

standen und terrigenen Ursprungs; sie werden von dem emporgespritzten Wasser durchtränkt und bei dessen Verdunstung verkittet.

In der Flutzone wird der Kalk löcherig gelöst, unterhalb derselben ist das Gestein eben gewaschen. Dieser Prozeß kann die Verkittung der runden Breccie nicht wieder beseitigen, sondern nur ihre Mächtigkeit etwas verringern. Letztere wird durch immer neue Rollstücke, die verkittet werden, stärker vermehrt, als die mechanische und chemische Tätigkeit sie vermindert.

19. Zur Geologie von Katanga.

Von Herrn C. GUILLEMAIN.

Berlin, im Mai 1913.

Die Katanga-Provinz der heutigen belgischen Kongo-Kolonie nimmt die Südostecke dieses innerafrikanischen Riesenkolonialreiches ein. Physikalisch-geographisch kann sie wohl am treffendsten als das Gebiet der drei Hauptquellflüsse des Kongo, des Luapula, des Lufira und des Lualaba bezeichnet werden. Im Süden und Osten fallen die physikalisch-geographischen Grenzen unmittelbar zusammen mit den politischen. Die Südgrenze ist die Wasserscheide zwischen Kongo- und Zambesi-Becken. Die Westgrenze wird bezeichnet durch den Seengürtel Bangwelo-, Moero-, Tanganika-See. Im Norden und Westen sind die Grenzen der politischen Provinz Katanga zurzeit noch rein theoretische. Im Westen war sie bisher eine Parallele zum 24. Längengrad. Ganz kürzlich sind hier einige Verschiebungen auf Grund politischer, ethnologischer und verwaltungstechnischer Rücksichten eingetreten. Im Norden wird die Grenze vom fünften südlichen Breitenkreise gebildet.

Geologisch-stratigraphisch zeigt dies gewaltig ausgedehnte Gebiet eine verhältnismäßig weit größere Einfachheit und Einheitlichkeit, als man bisher anzunehmen geneigt war. Als Hauptmerkmale dieser Übereinstimmung muß die Fossilleere der ganzen Schichtenfolge zuerst genannt werden, sodann das häufige Wechsellagern ähnlicher Gesteinsschichten. Beide Tatsachen scheinen auf eine durch sehr lange Zeiträume fortwirkende Gleichmäßigkeit in den Klima- und den Absatz-Bedingungen hinzuweisen.

Einen Überblick über die bis zur Gegenwart bekanntgewordenen Beobachtungen und Veröffentlichungen, soweit sie die geologischen Verhältnisse des Landes betreffen, wird am besten das nachfolgende Literaturverzeichnis gewähren.

1. **J. CORNET:** Rapport géologique sur l'itinéraire de Lusambo à Bunkeya. *Mouvem. géogr.* 1892, Nr. 28.
2. **Derselbe:** Aperçu géologique de la partie méridionale du bassin du Congo. *Bull. Soc. roy. belge de Géogr.* 1893.
3. **Derselbe:** Le sol du Katanga au point de vue agricole. *Bull. Soc. roy. de Géogr. d'Anvers* 1893.
4. **Derselbe:** Rapport sur son voyage au Katanga. Ebenda, 19. April, 14. Mai, 11. Juni 1893.
5. **Derselbe:** Coupe géologique de la chaîne des Kwandelungu. Ebenda, 25. Juli 1893.
6. **E. FRANQUI und J. CORNET:** L'exploration du Lualaba, depuis ses sources jusqu'au lac Kabele. *Mouv. géogr.*, 1. October und 12. November 1893.
7. **Dieselben:** L'exploration du Lubudi. Ebenda 15. April 1894.
8. **Dieselben:** Le Plateau des Sambas. Ebenda 22. Juli 1894.
9. **J. CORNET:** Les formations post-primaires du bassin du Congo. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, Bd. XXI, 1893—1894, Mém. S. 193, Karte 1: 2000000.
10. **Derselbe:** Les gisements métallifères du Katanga, Mém. et Publ. Soc. des Sciences etc., du Hainaut V. Série, Bd. VIII, 1896 paru en 1894, S. 3. Reproduit dans *Bull. Soc. belge de Géologie*, Bd. XVII, 1903, trad. et reproduit. S. 3.
11. **Derselbe:** Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le bassin du Congo. *Bull. Soc. belge de Géol.*, Bd. X., 1896 Mém. S. 41.
12. **Derselbe:** Observations sur les terrains anciens du Katanga faites au cours de l'Expédition Bia Francqui 1891—1893. *Ann. Soc. géol. de Belgique*. Bd. XXIV, 1896—1897, Mém. S. 25.
13. **Derselbe:** La géologie de la partie sud-est du bassin du Congo et les gisement métallifères du Katanga. Avec une carte à 1: 2000000. *Revue univers. des Mines etc.*, 3. Série, Bd. XXVIII, 1894.
14. **H. BÜTTGENBACH:** Au Katanga. Les Mines de Kambove. Rapport au Comité spécial du Katanga, daté du 24. Juli 1902. *Mouv. géogr.* Nr. 48, 1902.
15. **J. CORNET:** Les mines de Kambove au Katanga, à propos du rapport de Mr. l'ingénieur BÜTTGENBACH. *Bull. Soc. belge de Géologie*, Bd. XVI, 1902, proc. verb. S. 651.
16. **G. GREY:** Tanganyika Concessions, Limited. Reports on the Discoveries made by Mr. GEORGE GREY's Expédition in Northern Rhodesia and Congo Free State, and Report by Mr. J. R. FARVELL, Mining Engineer. London, Februar 1913.
17. **H. BÜTTGENBACH:** Les gisements de cuivre de Katanga. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, Bd. 31, 1903—1904, p. M. 515.
18. **Derselbe:** Les dépôts aurifères du Katanga. *Bull. Soc. belge de Géologie*, Bd. XVIII, 1904, Mém. p. 173.
19. **J. CORNET:** Les dislocations du bassin du Congo. I. Le Graben de l'Upemba. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, Bd. 32, 1904—1905, Mém., S. 205.

20. **H. BÜTTGENBACH**: Tremblement de terre au Katanga en 1902. Bull. Soc. belge de Géol., Bd. XVIII, 1904, proc. verb., S. 143.
21. **Derselbe**: Observations géologiques faites au Marungu (1904). Ann. Soc. géol. de Belgique, Bd. 32, 1904-1905, p. M. 315.
22. **Derselbe**: Le gîte auro-platinifère de Ruwe. C. r. du Congrès intern. des Mines etc., Sect. de Géol. appliq. Liège 1905
23. **Derselbe**: La cassitérite du Katanga. Ann. Soc. géol. de Belgique, Bd. 33, 1905-1906, p. M. 49.
24. **Derselbe**: Quelques faits à propos de la formation des pépites d'or. Les venues métallifères du Katanga. Ebenda S. 55.
25. **Derselbe**: L'avenir industriel de l'État Indépendant du Congo. Rev. univ. des Mines etc., 4. Série, Bd. XIV, 1906, S. 114.
26. **G. GREY**: Tanganyika Concession, Limited, Engineers and Managers Reports on the Gold, Tin and Copper Mines of Katanga (Congo Free State) etc. London 1906.
27. **J. CORNET**: Sur la distribution des sources thermales au Katanga. Ann. Soc. géol. de Belgique, Bd. 32, 1905-1906, S. 205.
28. **T. W. T. ATHERTON**: Report on the Copper Deposits of the Katanga in the Congo Free Staate. Publié par la Tanganyika Concessions Company Lt., London 1907.
29. **J. CORNET**: Les couches du Lualaba. Ann. Soc. géol. de Belgique, Bd. 35, 1907-1908, S. B. 99.
30. **Derselbe**: Formation du terreau tourbeux dans les roselières à Papyrus du lac Kabelè (Katanga). Ann. Soc. géol. de Belgique. Bd. 35, 1907-1908.
31. **Derselbe**: Tectonique et morphologie du Katanga. Ann. du Musée du Congo, Géologie etc., Série II, Bd. I, 1908, S. 75.
32. **Derselbe**: La géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après les échantillons receuillis par Mr. l'ingénieur LANCSEWERT. Bull. Soc. belge de Géologie, Bd. XXII, 1908, Mém. S. 83.
33. **H. BÜTTGENBACH**: Les mines du Katanga, Conférence faite à la Société belge des Ingénieurs et des Industriels, le 18. Mars 1908. Bruxelles, Lesigne 1908.
34. **Derselbe**: Le Congo deviendra-t-il un pays minier? Bull. Soc. belg. d'étud. colon., 1908, Nr. 2.
35. **Derselbe**: Les gisements miniers du Katanga. Ann. du Musée du Congo, Géologie etc., Série II, Bd. I, 1908, S. 17.
36. **J. R. FARRELL**: The Copper and Tin Deposits of Katanga. Engin. and Mén. Journ., Bd. 90, Nr. 15, 1908.
37. **A. GIBB**: Report on the Star of the Congo Mine. Publié par la Tanganyika Concessions Cy. Lim. London 1908.
38. **Derselbe**: Report on Kambowe Nr. 2 Mine Publié par la Tanganyika Concessions Cy. Lim. London 1908.
39. **F. E. STUDDT**: Carte géologique du Katanga (1:500000) et note explicative. Ann. du Musée du Congo, Géologie etc., Série II, Bd. I, 1908.
40. **J. CORNET**: Sur la répartition des tremblements de terre dans le bassin du Congo. Ann. Soc. géol. de Belgique, Bd. 36, 1908 bis 1909, p. B. 264.
41. **H. BÜTTGENBACH**: Sur une roche diamantifère trouvée au Congo belge. Ann. Soc. géol. de Belgique, Bd. 36, 1908-1909, p. B. 77.
42. **F. E. STUDDT**: Some notes on the Geology of the Katanga Country and Copper Belt. Transact. of the Geol. Soc. of South Africa, Bd. XII, 1909, S. 159.

