

S. Abbild. 47. N.



Profil durch die Sedimentmulden von Dakumé und Bulu.

a Gneis mit Gängen von Quarzporphyr. b Granitmassive. c Borrerosandstein. d Trachyt.
e Dakuméton. f Alte Alluvien.

a) Auf die paläozoische Transgression weisen Sandsteine und Schiefertone mit altertümlichen Brachiopoden hin. Die Verhältnisse zeigt beistehendes Profil. (Abbild. 47.) Aus einer aus stark gequetschten und geschieferten Gneisen bestehenden Rumpffläche erheben sich nordwestlich von Bifara lange, bis 30 m hohe und 50—200 m breite Wälle von hartem, rotem Felsitporphyr und ferner drei mehrere hundert Meter hohe, westöstlich streichende Kettenzüge von Granit. Zwischen diesen drei Kettenzügen liegen zwei Mulden, die je ca. 3—4 km Breite besitzen. Muldenförmig, auf der Südseite mit ca. 20°, im Innern und auf der Nordseite aber mit ca. 40—60° einfallend, liegen in ihnen unten gelbliche und graue mürbe Sandsteine mit schlecht erhaltenen Brachioidenschalen und blaugraue harte Schiefertone mit Resten von Pflanzen. Die Dakumétone stehen an den Flußbetten des Mao Dakumé und Mao Bulu an; die Sandsteine dagegen treten an den Rändern der Mulden hervor, und ihre Schichtenköpfe ragen als lange, niedrige Wälle auf. Ganz besonders fällt am Nordrand jeder der beiden Mulden ein hoher, langer Wall aus hartem, grobkörnigem Sandstein

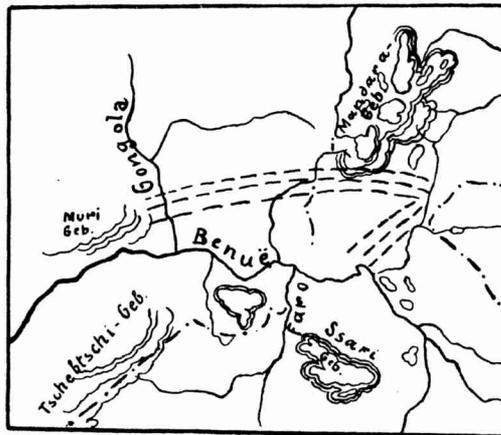
und ihm parallel, etwas südlicher, ein Trachytwall auf, der den Sandstein in Kieselschiefer umgewandelt hat. Der Parallelismus des Baues der beiden Mulden ist höchst auffallend. Man gewinnt durchaus den Eindruck, daß gebogene Schollen zwischen dem alten kristallinen Gestein liegen. Merkwürdig ist nun aber, daß auch der Trachytwall sich an genau derselben Stelle wiederholt. Demnach dürfte es sich nicht um aus der Tiefe aufsteigende Gänge, sondern um einen Lagergang handeln, der die Verwerfungen mitgemacht hat. Die Diagnose „Paläozoikum“ stützt sich auf das Urteil Jaekels, nach dessen Ansicht die Schalen der Brachiopoden einen „altertümlichen Habitus“ besitzen. Der Trachyt spricht für tertiäres Alter der Verwerfungen. Da nun die Sandsteine und Tone augenscheinlich gar nicht durch Gebirgsdruck beeinflusst worden sind, ist es fraglich, ob sie einem silurischen Faltengebirge angehört haben. Sie könnten eher für horizontal gelagertes Devon, wie es ja in der Sahara vorkommt, gehalten werden. Oder sollten sie gar jünger sein und sich die mesozoisch-tertiäre Transgression bis hierher erstreckt haben?

