

- ROBINSON, J. T., 1958: The Sterkfontein Toolmaker. The Leech, 28, nos. 3-5 (A. Dart Comm. Number), pp. 94-100, 3 figs.
- TEILHARD DE CHARDIN, P., 1940: The fossils of locality 18 near Peking. Pal. Sin. new series C, no. 9 (whole series no. 124), 100 pp., 3 pls.
- TERRA, H. DE 1943: Pleistocene geology and Early Man in Java. Trans. Amer. Soc. Philad., new series, 32, pp. 437-464, pls. XXXIV-XXXV, figs. 100-106.
- VIRET, J., 1954: Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa faune de mammifères villafranchiens. Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, fasc. 4, 200 pp., 33 43 figs.
- WASHBURN, S. L., 1960: Tools and human evolution. Scientific American, 203, (Sept., 1960), pp. 62-75, figs.
- WASHBURN, S. L. and F. C. HOWELL, 1960: Human evolution and culture, in: Evolution after Darwin (Univ. of Chicago Press), 1, pp. 33-56, 1 table.

Zur relativen Chronologie ostasiatischer Mittelpleistozän-Faunen und Hominoidea-Funde

VON H. D. KAHLKE

Weimar

Mit 7 Abbildungen

Summary

In Pleistocene times we have to differentiate in eastern and south-eastern Asia two faunal complexes: the *Equus-Euctenoceros/Megaloceros*-complex north of the Tsinling-range and the *Stegodon-Ailuropoda*-complex south of this range. By the Weiho-facies of the North-Tsinling-complex, including types of the South-Tsinling-complex, a correlation of southern with northern fossil localities is possible. The North-Tsinling-complex, finally, allows - by the Hopei- and Tsungari-facies - correlations with Siberian associations, connecting in this way Far-Eastern correlation tables with those of Eurasia. These correlations indicate a lower middle-Pleistocene age of the Hominid remains of Gongwangling (China) and from the Poetjangan-layers (Djetis-associations, Java) and a middle Pleistocene age of the Hominid-remains from Choukoutien (China) and from the Kaboeh-horizons (Trinil-associations) of Java.

Durch die Wiederaufnahme der Ausgrabungsarbeiten in Choukoutien sowie durch eine bedeutende Vermehrung mittelpleistozäner Fundstellen im ost- und südostasiatischen Kontinentalgebiet kann heute von einer erweiterten Grundlage aus ein neuer Versuch unternommen werden, die Mittelpleistozän-Faunen dieser Gebiete miteinander und darüber hinaus mit anderen asiatischen und europäischen Pleistozän-Faunen zu parallelisieren. Dazu ist weiterhin die Möglichkeit gegeben, die stratigraphische Einordnung bzw. chronologische Folge der mit diesen Faunen assoziierten Hominoidea-Funde auf der Grundlage dieser erweiterten Materialkenntnis der ostasiatischen pleistozänen Faunenfolge erneut zu diskutieren.

Entsprechend ihrer Zusammensetzung unterscheiden wir im ostasiatischen Raume zwei große mittel- bis jungpleistozäne Faunenkomplexe: einen *Equus-Euctenoceros/Megaloceros*-Faunenkomplex nördlich des Tsinling-Gebirges und einen *Stegodon/Ailuropoda*-Faunenkomplex südlich dieses Gebirges (Abb. 1.) Während