43. **J. CORNET:** Sur la Géologie du Lualaba, entre Kassongo et Stanleyville. Ann. de la Société Géologique de Belgique, Bd. 36, B. 230, 1909.
44. **S. H. BALL and M. K. L. SHALER:** Mining Conditions in the Belgian Congo (Congo Free State). Trans. Amer. Instit. of Min. Engin. 1910.
45. **A. GERCKE:** Die Bergbauverhältnisse im Kongostaate. Berg- und Hüttenmännische Rundschau, Kattowitz 1910.
46. **F. F. MATHIEU:** Annonce de la découverte de végétaux fossiles à Kongolo. Ann. Soc. géol. de Belgique, Bd. 38, 1910—1911, p. B. 311.
47. **Derselbe:** Observations et renseignements sur des tremblements de terre dans la région du Tanganyika et dans le Nord du Katanga, publiés par E. L. In: CIEL et TERRE, Juni 1911, S. 191.
48. **E. DELADRIER:** Les Kundelungu. Mouvem. géogr., 10. September 1911.
49. **O. STUTZER:** Mitteilungen über die neuen Verordnungen betreffs Aufsuchen und Anschließen nutzbarer Lagerstätten in Katanga, Belgisch-Kongo. Zeitschr. f. prakt. Geol. XIX, 1911, H. 4.
50. **Derselbe:** Die Kupfererzlagerstätte Etoile du Congo im Lande Katanga, Belgisch-Kongo. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1911, H. 7, S. 240. Berichtigung: H. 8, S. 288.
51. **J. CORNET:** Le Katanga. Province Belge. Association des Licenciés sortis de l'Université de Liège Oeuvre Mutuelle Scientifique d'Expansion Belge. Oktober 1911, Chapitre V. Mines. Annexes: Bibliographie Générale du Katanga, Bibliographie spéciale des gisement miniers du Katanga.
52. **O. STUTZER:** Über Dwyka-Konglomerat im Lande Katanga, Belgisch-Kongo. Diese Monatsber. 1911, Nr. 12, S. 626—629.
53. **E. GROSSE:** Dwyka-Konglomerat und Karoosystem in Katanga. Diese Monatsber. 1912, Nr. 6, S. 320—321.
54. **O. STUTZER:** Über glaziale Konglomerate im Lande Katanga, Belgisch-Kongo. Diese Monatsber. v. 65, Nr. 2, 1913, S. 114.

CORNET hat zwar bereits (50: 145—154) sehr vollständige bibliographische Verzeichnisse zusammengestellt, auf denen natürlich auch das Obige fußt, doch enthält seine Bibliographie générale, neben geologischen, auch alle Arbeiten geographischen, klimatologischen, ethnographischen, wirtschaftspolitischen usw. Inhaltes. Von seiner „Bibliographie spéciale des gisement miniers du Katanga“ (50: 152) sagt er andererseits selbst: „Cette bibliographie, mise à jour en octobre 1911 ne contient que l'étude des gisements miniers en eux-mêmes.“

In vorstehendem Verzeichnis ist versucht worden, alle Arbeiten zu vereinigen, deren Inhalt in irgendeiner Beziehung zur geologischen Kenntnis des Landes steht. Durch den Druck sind die für die folgenden Erörterungen vornehmlich in Betracht kommenden Arbeiten allgemein-geologischen Inhaltes besonders kenntlich gemacht worden. Die Mehrzahl der rein lagerstättenlich-wirtschaftliche Fragen behandelnden Arbeiten und Berichte, ist nur der Vollständigkeit halber wieder abgedruckt worden.

In der Folge mag versucht werden, einen kurzen Abriß des Standes unserer geologischen Kenntnisse zu geben, wie sie durch die Arbeiten der angeführten Autoren vermittelt werden.

Nach CORNET wird das gesamte orographisch-hydrographische Becken des Kongo von einer Schichtenfolge erfüllt, deren jüngste Glieder das Innere des Beckens bedecken, während man von dort, nach den Rändern fortschreitend, in ziemlich regelmäßiger Aufeinanderfolge die verschiedenen Altersstufen dieser Folge bis zu den äußersten, ältesten Randgliedern antrifft, die stark gefaltet erscheinen.

Als das jüngste Glied dieses Schichtenkomplexes hätten dabei die Lubilache-Schichten, voraussichtlich triadischen Alters, zu gelten. Als die ältesten Glieder wären der krystallinen Schiefergruppe angehörende, vermutlich archaische Gesteine anzusehen, deren heutige Lage mit dem Emporquellen, gleichfalls überall an den Rändern des Beckens zutage tretender Eruptivmassen, hauptsächlich der Klasse der Granite angehörend, in Zusammenhang stünde. Durch eine gewaltige, etwa NO—SW quer durch das Gesamtbecken verlaufende Dislokation ist das uns hier beschäftigende Becken schon in sehr frühem Stadium in zwei getrennte Teile, den nordwestlich gelegenen (Bassin von Urua) und den südöstlich gelegenen (Bassin von Katanga), getrennt worden. Innerhalb des letzteren sollen dann facieell verschiedene Ausbildungen verschiedenen Orts stattgehabt haben. Dementsprechend unterscheidet CORNET die „Facies occidental ou du Lualaba“ von der „Facies oriental ou de la Lufila“ im Katanga-Becken. Innerhalb dieser beiden facieellverschiedenen und zeitlich gleichwertigen Schichtenreihen werden dann eine Anzahl einzelner Systeme unterschieden, die verschiedene Altersstufen darstellen sollen. CORNET ist zu dieser Auffassung gelangt durch seine geologischen Itineraraufnahmen bei der ersten Bereisung des bis dahin geologisch gänzlich unbekanntes Landes. Dabei wurden durch verschiedene Gesteinsbeschaffenheit und gleichzeitige Unterschiede der Lagerung sich voneinander abhebende Schichtenkomplexe in einzelne Systeme getrennt und alsdann die Gesamtheit dieser Systeme zu einer Altersfolge von Schichten zusammenzufassen versucht.

Hierbei ergaben sich naturgemäß infolge der Fülle dieser verschiedenen Systeme, des Fehlens von jeglichen Fossilien, die zur relativen Altersbestimmung hätten dienen können, in einem tektonisch arg zerrütteten Gebiete Schwierigkeiten, die kaum lösbar zu sein schienen. Relativ einfach noch erschienen

diese Verhältnisse für die drei obersten, jüngsten Glieder der oben angeführten Schichtenfolge, die Lubilache-, die Lualaba- und die Kundelungu-Schichten. Diese zeigten sich, wo sie von CORNET beobachtet wurden, horizontal oder flach einfallend, nicht metamorphosiert, und waren durch die Unterschiede in ihrem litologischen Aussehen noch relativ leicht von einander zu unterscheiden und zu trennen. Dazu kam, daß CORNET zwischen Lualaba-(Lubilache-)Schichten und älteren Schichtensystemen in mehreren Profilen eine deutliche und scharfe Diskordanz beobachten konnte (12), sowie die Auffindung von Fossilien (Fischresten), welche die Horizontisierung der Lualaba-Schichten mit dem Perm wahrscheinlich machten. Die erwähnte Diskordanz, deren genaue Lage freilich noch zweifelhaft blieb, ist bezeichnenderweise die einzige in der gesamten von CORNET beobachteten und unterschiedenen Schichtenfolge, die er in situ beobachten konnte.