b) Das Muri-Gebirge. Während also in den Sedimentmulden am Mao Dakumé und Bulo keine sicheren Anzeichen für ein silurisches Faltengebirge zu finden sind, liegen die Verhältnisse in Muri anders. Freilich handelt es sich nur um Beobachtungen, die vom Schiff aus gemacht worden sind¹⁾. Östlich von Muri besteht das wohl 800—1000 m hoch aus dem Benuë-Tal aufsteigende Gebirge aus einer im Norden gelegenen Masse ungebänkter, kompakter Gesteine, die von einer Kette geschichteter, mit 30—40° nach Süden einfallender Gesteine begleitet wird. Zwischen beiden liegt augenscheinlich ein Längstal. Es könnten, dem Äußeren nach zu schließen, recht wohl kristalline Schiefer sein. Diese Kette geschichteter Gesteine senkt sich nach Osten und wird von den charakteristischen horizontalen Bänken des Benuë-Sandsteines so überlagert, daß das Gebirge an Höhe nichts einbüßt. Plötzlich bricht dann die Sandsteinmasse steil zu der breiten Senke des Gongola ab. Auffallend ist es nun, daß gerade in der Verlängerung der Muri-Ketten südlich des Mandara-Massives zahlreiche, jenem parallel streichende Bergketten liegen, zwischen denen sich Ebenen hinziehen. Das Gneis-Land mit den Quarzporphyrgängen und den hohen Granitketten, nordwestlich von Bifara, zwischen denen die beschriebenen Sandstein-Tonschiefermulden liegen, gehört zu dieser Zone. Demgemäß ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß ein aus kristallinen Schiefen und Granit-Intrusionen bestehendes altes Faltengebirge, das silurischen Alters sein könnte, von Muri in östlicher Richtung, südlich des Mandara-Massivs

¹⁾ Eine Skizze der Muriberge, die die Verhältnisse klar zeigt, ist in „Adamaua“ auf Blatt II der Bergprofile veröffentlicht worden.

vorbeistreicht. (Abbild. 48.) Erwähnt sei noch, dafs eine ganz gleiche Schichtmasse aus schiefrigen Gneisen und Quarzporphyrgängen nebst Granitketten westlich des Mao Kebbi-Knies von Südwest nach Nordost streicht, parallel dem der Längsrichtung des Mandara-Massivs und seiner Vorberge, aber die erste Richtung kreuzend. Es dürften also recht komplizierte tektonische Verhältnisse herrschen.

Abbild. 48.



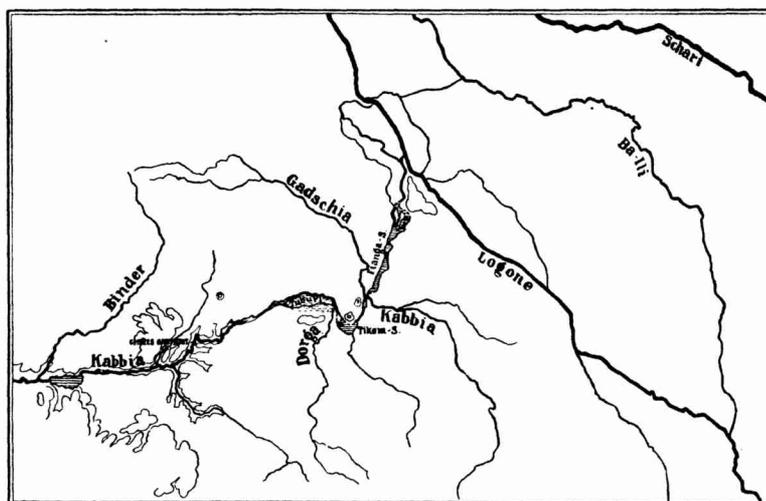
Verlauf des hypothetischen Falten-Gebirges (gestrichelt!).

10. Das Tuburi-Problem.

Selten ist eine überraschende Nachricht, die wesentlich auf Erkundigungen beruhte, durch die späteren Untersuchungen so glänzend bestätigt worden, wie der Bericht unseres grossen Heinrich Barth über die Bifurkation zweier grosser Ströme im Herzen eines Kontinents und die Stellung des Tuburi-Sumpfes. Auch seine Beschaffenheit ist von ihm richtig geschildert worden im Gegensatz zu Vogel, der ihn doch selbst besucht hat. Das Tsade-Becken liegt höher als die Benuë-Senke, die sich nach Osten im Kebbi-Tal fortsetzt. Heutzutage liegt der langgestreckte, zum Tuburi-System gehörige Fianga-Sumpf gerade auf der Wasserscheide. Bei Hochstand fließt er zuweilen zum Mao Kebbi ab. Hauptmann Dr. Marquardsen hat in seiner gründlichen Arbeit über das abfluslose Tsade-Becken (Petermanns Mitteilungen 1910) auf die Veränderungen hingewiesen, die den fruchtbaren Ländern südlich des Tsade bevorstehen, sobald erst einmal der sich rückwärts einschneidende Mao Kebbi den Logone-Fluss und Schari erreicht haben wird. Augenscheinlich ist aber jetzt bereits ein Teil des Logone-Gebietes dem des Mao Kebbi angegliedert worden. Beistehende Skizze, die nach der neuesten Moiséschen Karte (Gr. Deutscher Kolonialatlas, Ergänzungs-