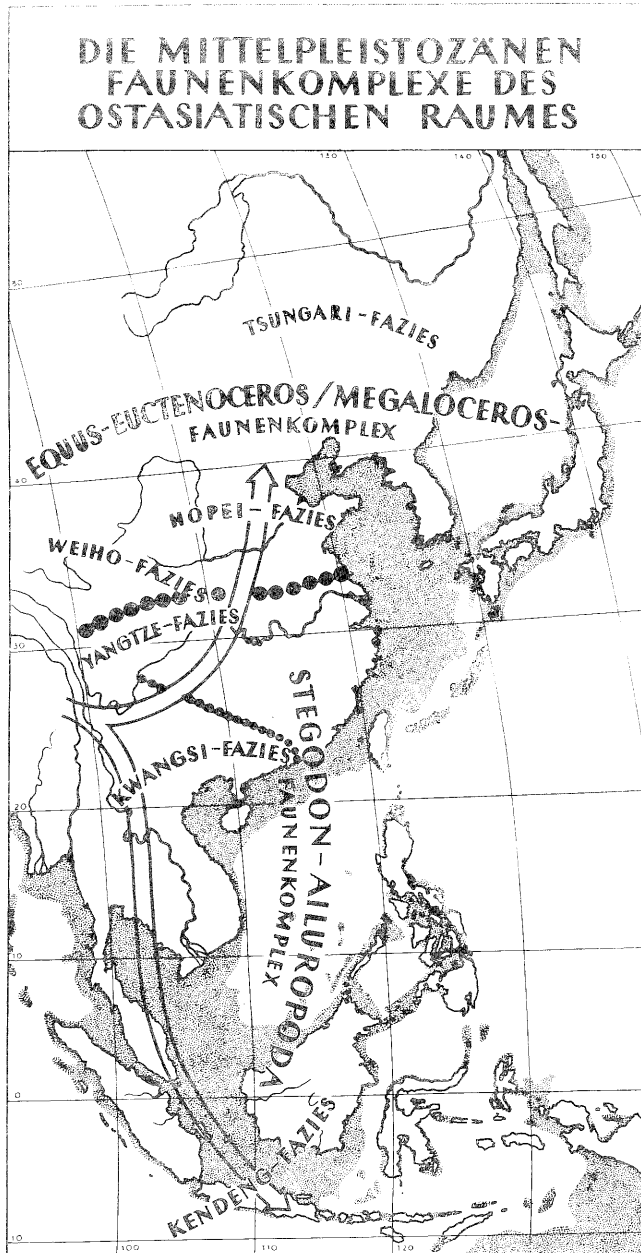


Abb. 1: Die großen Punkte bezeichnen die Grenze zwischen den beiden Faunenkomplexen, die kleineren die nördliche Verbreitungsgrenze der fossilen *Pongo*-Populationen, die Pfeile die Bewegungsrichtungen der sino-malayischen Faunenelemente einschließlich der frühen Hominiden des «*Pitbecanthropus* | *Sinanthropus*»-Formenkreises aus einem vermutlichen Zentrum, vgl. auch F. WEIDENREICH, 1945, 114

der Nord-Tsinling-Faunenkomplex durch paläarktische Elemente charakterisiert wird (Sino-Sibirische Fauna), zeigt der Süd-Tsinling-Faunenkomplex «malayische» Komponenten (Sino-Malayische Fauna).

I. Der Nord-Tsinling-Faunenkomplex des ostasiatischen Raumes

(*Equus-Euctenoceros* | *Megaloceros*-Faunenkomplex)

Das Verbreitungsgebiet dieses pleistozänen Faunenkomplexes paläarktischer Affinität umfaßt die chinesischen Provinzen Hopei, Schantung, Schansi, Schensi, Kansu, den nördlichen Teil von Honan und den südwestlichen Teil des Inneren Mongolischen Autonomen Distrikts (= Zoogeographical North China Province, cf. PEI, W. C., 1957, 10). Darüber hinaus lassen sich ähnliche Assoziationen, die ebenfalls diesem Faunenkomplex zugerechnet werden müssen, im Süden bis Nord-Anhuai und Südost-Honan, im Südwesten bis zum Kukuror (Gunghoe, Kapuka-Fluß, Tsinhai), im Westen bis in die Dzungarei (Ulanbulan), im Norden bis zum Amur (Tsongari-Fazies) und im Osten bis nach Japan (Tuidi, Kuzuömati usw.) verfolgen. Beide Faunenkomplexe erlauben eine Unterteilung in chronologische Horizonte, die paläontologisch durch Assoziationen verschiedener Zusammensetzung gekennzeichnet sind. Dazu tritt die Unterscheidung von Fazies-Gebieten.

1. Die *Equus-Euctenoceros*-Assoziationen (Unteres Mittelpleistozän)

Die *Equus-Euctenoceros*-Assoziationen gehören faunistisch als frühe Assoziationen in den *Equus-Euctenoceros* | *Megaloceros*-Faunenkomplex des ostasiatischen Raumes (Abb. 2), stratigraphisch ins untere Sanmenian, chronologisch ins frühe Mittelpleistozän (= Altpleistozän klassischer deutscher Auffassung, Post-Villafranchium). Da aus den Nordost-Provinzen (Mandschurei, high red terrace-gravels) kaum Faunen dieses Alters bekannt wurden und die frühen Mittelpleistozän-Assoziationen des östlichen innerasiatischen Raumes (Tsinhai, CHOW, B. S. und H. Y. LIU, 1959, 217; Sinkiang, CHOW, M. M., 1957, 33) ebenfalls recht unvollständig sind, besteht vorerst nur die Möglichkeit, zwei Fazies-Gebiete zu unterscheiden:

a) Hopei-Fazies (Unteres Mittelpleistozän)