Um schnell ein Bild von der Auffassung CORNETS über die Altersstellung der verschiedenen von ihm beobachteten Systeme zu geben, die im einzelnen zu diskutieren, zu weit führen würde, mögen die Original-Tabellen hier folgend zum Abdrucke gelangen, die gleichzeitig die Wandlung der Auffassung erkennen lassen (13; 6).

D.	{	III. Alluvions du fond des vallées
Terrains détritiques Superficiels		II. Alluvions anciennes du flanc des vallées et des plateaux voisins
		I. Produits d'altération sur place
C.	{	II. Système du Lubilache
Formations Post-Primaires.		I. Système du Kundelungu

β Facies occidental ou du Lualaba — α Facies oriental ou de la Lufila

B.	{	Syst. de Kazembé	{	Syst. de Katété
Terrains Anciens		Syst. de Moanga		Syst. du pays des Bassanga
Non- Métamor- phiques	{	Syst. de Kafunda Mi- kopo	{	Syst. des Monts Muñombo
A.		II. Syst. du Lubudi		Syst. de Kilassa.
Terrains Anciens	{	I. Syst. du lac Ka- bélé	{	V. Syst. de la Lufupa
Métamor- phiques		IV. Syst. de Moachia		Syst. de Moachia
		III. Syst. du Nzilo		
		II. Syst. du Fungé		
	I. Syst. de Kissola		Quartzites de Lufubo.	

Tableau de la Classification des terrains anciens du sud-est du Bassin du Congo (12: 186).

Région occidentale ou du Lualaba		Région orientale ou de la Lufila		
Non Méta- morphiques	Bassin sud-ouest ou du Katanga	Syst. de Kazembé	Syst. de Katélé	Carbonifère? (pars)
		Syst. de Kafunda-Mikopo	{ Syst. du Pays du Bassanga Syst. des Monts Muiombo Syst. de Kilassa	
	Région intermédiaire	Syst. de Moanga		Dévonien?
Métagraphiques	Bassin nord-est ou de l'Urua	Syst. du Lubudi		Silurien?
		Syst. du Kabélé		
		{ Syst. de Moachia Syst. de la Lufupa Syst. de Nzilo Syst. de la Kissola	Syst. de Moachia	
Primaires		Syst. du Fungé et massifs granitiques du Luembé, du Lomami, du Kilubili; des Monts Hakansou, de la Lufupa, du Lubudi et du bassin du Luapula		Archéen.
		Roche éruptives diverses, ordinairement basiques		

Hinsichtlich der tektonischen Veränderungen, die jene Gebiete betroffen haben, ist CORNET zu der Annahme gelangt, daß in der Hauptsache drei große Faltungsperioden und -systeme sich erkennen lassen, die in Parallele zu den in Europa bekannten großen Faltungsperioden, der huronischen der caledonischen und der hercynischen, gestellt werden können und die er wie folgt benennt (31; 187):

1. Plissements des terrains archéens, antérieur aux terrains métamorphiques.
2. Plissements des terrains métamorphiques.
3. Plissements des terrains non métamorphiques.

Ferner wird noch für die primären Schichten (älter als Kundelungu-Schichten!) das Vorhandensein zweier fast senkrecht zueinander verlaufender Faltungssysteme festgestellt, (31: 82 ff.), die Lualaba-Richtung, welche etwa SW—NO, die Lufira-Richtung, welche etwa SO—NW verläuft. Diese beiden Hauptfaltungsrichtungen stehen auch in Verbindung mit den Hauptbruchrichtungen. So verläuft beispielsweise der Graben von Upemba in der Lualaba-Richtung (19). In der tektonisch äußerst zerrütteten Gegend von Ruwe hätten wir es mit einem Scharungspunkte der beiden genannten Faltungssysteme zu tun. Auch die Erzanreicherungen gewisser Zonen jener Gebiete entsprächen diesen Richtungen und wären deshalb mit entsprechenden Spaltenbildungssystemen in Zusammenhang zu bringen. Hinsichtlich des relativen Alters der Schichtenbewegungen wird angenommen, daß solche sowohl in verschiedenen Zeitepochen sich auslösten, was durch Beobachtung von Diskordanzerscheinungen bewiesen sei, wie auch andererseits „ein und dasselbe stratigraphische System zu gleicher Zeit von Faltungen gänzlich verschiedener, sogar sich zu widersprechen scheinender Richtung betroffen worden sei“.

Wichtig erscheint alsdann noch die Verbreitung der Eruptivgesteine, von denen CORNET einige vereinzelte basische erwähnt, deren Alter in die archäische Periode verlegt wird. Das Empordringen der meisten sehr zahlreichen Granite wird als jünger, aber ebenfalls noch in die archäische Periode fallend angesehen und endlich ein abermaliges Empordringen von Graniten, in Verbindung mit der Ausbildung großer tektonischer Linien (Brüche und Faltungen), angenommen. Noch jugendlichere Eruptivmassive werden ebenfalls erwähnt (hauptsächlich amygdaloide Gesteine), ohne daß der Frage ihres voraussichtlichen Alters nähergetreten wird.

STUDD (39 u. 42) ist auf Grund seiner späteren Untersuchungen im großen und ganzen zu ähnlichen Feststellungen wie vor ihm CORNET gelangt. Einzelne der von CORNET beobachteten Systeme sind, vermutlich, da nicht die gleichen Gegenden bereist wurden, nicht beobachtet worden, oder STUDD hat eine Trennung dieser nicht für zweckmäßig angesehen. STUDD hat für die von ihm beobachteten Systeme bis auf wenige Ausnahmen neue Namen gewählt und teilweise auch abweichende Schichtenkomplexe innerhalb eines solchen Systems zusammengefaßt. Dies ist außerordentlich zu bedauern, da es das allgemeine Verständnis und die einfache Orientierung in einer an sich schon kompliziert erscheinenden Sachlage erschwert. STUDD hat dann ferner im Katanga-Becken vier Diskordanzen verschiedenen Alters angenommen, von denen eine möglicherweise ident mit der von CORNET zwischen Lubilache und älteren Schichtengliedern in situ festgestellten sei mag. Es wäre von der allergrößten Bedeutung, wenn diese Diskordanzen durch Profilaufnahmen im einzelnen belegt werden könnten, oder zum mindesten von STUDD mitgeteilt würde, auf Grund welcher Beobachtungen er sie angenommen hat: Bei der Feststellung, daß die Schichten des Mutumbwe-Systems die des Kambowe-Systems diskordant überlagern, fehlt beispielsweise jeder Hinweis auf begründete Tatsachen oder Beobachtungen (39: 7). Es soll indessen an dieser Stelle auf weitere Einzelheiten nicht eingegangen werden und der schnellen Übersicht wegen die Schichtentafel STUDDs zum Abdruck gelangen, wonach er selbst bereits versucht hat, seine Auffassung mit der CORNETs in Einklang zu bringen und zugleich eine Altersfeststellung und einen Vergleich mit den geologischen Schichtenfolgen des angrenzenden Rhodesien und Süd-Afrikas zu geben (39: 14):

Es haben dann STUTZER (52: 626) und GROSSE (53: 320) gewisse, im Nordosten des Katangabeckens beobachtete Konglomerate als glaziale nachgewiesen. Hierbei ist aber zunächst nicht klargestellt, ob die von beiden an verschiedenen Punkten beobachteten Glazialkonglomerate gleichaltrig sind. (Die Beobachtungspunkte liegen 5 Tagereisen weit, etwa 120 km, auseinander!) Jedenfalls hat STUTZER Glazialkonglomerate festgestellt, die zu den Moachia-Schichten CORNETs gehören und dort steil aufgerichtet sind. Er weist auf die Möglichkeit hin, daß viele der in den verschiedenen Systemen bisher eingeordneten Konglomerate sich als glazial und womöglich gleichaltrig erweisen könnten. GROSSE teilt seine Beobachtung mit, daß die im allgemeinen als horizontal liegend aufgefaßten Kundelungu-Schichten, bisweilen lokal gefaltet sein können.

Classification Chronologique des Terrains du Katanga.