lieferung 2) gezeichnet ist, zeigt die Verhältnisse aufs deutlichste (Abbild. 49). Das Gebiet des Oberlaufes des Mao Kebbi besitzt recht komplizierte Gestaltung. Zwischen Kalfu, Tuburi, Tikem und dem Logone liegt ein mit Sümpfen und Krieks erfülltes Land. Dabei fällt es auf, daß sich eine lange, mit Sümpfen erfüllte Senke von dem Tikem-Sumpf über den Fianga nach dem Logone hinzieht, und aus der entgegengesetzten Richtung kommt ein Flußsystem, das des Dorga. Man gewinnt durchaus den Eindruck, daß dieses einstmals, unter Absendung von Zweigen in die Region von Tuburi

Abbild. 49.



Karte des Tiburi-Gebiets
zur Erläuterung des Tiburi-Problems.

und namentlich Kalfu, sich in den Logone ergoß. Der Kabbia aber war ein aus dem höher gelegenen Süden in das sumpfige Becken fließender Fluß, und es wäre der Mühe wert, zu untersuchen, ob er nicht einst direkt nach Norden floß und später durch Anzapfung abgelenkt wurde. Ganz augenscheinlich hat der Mao Kebbi, der ja in regenreicherem Gebiet liegt und daher die Neigung besitzt, sich nach rückwärts einzuschneiden, das Logone-Gebiet bereits seit längerem angezapft, den Tuburi und Tikem-Sumpf nebst dem Dorga und Kabbia für sich gewonnen und ist nun im Begriff, auch den Fianga, den letzten Teil des alten Dorga-Laufes, anzuzapfen. Während wir sonst gewöhnlich vor der Tatsache der Ablenkung eines Flußsystems stehen, sehen wir hier den Vorgang direkt sich abspielen, und man dürfte Gelegenheit haben, einen solchen Vorgang genauer zu studieren und namentlich über die Schnelligkeit des Prozesses, über die Vorgänge beim Eintreten der Rück-

läufigkeit des Wassers sowie über die Ausbildung der bei abgelenkten Flüssen so häufigen Bogenform ein klares Bild zu gewinnen.

12. Das Problem des Tsade-Sees und der Klima- Änderungen.

Hauptmann Dr. Marquardsen hat in seiner erwähnten Arbeit die Frage erörtert, ob der Tsade, wie manche französische Forscher annehmen, ein Rest einer ehemaligen tertiären Transgression oder ob er erst in jüngerer Zeit entstanden sei. Er kommt zu dem Resultat, daß marine Ablagerungen nicht zu sehen seien, daß auch sonst nichts für Aussüßung eines ehemaligen Meeresbeckens spräche, daß dagegen vor nicht langer Zeit eine Wüste mit Dünenzügen im Gebiet des Tsade bestanden habe, in die der Schari und Logone sich ergossen und so den See gebildet hätten. Diese Überflutung bringt er aber in Zusammenhang mit der Ausfüllung eines Beckens, das er Iro-Becken nennt und auf Grund der Karten konstruiert hat. Erst nach Ausfüllung desselben hätten die Gewässer die Kraft gehabt, sich in das Tsade-Becken zu ergießen.