Die Typus-Lokalität der *Equus-Euctenoceros*-Assoziationen des zentralchinesischen Gebietes (Hopei, Schansi, Schensi und südliche Mongolei, red clays and fluvi-lacustrine sands, corresponding hard red clay of the Western Hills, cf. Loc. 18) ist die obere Folge des Sangkanho-Beckens (Nihowan, Hopei, Abb. 3). Die Fauna der Typus-Lokalität Nihowan umfaßt folgende Spezies (P. TEILHARD DE CHARDIN und J. PIVETEAU, 1930, 126):

Insectivora

Erinaceus cf. *dealbatus* MILNE EDWARDS

Lagomorpha

Ochotoides complicidens (BOULE und TEILHARD DE CHARDIN)

Rodentia

Myospalax tingi (YOUNG)

Allactaga cf. *annulata* MILNE EDWARDS

Arvicolidae gen. et sp. indet.

	SÜD-TSINLING - FAUNENKOMPLEX (SINO-MALAYISCHER-FAUNENKOMPLEX) STEGODON-AUROPODA - FAUNENKOMPLEX		NORD-TSINLING - FAUNENKOMPLEX (SINO-SIBIRISCHER - FAUNENKOMPLEX) EQUUS - EUCTENOCEROS - FAUNENKOMPLEX	
	YANGTSE-FAZIES	KWANGSI-FAZIES	WEIHO-FAZIES	HOPEI-FAZIES
	KENDENG-FAZIES			
JUNGPLEISTOZÄN	(3) PALAEOLOXODON - RHINOCEROS - ASSOZIATIONEN		(3) MAMMONTEUS - COELODONTA - ASSOZIATIONEN	
MITTELPLEISTOZÄN	(2) STEGODON - MEGATAPIRUS - ASSOZIATIONEN		(2) BUBALUS - MEGALOCEROS - ASSOZIATIONEN	
ALTPLEISTOZÄN	(1) PONGO - MASTODON - ASSOZIATIONEN		(1) EQUUS - EUCTENOCEROS - ASSOZIATIONEN	
ALTSTPLEISTOZÄN		INDO-MALAYISCHER FAUNENKOMPLEX (KENDENG FAZIES)	(0) ARCHIDISKODON - CHILOTHERIUM - ASSOZIATIONEN	

Abb. 2: Schematische Darstellung der pleistozänen Assoziations-Folge im ostasiatischen Raume

Carnivora

Canis chilensis ZDANSKY*Nyctereutes sinensis* (SCHLOSSER)*Vulpes* sp.*Ursus* cf. *etruscus* CUVIER*Meles* cf. *leucurus* HODGESON*Lutra licenti* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Mustela pachygnatha* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Crocuta crocuta sinensis* (OWEN)*Hyaena* sp.*Machairodus nihowanensis* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Felis* (*Lynx*) sp.*Felis* sp.*Acinonyx pleistocaenicus* (ZDANSKY)

Proboscidea

Palaeoloxodon namadicus (FALCONER und CAUTLEY)

Perissodactyla

Hipparion (*Proboscidipparion*) *sinense* SEFVE*Equus* (*Allobippus*) *sanmeniensis* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Dicerorhinus* sp.*Coelodonta* n. sp.*Nestoritherium* sp.

Chalicotheriidae gen. et sp. indet.

Elasmotherium sp.

Artiodactyla

Sus cf. *lydekkeri* ZDANSKY*Camelus* (*Paracamelus*) *gingas* SCHLOSSER*Cervulus* cf. *sinensis* HIZHEIMER*Elaphurus bifurcatus* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Euctenoceros boulei* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Rusa elegans* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Rusa* sp.*Gazella sinensis* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Gazella* cf. *subgutturosa* GÜLDENSTÄDT*Antilope* sp.*Spirocerus wongi* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU*Ovis shantungensis* MATSUMOTO

Ovibovinae gen. et sp. indet.

Bison palaeosinensis TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU

Bereits 1953 (1953, 421) erklärte W. O. DIETRICH die Nihowan-Sanmen-Assoziationen als post-villafrankisch und parallelisierte sie mit den fernwestlichen Faunen des unteren Mittelpleistozäns (Mosbachium). Für eine solche Einstufung spricht vor allem das Vorkommen von *Equus* (*Allobippus*) *sanmeniensis* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU, eines Equiden von weiter fortentwickeltem Typus als *Allobippus* s. str. und das von *Palaeoloxodon namadicus* (FALCONER und CAUTLEY).