Bassin du Katanga		Bassin de l'Urua		Rhodésie	Afrique du Sud	Étage
STUDT 1907	CORNET 1894	STUDT 1907	CORNET 1894			
		S. de Lubilashé	S. de Lubilache		Upper Karoo Stornberg Beds	Trias
S. du Kundelungu	S. du Kundelungu	S. du Luvalaba		Coal Measures	Upper Karoo Beaufort Beds	Permien
S. de la Lufira	S. de Katetè et de Kazembe	S. du Lubudi	S. du Lubudi	Dolomites	Lower Karoo	Permo- Carbonifère
S. de Kambowe	S. des Bassanga S. de Mutimbo S. de Kafunda- Mikopo	S. de Kabele	S. de Kabele		Dolomites of the Rand	Carbonifère inférieur
		Amygdaloïdes S. de Kabele			Cape Bokkeveld Beds	Dévonien supérieur
S. de Mutumbwe S. de Wemashi	S. de Kissola S. de Lufabo	S. de Zilo S. de Busanga	S. de Zilo S. de Moanga S. de Funge	Amygdaloïdes Upper Conglomerates	Cape Table Mn. Beds Rand Banket Reefs Amygdaloïdes Lavas	Dévonien inférieur
S. de Mn-oh	S. de Kisola			Lower Conglomerates	Rand Banket series Pretoria Beds	Silurien supérieur
S. de Kifubua				Banded Ironstones		Sibirien inférieur (ordovicien)
				Rhodesian Schists	Cape Malmesbury Schists Transvaal Schists	Cambrien ou Precambrien

Discordance de stratification.

Von diesen sagte übrigens CORNET schon (12: 190): „Les couches de Kundelungu ont été plustard soumises à leur tour à une longue période de dénudation, précédée d'une dislocation peu importante mais néanmoins appréciable dans certaines parties du bassin.“ An diesen Faltungen haben dann auch, wie GROSSE beobachtete, Schichtenkomplexe in konkordanter Lagerung teilgenommen, die Lufira-Schichten STUDTS, welche nach des letzteren Annahme durch eine Diskordanz von den Kundelungu-Schichten getrennt sein und das Liegende dieser bilden sollten. Die Lufira-Schichten STUDTS würden demnach, wie GROSSE meint, das konkordante Hangende der von ihm beobachteten Glazialkonglomerate darstellen. Die Beobachtungen GROSSES würden sich demnach wohl kurz in folgendes Schema bringen lassen:

	Grosse.		S. Afrika	STUDT	CORNET
	(Mittlerer Kundelungu.)				
400 m	Kundelungu-Schichten				
	Rote dickbankige Arkosen, abwechselnd mit roten Schiefertönen.		Ecca		
> 300 m	Rote arkosefreie Schiefertöne				
mehrere	Rote und violette Mergelschiefer facieell durch rote Schiefertöne und Arkosen ersetzt.		Schichten	Lufira	Katete-
100 m	Rote sandige Kalke			Schichten	Kazembe.
30—40 m	Graue Kalk e teilweise durch rote Schiefertöne und Arkosen ersetzt.				Schichten
	Glazialkonglomerate am Kafira. Mächtigkeit bis zu > 100 m schwankend. Grünlich, grobkörnige Arkose			Dwyka-	Konglo-
				merate	

STUTZER hat dann (54; 114) erneut versucht, die stratigraphische Stellung der von ihm beobachteten Glazialkonglomerate von Moachia festzulegen. Er kommt dabei zu nachstehender Parallelisierung:

	Jüngstes	
„Lubilashe“-Schichten	(jüngere Ablagerungen und Konglomerate)	
	Diskordanz	
„Kundelungu“-Schichten	} (vorwiegend rote Tonschiefer und rote Sandsteine)	
„Lufira“-Schichten		
„Kambowe“-Schichten	(verschiedene Gesteinstypen, charakteristisch sind die oolithischen Kieselschiefer)	
„Wemashi“-Schichten	(Glazialkonglomerate, Tonschiefer, Grauwacken)	
	Diskordanz	
„Kafubu“-Schichten	(vorwiegend Quarzite)	

Danach wären die Moachia-Konglomerate nichts anderes als Wemashi-Konglomerate, letztere ebenfalls glazial, aber beide nicht, wie ursprünglich angenommen, den südafrikanischen Dwyka-Konglomeraten stratigraphisch entsprechend, sondern wesentlich älter. Es wäre alsdann damit fraglich geworden, ob in Katanga Äquivalente der südafrikanischen Dwyka-Konglomerate überhaupt vorhanden seien. STUTZER greift bei dieser Parallelisierung nur einige „Systeme“ der früheren Autoren heraus, während andere, wie S. von Musofi, unberücksichtigt blieben.

Auf mehrfachen, sehr ausgedehnten Reisen, die ich als Leiter der Unternehmungen in Katanga, der Société Industrielle et Minière du Katanga, während zweier Jahre ausführte (sie erstreckten sich nicht nördlich, wesentlich über den 9. Grad südl. Br. hinaus), hatte ich zu Beobachtungen und Studien Gelegenheit, deren Ergebnis zusammenfassend in folgendem dargelegt werden möge, wobei Stellung zu den oben angeführten Anschauungen früherer Autoren zu nehmen sein wird. Es verbietet sich natürlich, im Rahmen dieser Mitteilung auf Einzelbeobachtungen genauer einzugehen. Schon früher wurde auf das Fehlen von Fossilfunden in den weiten Gebieten des Südens Katangas hingewiesen, die geeignet gewesen wären, die zahlreichen Schichten einer großen Altersfolge von Sedimentärgesteinen endgültig zu horizontisieren. Seitdem sind jene Gebiete von einer großen Zahl von Geologen bereist worden, ohne daß solche entscheidende Funde bekannt geworden wären. Der gesamte in Frage stehende Schichtenkomplex muß demnach wohl endgültig als äußerst fossilarm bezeichnet werden. Nicht unerwähnt mag indessen bleiben, daß DELHAYE im unteren Lufiratale kürzlich in einem Kalkmassive Stromatoporen gefunden zu haben glaubt. Ob ihr Erhaltungszustand eine Altersbestimmung zulassen wird, ist noch unbekannt. Oben wurde bereits erwähnt, daß in den Lualaba-Schichten (STUDTS), über deren relative Altersstellung in der gesamten Schichtenfolge Katangas, zwischen Kundelungu- und Lubilache-Schichten, Zweifel nach CORNET (29; B. 99) nicht mehr bestehen können, Fischreste und neuerdings (43; B. 231) an zahlreichen Stellen Muschelabdrücke und Pflanzenreste gefunden wurden. Sie scheinen die Auffassung dieser Schichten als Äquivalente des Perm zu bestätigen. Die gesamte im Südkatanga-Becken verbreitete Schichtenfolge konnte indessen bisher durch keinerlei Fossilfunde horizontisiert werden. Unter diesen Umständen wurde der lithologischen Beschaffenheit der einzelnen Glieder dieser Schichtenserie ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet, wobei sich folgendes ergab:

1. In den nach bisheriger Auffassung verschiedensten Altershorizonten (Systemen) ist eine überraschend häufige Wiederkehr ähnlicher Gesteine zu beobachten.

2. Innerhalb von zweifellos gleichen Horizonten ist oft auf relativ geringe Erstreckung sehr verschiedene Faciesausbildung bemerkbar. Diese Beobachtung läßt sich in den Horizonten der bisher als verschiedene Altersstufen aufgefaßten „Systeme“ mehrfach machen.

3. Es sind gewisse Schichten vorhanden, die durch ihre eigenartige Beschaffenheit sich als Leithorizonte eignen.

Schon aus den Arbeiten CORNETS ist ersichtlich, daß in den verschiedenen Systemen sich z. B. tonige, rote oder violette Schichten (die Farbe wechselt oft auf geringe Entfernung!) mehrfach in den bisher als altersverschieden aufgefaßten Horizonten finden. Sie wechsellagern häufig mit ähnlichen kalkigen Horizonten. Bisweilen treten Konglomerate (poudingues) in mehrfacher Abwechslung mit den ersteren oder mit sandigen Schichten auf. Oder es wechseln schließlich in wiederholter Folge Arkosen mit Sandsteinen oder Tonschiefern, Mergelschiefern Konglomeraten und Kalken. Meine Beobachtungen bestätigten diese Auffassung, und alle Bemühungen, eine bestimmte Aufeinanderfolge petrographisch verschieden ausgebildeter Schichten als Horizontisierungsmittel benutzen zu wollen, scheiterten an dem schnellen Wechsel der Mächtigkeit und der Beschaffenheit ein und derselben Schicht solcher Folgen. GROSSE (53) hat noch kürzlich neuerdings auf diese Tatsache des Facieswechsels für die Kundelungu-Schichten hingewiesen, ich selbst konnte sie aber auch in mehreren der bisher unterschiedenen Systeme außer in den Kundelungu-Schichten beobachten. Bei der häufig fast horizontalen oder sehr flach geneigten Lagerung der letzteren sind sie darin naturgemäß auffallender. Unter diesen Umständen fiel mir eine mit großer Regelmäßigkeit auftretende, in Aussehen und Mächtigkeit ziemlich unverändert bleibende und an weit voneinander entfernten Punkten sich wiederfindende Gesteinsschicht besonders auf, die mir ihres eigenartigen und eigentümlichen Aussehens wegen ganz besonders geeignet erscheint, einen Leithorizont zu bilden. Sie sei hier nur kurz ihrem auffallenden makroskopischen Aussehen nach beschrieben, während eine genauere petrographische Beschreibung später erfolgen soll. In einer meist tiefschwarz gefärbten, nur bisweilen grauen, heller bläulichen oder bräunlichen, harten, amorphen Kieselsubstanz finden sich zahllose runde, meist reinweiße, radialstrahlige, ebenfalls vollständig kieselige Gebilde (vielleicht nur sekundär verkieselt!), deren Durch-