Die Schwächen solcher Anschauung sind leicht erkennbar. Einmal ist das Vorhandensein der von Marquardsen konstruierten Becken nicht über jeden Zweifel erhaben und ihr geologischer Bau und die Ausfüllungsmassen nicht erforscht. Ferner darf man aber wohl als in hohem Grade wahrscheinlich annehmen, daß der Tsade einst nach Borku durch den Bahr el Ghasal abfloß, also wohl früher wasserreicher gewesen ist. Sodann aber ist die Gestaltung des Netzwerkes von Flusarmen, das die Schari-Mulde erfüllt, kaum zu erklären ohne die Annahme eines früheren von den Flusarmen durchzogenen Sumpfgebietes. Alle Schilderungen sprechen dafür, daß das Gebiet südlich des Tsade eine auffallende Ähnlichkeit mit den trockengelegten Teilen des Tauche-Sumpflandes in Süd-Afrika besitzt und einst selbst ein Sumpfland war. Auch das erhebliche Einschneiden des Schari und Logone in die eigenen Sedimente spricht für ein Sinken des Wasserspiegels des Tsade und eine dadurch hervorgerufene Beschleunigung der Strömung. Daß Marquardsen wichtige Gründe für die Dünnennatur der Inseln im Tsade, der Sandrücken Kanems und derjenigen Deutsch-Bornus, die er selbst kennen gelernt hat, anführt, ist nicht zu bestreiten, und ist seine Erklärung plausibler als meine bisherige Annahme, daß es Sandanhäufungen im Verlauf von Flusufeln wären, bzw. im Tsade durch Erosion des früher in den Bahr el Ghasal kräftig abfließenden Wassers entstanden seien. Auch der hohe Gehalt des Bodens an Natron und andern Salzen wird besser erklärt als Salze der früheren Wüstenzeit als durch die „Dé-natronisation“ der Franzosen in den Randlagunen des Sees. Marquardsens

Ansicht schließt sich an die Chudeaus¹⁾ an, der südlich der heutigen Sahara eine Reihe toter Areg-Regionen annimmt, d. h. ehemaliger Dünenregionen, die in einem Wüstenklima entstanden seien. Kanem ist nach Chudeaus Ansicht ein solches Dünenfeld. Nach Marquardsen würde sich dieses aber über den ganzen Tsade hinweg nach Bornu hinein erstreckt haben.

Allein im Untergrunde des Tsade-Gebietes, in einer Tiefe, die höchstwahrscheinlich macht, daß es sich um ältere Bildungen als die oberflächlich liegenden hypothetischen jungen Dünensande handelt, treten Süßwasserkalke mit zahllosen Süßwassermuscheln auf. Solche Kalke können sich nur in einem großen ruhigen See gebildet haben, der nicht von Schlamm und Sand durch Flüsse überflutet wurde. Daraus muß man aber schließen, daß es vor der Wüstenperiode, die die Dünen entstehen ließ, eine viel niederschlagsreichere Zeit gegeben hat, in der ein großer Süßwassersee Teile des heutigen Tsade-Beckens erfüllte, den ja auch die Franzosen, wie z. B. Freydenberg (Chudeau a. a. O. S. 82) auf Grund eigener Untersuchungen annehmen. Wir stehen hier vor einem sehr interessanten und wichtigen Problem, das zu spezieller Untersuchung einladet. Auch in der Kalahari, wie auch in den Atlasländern, sprechen ja manche Erscheinungen für eine Trockenzeit zwischen zwei feuchten Perioden. Abgesehen von der Feststellung der alten hypothetischen Dünenzüge, der jüngeren Alluvien und der Süßwasserkalke im Untergrunde des Tsade-Beckens, sollte man vor allem das Egeri-Tal mit seinem fabelhaften Reichtum an Fischwirbeln und die Senke von Bodelé mit ihren erst in historischer Zeit verschwundenen Sümpfen und festen Ansiedelungen (Nachtigal: Sahara und Sudan Bd. II) untersuchen. Auch für die früher erörterten Probleme über Verwitterung und Oberflächengestaltung ist die Frage nach einer Wüste südlich des Tsade zum Teil von Wichtigkeit. Denn dann könnte auch in Nord- und Mittel-Adamaua eine Wüste oder doch Wüstensteppe mit energischer trockener Verwitterung gewesen sein, und die heutigen bewachsenen Blockhalden und manche andere Erscheinungen könnten vielleicht auf ein Trockenklima in junger geologischer Vergangenheit zurückgeführt werden.

So bietet sich in Kamerun dem Reisenden eine Fülle interessanter Probleme von zum Teil weittragender Bedeutung. Zu der Lösung oder doch Förderung mancher dieser Probleme kann auch der Nichtfachmann, wenn er nur aufmerksam zu beobachten versteht, beitragen. Anderen kann nur der geübte Geograph und Geolog mit Erfolg nachgehen. Gerade die rein wissenschaftliche Expedition Seiner Hoheit des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg wird durch Gebiete führen, wo man obige Fragen

¹⁾ Ch u d e a u , Sahara Soudanais. Paris 1909.