Die archaischen Superstiten wie der hochspezialisierte *Hipparion* (*Proboscidipparion*) *sinense* SEFVE und *Nestoritherium* sp. dürften die Datierung der *Equus-Euctenoceros*-Assoziationen des unteren Sanmenian wenig beeinflussen, da wir in

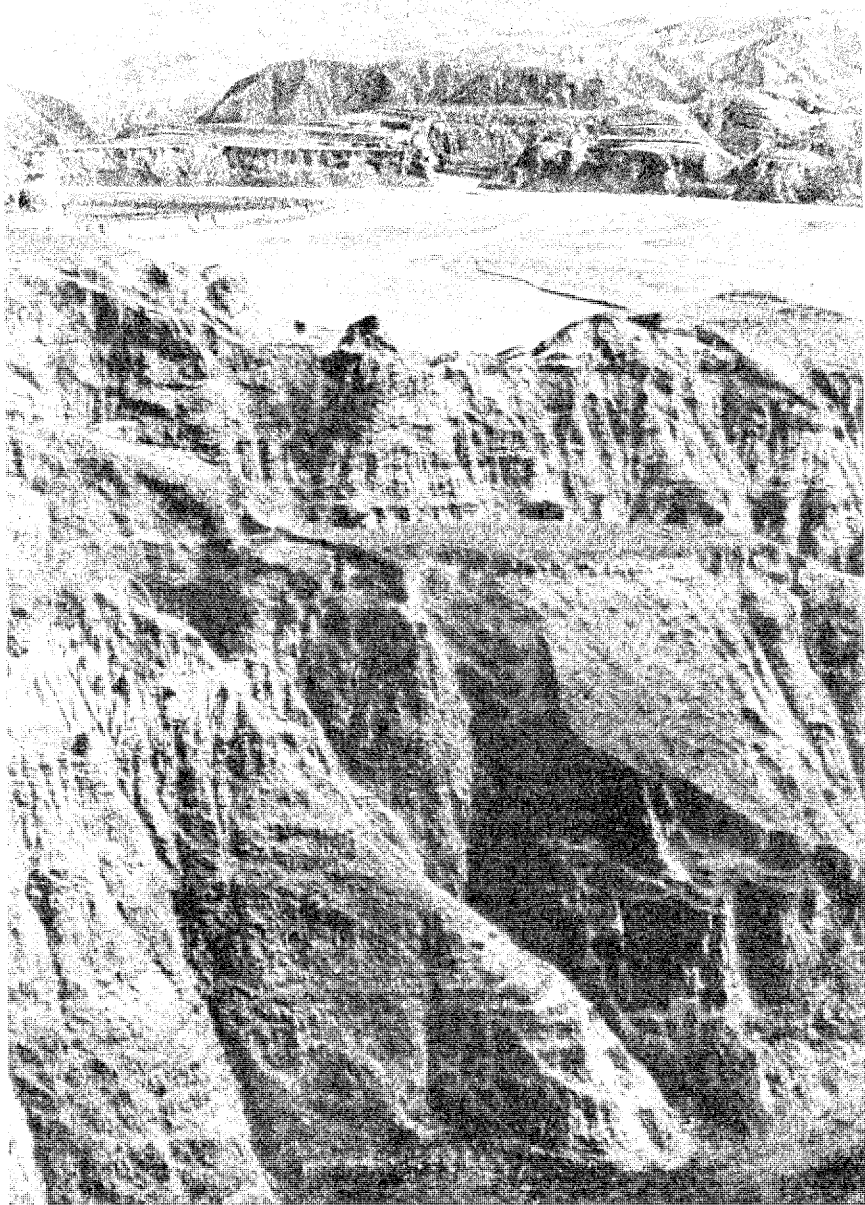


Abb. 3: Beckensedimente von Nihowan, Hopei (Typus-Lokalität der *Equus-Euctenoceros*-Assoziationen). Photo: H. D. KAHLKE

diesen Gebieten Refugien vor uns haben, in denen die archaischen Gattungen unter steter Areal-Einschränkung noch eine Zeit lang neben den Progressiv-Formen ausharrten. Für eine Interkontinental-Korrelation müssen aber vorzugsweise die zugewanderten oder autochthonen Progressiv-Elemente herangezogen werden. Die *Equus-Euctenoceros*-Assoziationen des Fernen Ostens (unteres Sannian lokal stratigraphie) sind deshalb chronologisch ins frühe Mittelpleistozän zu stellen (IGKL 1948).