messer schwankt und bisweilen zu $\frac{3}{4}$ cm anwächst. So entsteht ein mit lauter runden (selten oval oder unregelmäßig geformt!) weißen Flecken und Tupfen auf den Bruchflächen besätes schwarzes Gestein. Bei der Verwitterung geben die in kugelige Oberfläche offenbar besser der Verwitterung widerstehenden weißen Oolithe dem Gestein ganz das Aussehen von angewitterten Korallenkalken. Ich vermute, daß diese sehr horizontbeständig erscheinenden Kieseloolithe den von CORNET in seinem Moachia-System erwähnten „roche silicieuse particulière à aspect oolithique“ entsprechen, die er „phtanite oolithique“ nennt (13; 13). Sie würden also eine Stufe seines Systems von Moachia darstellen. Da ich Proben davon an Herrn CORNET gesandt habe, wird sich vielleicht eine Identifizierung endgültig festlegen lassen. Da voraussichtlich ein so eigenartiges Gestein sich nicht in verschiedenen Horizonten in situ wiederfinden wird, so würde es wohl als Leitschicht zu verwenden sein, besonders wenn sich seine beobachtete Horizontbeständigkeit ganz allgemein feststellen ließe.

Es wird später noch darauf zurückzukommen sein, inwiefern das Vorhandensein von Geröllen dieses Gesteins zur Altersbestimmung verwendbar sein kann.

Die Fossilleere und die Wiederholung petrographisch ganz ähnlicher Schichten, die beide auf gleichgeartete Klima- und Absatzbedingungen während der Bildung der genannten Katanga-Schichtenfolge schließen lassen, die Häufigkeit der Faciesbildung innerhalb ein- und derselben Schicht erschweren die heutige Altersfeststellung. Dazu kommen dann noch die tektonischen Vorgänge, welche jene Gebiete betroffen haben und die Sachlage komplizieren. CORNET hat bereits das Vorhandensein zweier, fast senkrecht zueinander gerichteter Faltungssysteme beobachtet. Ich selbst beobachtete mehrfach lokal eine völlige metamorphe Umwandlung der Gesteine durch die Intensität der Faltung. Überkippte Falten sind vielfach zu beobachten, und da wo, solche Gebiete erheblich erodiert sind, ergibt sich häufig eine unentwirrbare Wiederholung gleicher Schichtenfolgen. Torsionserscheinungen konnten vielfach, besonders in der Gegend von Kambove beobachtet werden. Ebenso sind Brüche und Verwerfungen zahlreich vorhanden, wenn auch in jenen Klimaten sich ein direkter Nachweis in Aufschlüssen selten führen läßt, wo meist die eluviale Verwitterungsrinde und Gehängeschutt gerade solche Bruchgebiete bis zu ganz erheblichen Tiefen eindeckt. Eine große Zahl der heutigen Flußtäler sind in

ihrer ersten Anlage rein tektonische gewesen und erst in der Folgezeit durch die Erosion ausgestaltet worden.

Dies möchte ich beispielsweise vom Lufira-Tale unterhalb der Fälle von Djuo oder Kiubo, vom oberen Pande-Tale bei Kapiri und vielen kleineren Tälern, vornehmlich in den stark gefalteten Gebieten des Kambove-Plateaus, annehmen. Es ist danach ganz erklärlich, daß bei der geologischen Oberflächenaufnahme, wie sie schließlich den Arbeiten CORNETs zugrunde lag, und auch STUDDT in den sehr verschiedenwertigen Fundberichten der Prospektoren vorlag, in jenen orographisch außerordentlich komplizierten Gegenden vielleicht ganz ähnliche Schichtenfolgen schon in relativ geringen Entfernungen so verschieden erschienen, daß es sehr logisch und zweckmäßig erschien, zunächst jede äußerlich verschieden erscheinende Schichtenfolge als ein besonderes System aufzufassen. Dies mußte noch besonders ratsam sein bei der praktischen Unmöglichkeit, in jedem Falle die verworrenen tektonischen Verhältnisse an Ort und Stelle zu enthüllen. Der schon mehrfach erwähnte Umstand des schnellen Facieswechsels innerhalb desselben Horizontes, die durch Dislokationen veränderten Lagerungsunterschiede und die häufigen lokalen Metamorphosierungserscheinungen erschwerten naturgemäß ebenfalls die Parallelisierung. Es scheint mir nun, daß tatsächlich viele der bisher von CORNET und STUDDT als verschiedenen Horizonten angehörig aufgefaßten „Systeme“ in der Tat nur durch Faciesbildung, Dislokation und Metamorphose verschieden erscheinende Teile ein und derselben Schichtenserie sind. In gewisser Weise haben auch diese Autoren selbst schon dieser Auffassung Rechnung getragen, indem sie eine Trennung in die voneinander faciell verschiedenen Bassins von Urua und Katanga einerseits und von Lufila- und Lualabafacies in letzterem andererseits annahmen, aber nach meinen Beobachtungen wird man darin weitergehen müssen und verschiedene der bisher getrennten „Systeme“ als Äquivalente auffassen können. Es fragt sich nun, inwiefern die Beobachtung von Diskordanzen dieser Auffassung widersprechen könnte. CORNET hat nur eine einzige Diskordanz in situ beobachtet und in mehreren Profilen wiedergegeben, nämlich zwischen Lubilache- und Kundelungu-Schichten einerseits und verschiedenen seiner älteren „Systeme“ andererseits. STUDDT hingegen vermerkt nicht weniger als fünf Diskordanzen in seiner Schichtenserie. Es würde sich nun fragen, ob diese Diskordanzen in der Tat auch durch Profile in situ belegt werden können. Gerade

in einem tektonisch so verworrenen Gebiete, wie es in jenen Teilen Katangas vorliegt, kann eine Diskordanz nur dann als sicher vorliegend angesehen werden, wenn sie innerhalb desselben Aufschlusses in situ zu beobachten ist. Selbst räumlich sehr nahe beieinander festgestellte bedeutende Abweichungen in der Gesteinsrichtung können keinesfalls als Beweise einer Diskordanz angesehen werden. Ich konnte solche Abweichungen sehr nahe beieinander und in durchaus identen Schichten feststellen, aber nur ein einziges Mal fand ich eine Diskordanz in situ der fast horizontalen Kundelungu-Schichten über steil aufgerichteten schwarzen Schiefern (wahrscheinlich Äquivalenten der Moachiaschichten) im Lufira-Tale unterhalb der Schnellen von Kiubo. Ich vermute also, daß es sich bei den Beobachtungen der verschiedenen Gesteinslagerungen um örtliche Dislokationen gleicher Horizonte gehandelt haben mag, und daß der gesamte Rand des Kongo-Beckens vollständig in kleinere und größere Schollen aufgebrochen ist, die ursprünglich alle derselben Schichtenfolge angehört haben mögen.

CORNET unterscheidet in der im Katanga-Becken beobachteten Schichtenserie zwischen „Terrains anciens métamorphiques“ und „Terrains anciennes non métamorphiques“ (13; 6). Von ersteren trennte er (12; 1871) einige als „Primitifs“ ab und bezeichnete die übrigen sowie alle nichtmetamorphen Schichten bis zu den zumeist weniger dislozierten Kundelungu-Schichten als „Primaires“. Er verwendet dabei die heutige Erscheinungsform der Sedimente zur Altersbestimmung. Aus zwei Gründen möchte ich mich diesem Vorgehen vorläufig nicht anschließen. Metamorphe Gesteine, krystalline Schiefer, Gneise, Glimmerschiefer, Amphibolite, Chloritschiefer, insonderheit Fleckschiefer, Fruchtschiefer, Phyllite können, wie bekannt, nicht nur aus Gesteinen sehr verschiedener ursprünglicher Entstehung, sondern auch sehr verschiedenen Alters hervorgehen. Es ist sehr wohl denkbar, daß das gleiche Gestein unter veränderten physikalischen Verhältnissen sehr verschiedene Endprodukte ergibt. Die Bedingungen hierfür sind aber gerade in tektonisch so arg zerrütteten Gebieten wie am Rande des Kongo-Beckens in erster Linie gegeben. Dazu kommt dann noch die schon mehrfach erwähnte facielle Verschiedenheit der Ursprungsgesteine. Zweitens aber läßt sich unschwer nachweisen, daß innerhalb der Schichten solcher Systeme, die CORNET zu den nichtmetamorphosierten rechnet, lokal ganz erhebliche Ge-

steinsmetamorphose zu beobachten ist. Die Gesteine des Systems von Moachia, z. B., weisen nach CORNET nur noch schwache Anzeichen von Metamorphose auf. In einzelnen Aufschlüssen jedoch konnte ich gerade in diesen Schichten außerordentlich deutliche metamorphe Umwandlung feststellen. Dies steht auch im Einklang mit den Beobachtungen STUDTs in seinen Kambowe-Schichten (Äquivalente der Moachia- usw. Schichten CORNETS). Es entspricht aber auch dem, was CORNET selbst über die Tektonik jener von Kambowe-Schichten bedeckten Gebiete der Hauptkupfererzzone Katangas schreibt, und was ich selbst durch Beobachtung intensivster Faltung und tektonischer Zerrüttung in jenen Gebieten nur bestätigen kann. Es kann danach behauptet werden, daß ein und dieselben Altersstufen von Schichten im tektonisch stark gestörten Gebiet, wie es dort vorliegt, örtlich stark metamorphosiert, andernorts wenig oder gar nicht metamorphosiert sein können. Daraus wäre alsdann für unseren Spezialfall zu schließen, daß eine ganze Reihe der bisher als einzelne „Systeme“ und Altersstufen unterschiedene Schichtenserien in der Tat nichts anderes sind als einerseits Faciesbildungen derselben Altersstufe, daß sie andererseits lokale metamorphe Umwandlungen sonst ganz anders erscheinender Schichtenfolgen darstellen.

Eine Parallelisierung einzelner bisher unterschiedener Systeme an Hand meiner Beobachtungen im Gelände und an Profilen würde hier zu weit führen. Es mag nur hervorgehoben werden, daß niemals beim Übergang von einem zum anderen „System“ eine Diskordanz in situ nachgewiesen werden konnte, daß aber stets bei einem ganz auffälligen Wechsel des Schichtenverlaufes (durchaus nicht immer gleichzeitig der lithologischen Schichtenbeschaffenheit!) sehr deutliche Anzeichen vom Vorhandensein tektonischer Linien, erheblicher Faltung usw. zu beobachten waren.

Im einzelnen wird darauf vielleicht noch später zurückzukommen sein. Hier mag nur einer der deutlichsten Fälle meiner Beobachtungen erwähnt werden. Die „Systeme“ von Nzilo, Busanga, Lufupa halte ich für teilweise ganz gleichaltrig und alle drei als lediglich tektonisch stark beeinflusste Teile des Liegenden des Kundelungu-Systems und zum Teil sogar dieses Systems selbst. Ich vermute, daß die Dislokationen, die gerade in jenen Gebieten sich am stärksten auslösten (Scharungspunkt der beiden zueinander senkrecht ge-

richteten Faltungssysteme CORNETS!), wesentlich jünger sind, als man bisher annahm, und daß die großen Brüche, von denen der Graben von Upemba vielleicht nur der heute noch auffälligste ist, und neben dem viele andere kleinere Bruchlinien bestehen, erst am Ende der Faltungsperioden gewissermaßen als letzte Auslösung der höchsten Spannung entstanden. Von diesen Faltungen wurden aber weite Gebiete des heute von Kundelungu- (und Lubilache-) Schichten bedeckten Gebietes gar nicht mit betroffen. Dort aber, wo diese Faltung eintrat, sind eben, wie GROSSE sehr richtig beobachtete, die liegenden Schichten der bisher als Kundelungu-System bezeichneten Schichtenfolge in gleicher Weise mitgefaltet worden. Sie sind auch naturgemäß dort am intensivsten gefaltet worden, wo sie beim Eintritt der Faltung bereits durch Abrasion freigelegt haben mögen (Südgebiet), und an den Stellen stärkster Beanspruchung durch Pressung, d. h. in der Nähe der Bruchlinien, sind sie auch am stärksten metamorphosiert worden.

Nach diesen Beobachtungen kann ich mich denn auch nicht den mir persönlich von STUDT geäußerten Ansichten anschließen, als wären die von ihm als Lualaba-Schichten bezeichneten (Äquivalente der Wankie- und Lloano-Schichten Rhodesiens, in denen er in Katanga ebenfalls das Vorkommen von Kohlen vermutet) in den großen Graben- und Bruchgebieten überhaupt erst zum Absatz gelangt, sondern fasse sie als mitversunkene und deshalb erhalten gebliebene Reste einer früher bedeutend ausgedehnteren Bedeckung dieser Schichten auf. Dem entspricht auch die kürzliche Feststellung des gleichmäßigen Vorkommens dieser Schichten in ausgedehnten Gebieten des nördlichen, tektonisch weniger beeinflussten oberen Kongo-Beckens.

Wenn man versucht, lediglich die Tatsachen in Betracht zu ziehen, die sich aus unmittelbaren Beobachtungen ergeben — und man wird zugeben müssen, daß alle Versuche, unter so ungünstigen Bedingungen eine Altersfeststellung der Schichten erzwingen zu wollen, eben nur Hypothesen bleiben können, die durch jede neue Beobachtung von Grund auf umgestürzt werden könnten — so kann man zurzeit wohl kaum mehr sagen, als daß in Katanga eine Folge fossilieerer Schichten vorhanden ist, die möglicherweise aus der archaischen Periode bis in die Trias reicht (von den neogenen und quartären Bildungen abgesehen!) und deren oberstes Endglied die Lubilache-Schichten CORNETS, deren ältestes wohl krystalline Schiefer und Gneise (echte Gneise sind außerordentlich selten!) darstellen. Durch tektonische Vorgänge, die vermutlich in mehreren

verschiedenen Perioden, am heftigsten aber lokal sich nach oder während des Absatzes der Kundelungu-Schichten auslösten, ist die einheitliche Schichtenbedeckung in einzelnen Teilen arg zerrüttet, in Schollen aufgebrochen worden. Gelegentlich sind auch dabei weite Gebiete (heutige horizontale Kundelungu-Systembedeckung, weites Horizontalbecken des Luapula-Quellgebietes!) unberührt geblieben, während in anderen intensive Faltung, Metamorphosierung der Gesteinsschichten mit ausgedehnten Bruch- und Verwerfungserscheinungen Hand in Hand gingen. Innerhalb der langandauernden Periode des gleichmäßigen ungestörten Schichtenabsatzes hatten dann wohl im Großen und Ganzen sehr gleichförmige Gesamtabsatzbedingungen geherrscht. (Vorherrschen von Quarziten, Sandsteinen, Arkosen, Konglomeraten, Tonschiefern, vereinzelt Kalken!). Gleichzeitig hat sich innerhalb dieser weiten Gebiete eine reiche Faciesbildung bemerkbar gemacht. Die meisten der beobachteten Erscheinungen scheinen mir am besten durch die Annahme einer lang andauernden Vereisung erklärt, die ja durch die Auffindung der Glazialkonglomerate durch STUTZER und GROSSE erwiesen erscheint. Als in Zusammenhang mit den Dislokationen stehend, kann man wohl das Emporquellen ausgedehnter Granitmassen in einer (vielleicht auch zwei zeitlich verschiedenen), das von Diabasen (Porphyren und Melaphyren) in einer späteren Periode (Hauptbruchperiode) annehmen. Das Empordringen heute nur noch sehr untergeordnet zu beobachtender basischer Magmen scheint mir sehr lokal und weniger bedeutungsvoll für die Tektonik des Gesamtgebietes geblieben und vor oder gleichzeitig mit einer Periode des Aufquellens der granitischen Magmen erfolgt zu sein.

Da nun innerhalb dieser Schichtenfolge die Lualaba-Schichten bisher allein durch Fossilfunde als Perm erkannt worden sind, und durch ihre Stellung zwischen Lubilache- und Kundelungu-Schichten CORNETS auch ihre Stellung relativ festgelegt erscheint, so wird man zweckmäßig die gesamte Schichtenfolge Katangas darauf beziehen können. Damit wären als oberster Horizont (Trias?) die Lubilache-Schichten CORNETS (meist Sandsteine, sandige Schiefer, faciell Kalke, Mergel, tonige Sandsteine, Schiefertone usw.) anzusehen. Darauf folgen absteigend die Lualaba-Schichten (Perm), die in gewaltiger Ausdehnung im obersten Teile des Beckens und besonders im Randgebiete ganz fehlen, und zwar infolge der Erosion, oder nur in abgesunkenen Schollen erhalten, im inneren Teile des Beckens dagegen weit verbreitet sind. Es folgt hierauf das Kundelungu-System CORNETS, bestehend aus wechsel-lagernden Arkosen, Tonschiefern (faciell Mergel oder Kalke!), Sand-

steinen. Es reicht bis zu einem Basalkonglomerat, das GROSSE, der ein genaueres Profil der gesamten Schichtenfolge aus dem mittleren Kundelungu gab, als Glazialkonglomerat erkannt hat (53) und mit dem Dwyka-Konglomerat Südafrikas identifizierte.