b) Weiho-Fazies (Unteres Mittelpleistozän)

Als Typus-Lokalität der Assoziationen der Weiho-Fazies (Zoogeographical Huai-River Province, cf. PEI, W. C., 1957, 17) werden die greenish and variegated sandy and marly clays of Hsiatsaohwan (Hsiachaohwan), Shihhung, Northern Anhwei (= früher Kiangsu, YOUNG, C. C. and M. M. CHOW, 1955, 52; CHOW, M. M., 1959, 257; 1960, 9) angesehen. Eine Bearbeitung fanden bisher nur die *Trogontherium*- (YOUNG, C. C., 1955, 35) und *Stegolophodon*-Reste (CHOW, M. M., 1959, 256) dieser Assoziation. Dem Vorbericht (YOUNG, C. C. and M. M. CHOW, 1955, 52) entsprechend liegen bisher folgende Spezies vor:

Rodentia

Trogontherium sinensis YOUNG

Carnivora

Panthera (Tigris) tigris (LINNAEUS)

Proboscidea

Stegolophodon hueibeensis CHOW

«*Elephas*» sp.

Perissodactyla

Rhinoceros sp.

Artiodactyla

Cervidae gen. et sp. indet.

Die Assoziationen der Weiho-Fazies sind solche eines Übergangsgebietes zwischen beiden oben genannten Faunenkomplexen des ost- bzw. südostasiatischen Raumes. Da die typischen Elemente (große Primaten, cf. Yangtse-Fazies) des südlichen *Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplexes fehlen, liegt der faunistische Schwerpunkt dieser Assoziationen auf der Seite des nördlichen Faunenkomplexes.

Eine weitere interessante Fauna, die dieses Faziesgebiet gut charakterisiert, ist die von Gongwangling, Sian, Schensi (M. M. CHOW, C. K. HU und Y. C. LEE, 1965). Von hier liegen die ältesten bisher bekannten Hominidenreste Chinas vor (J. K. WOO, 1965). Die Faunenliste zeigt bisher folgende Spezies:

Primates

Macaca robustus YOUNG

Homo erectus lantianensis (WOO)

Rodentia

Hystrix cf. *subcristata* SWINHOE

Carnivora

Canis lupus variabilis PEI

Nyctereutes sinensis (SCHLOSSER)

Ursus thibetanus kokeni MATTHEW und GRANGER

Ailuropoda melanoleuca cf. *fovealis* MATTHEW und GRANGER

Meles sp.
Mustela sp.
Crocuta crocuta sinensis (OWEN)
Megantereon sp.
Panthera (Tigris) tigris youngi PEI
Panthera (Panthera) pardus (LINNAEUS)
Acinonyx pleistocaenicus ZDANSKY

Proboscidea

Stegodon cf. *orientalis* OWEN

Perissodactyla

Equus (Allohippus) sanmeniensis TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU

Rhinoceros sp.

Nestoritherium cf. *sinense* (OWEN)

Tapirus sinensis (OWEN)

Artiodactyla

Sus lydekkeri ZDANSKY

Elaphodus sp.

Cervus (Rusa) sp.

Pseudaxis cf. *grayi* ZDANSKY

Megaloceros gomwanlinensis CHOW, HU und LEE

Gazella sp.

Leptobos sp.

Auch diese fossile Fauna zeigt ein Überwiegen von Formen des Nord-Tsinling-Faunenkomplexes.

2. Die *Bubalus-Megaloceros*-Assoziationen (Mittelpleistozän)

Die *Bubalus-Megaloceros*-Assoziationen (Choukoutien-Faunen vom Typus Loc. 1) gehören faunistisch als mittlere Assoziationen in den *Equus-Euctenoceros*/*Megaloceros*-Faunenkomplex des ostasiatischen Raumes, stratigraphisch ins obere Sanmenian und post-Sanmenian lokaler Stratigraphie, chronologisch ins Mittelpleistozän s. str. und können mit den fernwestlichen Assoziationen des Holsteinian (Mindel-Riss alpiner Stratigraphie) parallelisiert werden (Abb. 4). Da die Fundstellen dieser Assoziationen bisher auf das zentral-chinesische Gebiet beschränkt sind (Hopei, Nord-Schantung, Honan, Schansi, Schensi und Kansu, Höhlen- und Spaltenfüllungen und Zone C der reddish clays nach P. TEILHARD DE CHARDIN und C. C. YOUNG), aus dem zentral-asiatischen Gebiet wie aus den Nordost-Provinzen (Mandschurei) bis auf wenige Funde noch fehlen, können bisher nur zwei Faziesgebiete mit Sicherheit unterschieden werden: eine Hopei-Fazies und die Weiho-Fazies als Übergangsgebiet zum *Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplex des südostasiatischen Raumes.

a) Hopei-Fazies (Mittelpleistozän)

Die Typus-Fundstellen der Hopei-Fazies (*Bubalus-Megaloceros*-Assoziation) liegen in den West-Bergen bei Peking (Dorf Choukoutien, Lokalität 1, «Sinanthropus»-Site, Abb. 5). Die Faunenliste zeigt folgende Spezies:

Insectivora

Scaptochirus primitivus ZDANSKY

Neomys sinensis ZDANSKY

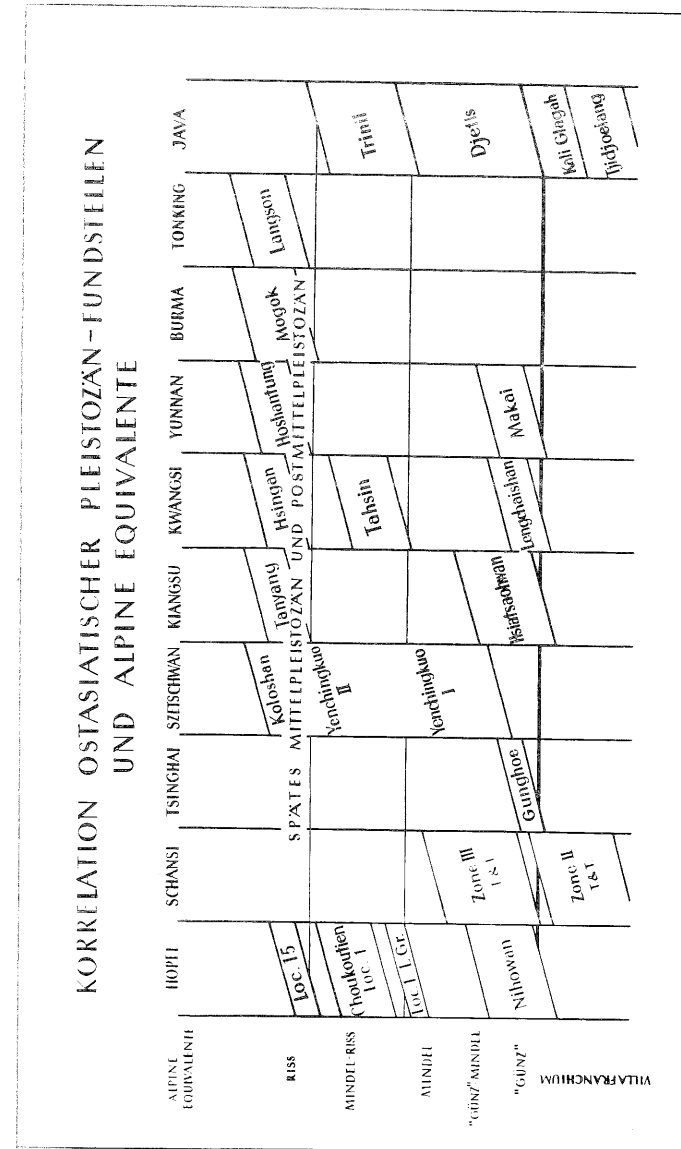


Abb. 4

- Neomys boblini* YOUNG
Crocidura sp.
Erimaceus olgai YOUNG
Sorex sp.
 Chiroptera
Rhinolophus pleistocaenicus YOUNG
Ia io THOMAS
Miniopterus schreibersii (KUHLE)
 ?*Pipistrellus* sp.
 Primates
Macaca robustus YOUNG
Homo erectus pekinensis (BLACK)
 Lagomorpha
Lepus cf. *wongi* YOUNG
Lepus sp. A
 ?*Lepus* sp. B
Ochotonides koslowi (BÜCHNER)
Ochotonides sp. A
Ochotonides sp. B
 Rodentia
Citellus cf. *mongolicus* (MILNE EDWARDS)
Tamias wimani YOUNG
Petaurista brachyodus (YOUNG)
Marmota bobak (RADDE)
Marmota complicitens (YOUNG)
Marmota sp.
Chalicomys anderssoni SCHLOSSER
Trogontherium cuvieri FISCHER v. WALDHEIM
Cricetinus varians ZDANSKY
Cricetulus cf. *griseus* MILNE EDWARDS
Cricetulus cf. *obscurus* MILNE EDWARDS
Mus sylvaticus LINNAEUS
Mus musculus bieni PALLAS
Rattus rattus (LINNAEUS)
Gerbillus roborowskii BÜCHNER
Clethrionomys rufocanus (SUNDVELL)
 ?*Eotibetomys* sp.
Alticola sp.
Pitymys simplicidens YOUNG
Microtus brandtoides YOUNG
Microtus epiratticeps YOUNG
 ?*Phaiomys* sp.
Myospalax wongi YOUNG
Myospalax sp.
Hystrix cf. *subcristata* SWINHOE
 Carnivora
Canis lupus LINNAEUS
Canis lupus variabilis PEI
Canis yonides PEI

- Nyctereutes sinensis* (SCHLOSSER)
Civon sp.*
Vulpes cf. *vulpes* (LINNAEUS)
Vulpes cf. *corsac* (LINNAEUS)
 Canidae gen. et sp. indet.
Ursus tibetanus kokeni MATTHEW und GRANGER
Ursus arctos LINNAEUS
Ursus cf. *spelaeus* ROSENMÜLLER und HEINROTH
 ?*Ailuropoda* sp.
Meles cf. *leucurus* HODGESON
Lutra melina PEI
Gulo sp.
Mustela cf. *sibirica* PALLAS
Mustela sp.
Martes sp.
Crocuta crocuta sinensis (OWEN)
Crocuta crocuta ultima (MATSUMOTO)
Machairodus inexpectatus TEILHARD DE CHARDIN