Diese Konglomerate konnte ich mehrfach ebenfalls auf meinen Reisen beobachten. Einen einwandfreien Aufschluß fand ich z. B. am Lufira beim Dorfe Kiombo (etwa 30 km unterhalb der Fälle von Kiubo). Hier überlagerten zwei durch grüne Arkosen voneinander getrennte Glazialkonglomeratbänke mit leichtem Einfallen nach Norden diskordant schwarze, teils blättrige, steilstehende Tonschiefer. Letztere kann ich nur ihrem Aussehen nach mit den von STUTZER aus seinem Profil von Moachia beschriebenen schwarzen Tonschiefern vergleichen (ähnlich Posidonienschiefer), da ich sonst nirgends (Moachia kenne ich nicht aus eigener Anschauung) ähnliche Gesteine beobachtete. Sollte diese Annahme sich vielleicht später etwa durch Auffindung von steilstehenden, den Schiefen konkordanten Konglomeraten in jener Gegend bestätigen, so wäre der unzweifelhafte Beweis einer Diskordanz zwischen Kambowe-Systems STUTZs = Moachia-System CORNETS und dem Kundelungu-System CORNETS dort erbracht. Über den erwähnten beiden Glazialkonglomeratbänken bei Kiubo folgt stromauf bis zu den Fällen von Kiubo des Lufira, in hervorragend schöner und klarer Weise aufgeschlossen, zum Teil in gewaltigen senkrechten Steilufern des Lufira im Hlangenden das ganze Profil der Kundelungu-Schichten, die nur flach gewellt liegen und etwa die von GROSSE aus dem mittleren Kundelungu beschriebene Entwicklung zeigen. Es läßt sich auch hier vielfach sehr deutlich die verschiedene facielle Ausbildung beobachten, und besonders fällt eine wiederholte Einschiebung massiger Kalkstöcke auf. Diese facielle Verschiedenheit zeigt sich auch an dem wiederholten Auskeilen der Konglomeratbänke, die sich stellenweise zu einer einzigen zusammenschließen und in der Mächtigkeit, wie das auch GROSSE beobachtete, stark variieren. Danach wäre es an sich erklärlich, daß GROSSE in seinem Aufschlusse nur eine Konglomeratbank von bedeutender Mächtigkeit, ich dagegen zwei durch grüne Arkose getrennte beobachtete.

Es liegt aber auch die Möglichkeit vor, daß GROSSE in seinem Aufschlusse nur die obere Konglomeratbank beobachtete, die nach der Tiefe auch auffallenderweise in eine grüne Arkose übergang, und daß sein Aufschluß, falls er nach unten sich fortgesetzt hätte, ebenfalls eine zweite Konglomeratbank sowie die Diskordanz dieser mit den tieferen Schichten enthüllt

hätte. Jedenfalls geht aus den Beobachtungen GROSSES und den meinen hervor, daß im Kundelungu-Schichtenkomplex eine fortgesetzte Schichtenfolge bis zu einem Glazial-Basal-Konglomerat herabreicht. Das stimmt auch mit den Beobachtungen CORNETS überein, wonach diese Schichten mit Konglomeraten beginnen.

Wichtig war nun gerade hier die auch andererseits gemachte Beobachtung, daß in den Konglomeraten sich zahlreich neben vereinzelt Kalkgeröllen, bunte Quarzite, Granite, Quarze als die Hauptmasse der Gerölle fanden, daneben aber bildeten sich auch jene durch ihr Aussehen unverkennbaren schwarz-weißen Kieseloolithe, die den Moachiaschichten entstammen und von denen oben ausführlicher gesprochen wurde. Mit ihnen wurden gerade dort (rechtes Lufira-Ufer) zu enormen Bergen angehäufte Jaspis-Achat-Chalcedon- und eigenartig grün gefärbte amorphe Kieselgesteinsgerölle neben Phosphyrrollstücken gefunden. Als primäre Lagerstätte für erstere muß zweifellos die oberhalb der schwarz-weißen Kieseloolithbank in den Moachiaschichten vorhandene Reihe von Kieselgesteinsbänken gelten, während für letztere die Herkunft noch als völlig unbekannt angesehen werden muß.

Damit scheint mir bewiesen, daß jene Konglomeratbank bei Kiombo jünger ist als die bewußte schwarz-weiße Kieseloolithbank und welche, wie vermutet wird, einen Teil der Kambowe-Moachia-Schichten bildet, sie müßten demnach das Hangende der Kambowe-Schichten sein.

Es hat nun STUTZER (52) auch bei Moachia und ganz sicher in den Moachia-Schichten CORNETS eingeschaltet eine Glazialschotterbank festgestellt; er hat aber darin, wie er ausdrücklich hervorhebt, keine Gerölle der Gesteine der dicht dabei anstehenden Kambowe-Serie (auch nicht die charakteristischen Kieseloolithe!) gefunden. Es muß also hier ein anderes älteres Glazialkonglomerat als das Kundelungu-Basalkonglomerat in dem Moachia-Glazialkonglomerat vorliegen. Die von STUTZER als aus Lubilache-Konglomeraten stammend angesehenen, wirklich bei Moachia lose vorhandenen Gerölle eines jüngeren Konglomerates werden vermutlich aus der dort schon zerstörten Kundelungu-Glazialschotterbank stammen oder aus ganz rezenten Gerölleanhäufungen, wie sie sich mehrfach beobachten lassen! Lubilache-Schichten sind meines Wissens auf sehr große Entfernungen von Moachia bisher noch nicht beobachtet worden, auch bestehen sie vorwiegend aus weichen Tonen und Sandsteinen, und nur gelegentlich wird von Dupont auch das Vorkommen von „poudingues“ aus dem Becken des unteren Kongo erwähnt.

CORNET hat nun zwar schon erkannt, daß an der Basis des Kundelungu-Systems eine Konglomeratbank vorhanden sei. Alle von ihm wiedergegebenen Profile enthalten jedoch diese Schotterbank nicht (13; 27—28). Ich vermute nun, daß die von ihm in den „Systemen“ von Moanga-Kazembe, von Katete und du Pays des Bassanga beschriebenen Konglomeratbänke ident mit dem Kundelungu-Basalkonglomerate sind. Tatsächlich konnte ich nämlich mehrfach in diesen steil einfallenden Konglomeraten die Gegenwart von Kambove-Gesteinen als Geröllen, besonders der Kieseloolithe, darin feststellen.

Da CORNET selbst schon vermutete, daß die Schichten des Bassangalandes, der Muiombo-Berge, von Kilassa und Kafunda-Mikopo nur facieell verschiedene Ausbildungen des gleichen Systems sein könnten, so mögen diese „Systeme“ alle wohl nichts anderes als die untere Abteilung des Kundelungu-Systems mit seiner Glazial-Basalschotterbank und äquivalent den Lufira-Schichten STUTZERS sein. Somit wären sie auch jünger als Moachia-Kambove-Schichten, von denen sie ja auch, wie CORNET beobachtete und meine Beobachtungen bestätigten, Gerölle führen.

Es gibt nun aber noch eine ganze Reihe von Konglomeraten, namentlich im Süden des Katanga-Beckens (fast alle bisher dort unterschiedenen Systeme enthalten solche!), in denen ich aber nie, trotz vielfacher Nachforschungen, Gerölle von Kambove-Gesteinen (und insbesondere nicht die bewußten schwarz-weißen Kieseloolithe) finden konnte. Auch für diese Konglomerate scheint mir die glaziale Natur aber ohne Zweifel zu sein. Durch STUTZERS Beobachtung in den Moachia-Konglomeraten bin ich nun in der Vermutung bestärkt worden, daß diese Konglomerate wohl alle, oder mindestens teilweise, Äquivalente der Moachia-Konglomerate sein mögen. Allerdings muß bei der Zufälligkeit, der immerhin das Auffinden der Kieseloolithgerölle in relativ so verschwindend wenigen Aufschlüssen ausgesetzt sein wird, mit der Möglichkeit ihrer späteren Auffindung sowohl gerechnet werden, wie mit der Möglichkeit, daß außer den Konglomeratbänken des Kundelungu und von Moachia noch andere ältere ebenfalls vorhanden sein könnten. Vorläufig aber können wir diese beiden, nach der Horizontstellung verschiedenen Konglomeratbänke mit aller Sicherheit voneinander unterscheiden.