Panthera (Tigris) tigris (LINNAEUS)
Panthera (Tigris) tigris youngi PEI
Panthera (Panthera) pardus (LINNAEUS)
Felis (Lynx) teilhardi PEI
Felis sp. A
Felis sp. B
Felis cf. *microtus* MILNE EDWARDS
Acinonyx sp.
 Proboscidea
Palaeoloxodon cf. *namadicus* (FALCONER und CAUTLEY)
 Perissodactyla
Equus sp.
Dicerorhinus chonkoutienensis WANG
Coelodonta n. sp.
 Artiodactyla
Sus lydekkeri ZDANSKY
Camelus (Paracamelus) gigas SCHLOSSER
 Camelidae gen. et sp. indet.
Moschus moschiferus pekinensis YOUNG
 ?*Hyacopodes* sp.
Capreolus sp.
Pseudoceros grayi ZDANSKY
Megaloceros pachyosteus (YOUNG)
Cervus sp.
Gazella sp.
Spirocerus peii YOUNG
Spirocerus cf. *wongi* TEILHARD DE CHARDIN und PIVETEAU
Ovis cf. *ammon* LINNAEUS
Ovis sp.

*cf. *Civon javanicus antiquus* MATTHEW und GRANGER.

Ovibovinae gen. et sp. indet.

Bubalus teilhardi YOUNG

Bison sp.

?*Naemorhedus* sp.

Bovidae gen. et sp. indet.

Noch 1950 (1950, 124) stellte C. C. YOUNG die reddish clays mit *Myoxalax epitingi* (TEILHARD DE CHARDIN und PEI) der Lokalität 13 (Choukoutien-Region) der alten Nomenklatur entsprechend ins untere Frühpleistozän und die «Sinanthropus»-Horizonte der Lokalität 1 ins mittlere Frühpleistozän und parallelisierte sie somit mit Fundorten des Cromerian und frühen Mindel europäischer Stratigraphie (vgl. auch PEI, W. C., 1939: Tabelle 2). Bereits 1944 (1944, 54) aber hatte H. L. MOVIUS Zweifel an einer solchen frühen Datierung geäußert, was zur Einstufung der Choukoutien-Folge (Loc. 13, 9, 1) ins Mittelpleistozän durch H. L. MOVIUS führte. 1957 (1957, 279) vertraten dann H. D. KAHLKE und C. K. HU die Auffassung, die «Sinanthropus»-Schichten mit den Schlußphasen der zweiten europäischen Kaltzeit (Mindel alpiner Stratigraphie) oder mit den Frühphasen des Holsteinian fernwestlicher Stratigraphie zu parallelisieren, wobei aber aufgezeigt wurde, daß die Fauna der Lokalität 1 («Sinanthropus»-Site) bereits als solche des paläarktischen Faunen-Blocks des Großen Interglazials (Holsteinian) anzusehen ist.