Daß infolge von metamorphen Vorgängen solche Konglomerate ein ganz verändertes Aussehen zeigen, konnte ich mit aller Deutlichkeit am unteren Lufupa beobachten, wo Äquivalente der im Kanzenze-Flusse beobachteten Glazialschotter

Vergleichs-Tafel der

	Nach Benennungen CORNERS ¹⁾ (12; 186) (13; 6) (39; 14)	Nach Benennungen STUDTS ²⁾ (39; 14)	Nach Auffassung SPITZERS (54; 117)
1.	„Lubilache“-System (Trias?)	—	Lubilashe-Sch.
2.	„Lualaba“-System (Perm)	—	Diskordanz
	Diskordanz?		
	„Kundelungu“-System	Kundelungu-System	Kundelungu-Schichten
	Als Faciesbildungen seiner unteren Stufe: als deren metamorpho- sierte Äquivalente:	Diskordanz	
3.	Syst. von Kazembé } Syst. von Kateté } Syst. von Bassanga }	Syst. von Nzilo Syst. von Busanga Syst. von Lufupa	Lufira-Schicht.
	Alle Basalkonglomerate (glazial) führend, in denen Gerölle von Moachia-Schichten, besonders auch Kieseloolithe der Leitbank nachweisbar.	Lufira-System	
	Diskordanz.	Diskordanz.	Kambowe-Schichten
	Äquivalent u. ev. nur faciell oder durch me- tamorph. Umwand- lung verschieden:	Kambowe-System	Wemashi-Schichten
	Mochia-Schichten } mit Leitbank der „Pha- nites oolithiques“. Basal (glazial) Kongl. u. „pou- dingues“ ohne Gerölle der Moachia-Schichten. }	Syst. v. Kilassa Syst. v. Muiombo? Syst. v. Kafunda- Mikopo? Da keine Gerölle v. Moachia-Schichten (Kieseloolithe) ent- haltend.	(vielfach stark metamorphosiert.)
4.		Äquivalent und ev. nur durch metamorphe Umwandlung oder faciell verschieden:	Tonschiefer, Grau- wacke mit Glazial- konglomerat als Äquivalent der Mo- achia-Konglomerate.
		Wemashi-S. Mutumbwe-S. Diskordanz? Mnsofi-System. Alle Basalkonglomerat führend.	
	Systeme von Fungwe; Kissola; Lufubo.	Diskordanz	Diskordanz
5.	(Möglicherweise ganz oder teilweise (metam. Äquivalente der Schichten unter Nr. 4.)	Kafubu-System Nzilo-Quarzite? Kifubua-System	Kafubu-Schichten

¹⁾ Diese Parallelisierung ist auf Grund meiner Beobachtungen vorgenommen, sie weicht von den bisherigen Anschauungen teilweise ab. Diskordanzen sind unverändert nach der jeweiligen Auffassung der Autoren eingetragen.

Katanga-Schichten.

Nach Aufnahme GROSSSES (53; 321)	Nach eigenen Beobachtungen.	Rhodesien nach STUDDT (39; 14)
<p>Kundelungu-Sch. Lufira-Schichten Basal-Glazialkonglomeratbank. Grüne Arkose-Bank</p>	<p>Lubilache-Schichten (Trias?)</p> <p>Lualaba-Schichten (Perm)</p> <p>Kundelungu-Schichten</p> <p>Bunte Sandsteine und Arkosen des Kundelungu, wechsellagernd mit Tonschiefern, Mergelschiefern und Plattenkalken. Sandsteine und Arkosen lokal facieell durch Kalkmassive vertreten. Bunte (meist rote) Tonschiefer, wechsellagernd mit schiefrigen Sandsteinen und gebänderten Kalken.</p> <p>Obere Glazialkonglomeratbank Grüne Arkosen Untere Glazialkonglomeratbank } lokal vereinigt</p> <p>Beide Konglomeratbänke Gerölle der Kieseloolithleitbank neben viel buntem Jaspis, Achat, Chalcedon, Onyx, Porphy in Geröllen führend.</p> <p>Mit nur lokalen Faltungserscheinungen. Ausbildung vieler großer tektonischer Linien (Verwerfungen, Brüche u.s.w.)</p>	<p>Upper Conglomerates</p>
	<p>Diskordanz.</p> <p>Kambove-Schichten.</p> <p>Schwarze Schiefer (der Moachia-Schichten STUTZER's) Tonschiefer, bunt mit Zwischenlagen von amorphen Kieselgesteinen lebhaft bunter Färbung, bes. eine Bank schwarz-weißer Kieseloolithe, als Leitbank, Tonige-Glimmer-Sandsteinschiefer, Sandsteine, facieell durch Kalke, Mergel, Dolomite ersetzt. Häufig stark metamorphosiert und Quarzlinsen führend. Erzlinsen und Imprägnationen. Konglomeratbänke (Glazial) bisher verschiedener Schichtensysteme, stets frei von Kieseloolithen und anderen Gesteinen der Kambove-Serie. Stark von Faltungen und Verwerfungen verschiedener Perioden und Richtungen betroffen.</p>	<p>Diskordanz</p> <p>Lower Conglomerates</p>
	<p>Präglaziale-Schichten.</p> <p>Quarzite (bunt) silifizierter und metamorphosierter Grauwacken, teils schiefrig, glimmerreich. Phyllite z. T.? Chloritschiefer z. T.? Amphibolschiefer z. T.? Gneis z. T.? Glimmerschiefer z. T.? Metam. Tonschiefer. Stets steil aufgerichtet!</p> <p>Teilweise vielleicht metamorphe Äquivalente der Schichten zu 4. Erzgänge führend. Granite. Basische Eruptivgesteine. Vielfach stark von Faltungen und Verwerfungen verschiedener Perioden betroffen.</p>	

²⁾ In dem Parallelisierungsversuche STUDDTS (39; 14) muß wohl nach der Nomenklatur CORNETS statt S. de Kissola — S. de Kilassa und statt S. de Kisola — S. d. Kissola gelesen werden.

ein vollständig verhärtetes, teils gefrittetes und zerquetschtes Puddinggestein bildeten. Ganz ähnliche Beobachtungen ergaben sich am rechten Lualaba-Ufer in den Tälern von Kapanda und Vumay. Bezeichnenderweise fanden sich auch hier diese stark metamorphosierten Glazialschotter stets in der Nähe der tektonischen Linien.

Die Auffassung STUTZERS, daß die Kambowe-Schichtendang die südlich Elisabethvilles verbreiteten Konglomerate (Wemashi-Schichten STUDTS) bilden (ob die Überlagerung konkordant oder diskordant erfolgt, ist nirgends ausgesprochen!), kann ich nach obigen Ausführungen nur teilen. Leider ist aus den Auseinandersetzungen STUTZERS nicht ersichtlich, welche Gründe ihn zur Parallelisierung von Moachia-Schichten mit den Wemashi-Schichten STUDTS führten. Beide liegen nämlich, wie ein Blick auf die STUDTSche Karte zeigt, fast dreiviertel Breitengrade voneinander. Wenn nun auch durch die Tatsache, daß in beiden Gerölle von Kieseloolithen fehlen, die Wahrscheinlichkeit größer geworden, daß beide gleiche Horizonte darstellen, so ist doch andererseits die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß auch noch ältere Glazialkonglomerate als die von Moachia vorhanden sein könnten.

In der Tabelle (S. 326/327) mag nun versucht werden, die in obigen Ausführungen für die Horizontisierung der Schichten gewonnenen Anschauungen schematisch zugleich im Vergleich mit den bisherigen Anschauungen wiederzugeben. Von einer Altersfeststellung soll dabei vorläufig als zu unsicher abgesehen werden. Auffallend ist die mit den Verhältnissen Rhodesiens sich ergebende Übereinstimmung, wo man ebenfalls durch eine Diskordanz geschiedene Obere und Untere Konglomerate beobachtet hat.

Selbstverständlich soll nicht behauptet werden, daß mit dieser Auffassung alle Zweifel an der Schichtenfolge Katangas gelöst seien, es werden vielmehr damit wohl eine ganze Zahl neuer Fragen aufgeworfen. Es wäre also sehr zu begrüßen, wenn namentlich die Geologen, welche aus eigener Anschauung die Verhältnisse Katangas kennen, recht zahlreich sich veranlaßt sähen, ihre Ansichten auf Grund ihrer Beobachtungen ebenfalls zum Ausdruck zu bringen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Guillemain C.

Artikel/Article: [19. Zur Geologie von Katanga. 304-328](#)