Zur gleichen Zeit noch wiesen PEI, W. C. (1957, 13) und B. KURTÉN (1957a, 226; 1957b, 125) die «Sinanthropus» führenden Choukoutien-Horizonte dem frühen Mittelpleistozän (IGKL 1948), zu, d. h. sie hielten an der Parallelisierung mit den europäischen Fundstellen des Cromerian bzw. frühem Mindel fest. In zwei folgenden Arbeiten aber stellte B. KURTÉN (1959, 174; 1960, 19) auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen durch Y. VASÁRY (Vorbericht in B. KURTÉN, 1959, 173) Choukoutien (Loc. 1) in eine Kaltzeit (Mindel II/Elster fernwestlicher Stratigraphie).

Gegen eine solche Einstufung (Kaltzeit) spricht aber die Zusammensetzung der *Bubalus-Megaloceros*-Assoziationen, die eine Anzahl von Arten einschließen, die zum Bestand des südostasiatischen *Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplexes gleicher Zeitstellung gehören. Bereits in einem anderen Bericht (H. D. KAHLKE 1961b, 73) konnte darauf verwiesen werden, daß die durch B. KURTÉN (1959, 173) angeführten Materialien (Pollen aus einem unhorizontierten Einzelfund, Loc. 53 Sino-Swedish Expedition, Museum Upsala) keine allgemeinen Aussagen über die klimatischen Verhältnisse des Gesamtkomplexes zulassen. – Der Korrelationsversuch durch HUANG, W. P. (1960a–c), der die Basal-«Gravels» (Locality 1) ins Early Pleistocene (= Villafranchium) stellte, erscheint unbegründet, da keine stratigraphischen oder faunistischen Beweise, die dafür sprechen könnten, bekannt wurden.

In den letzten Jahren ist die Ausbreitung der *Crocota*-Gruppe (Hyaenidae) wiederholt als Grundlage einer Interkontinental-Korrelation (Mittelpleistozän) auf paläontologischer Grundlage betrachtet worden (B. KURTÉN, 1957a, 224; 1960, 18). Die Anwesenheit von *Crocota crocota sinensis* (OWEN) und *Crocota crocota ultima* (MATSUMOTO) in der Choukoutien-Assoziation der Lokalität spricht auf alle Fälle für eine nach-cromerische Einstufung der Fundstelle, ebenfalls der Nachweis einer höhlenbären-ähnlichen Bären-Population. Dazu ist die *Megaloceros*-Form von Choukoutien entsprechend ihrer phylogenetischen Ent-



Abb. 5: Spalten- und Schluchtenfüllungen bei Choukoutien, Hopei (Loc. 1, Typus-Lokalität der *Bubalus-Megaloceros*-Assoziationen). Photo: H. D. KAHLKE

wicklungshöhe innerhalb dieses Stammes nicht mit cromerischen Vertretern, wohl aber mit dem mittelpleistozänen (Holsteinian) *Megaloceros* der fernwestlichen Provinz des paläarktischen Faunen-Blocks des Großen Interglazials (Mindel-Riss alpiner Stratigraphie) zu parallelisieren.

Auch die jüngsten stratigraphischen Beobachtungen an der «Sinanthropus» Fundstelle (CHIA, L. P., 1958a-b; H. D. KAHLKE und B. S. CHOW, Choukoutien, 1961; H. D. KAHLKE, chronolog. Stellung von Choukoutien, 1963) sprechen für eine solche Datierung (Holsteinian fernwestlicher Stratigraphie). Die *Bubalus-Megaloceros*-Assoziation von Choukoutien (Loc. 1) repräsentiert eine fernöstliche Assoziation des Paläarktischen Faunen-Blocks «interglazialen» Charakters und entspricht den fernwestlichen Assoziationen des frühen Holsteinian. *Homo erectus pekinensis* (BLACK) ist also chronologisch ins Mittelpleistozän s. str. zu datieren (Mindel-Riss alpiner Stratigraphie).

Die Choukoutien-Fauna (Loc. 1) zeigt ein wärmeres und teilweise auch feuchteres Klima in den West-Bergen an, als es das heutige ist.

b) Weiho-Fazies (Mittelpleistozän)

Sichere mittelpleistozäne (s. str.) Assoziationen dieses Fazies-Gebietes liegen bisher noch nicht vor. Vielleicht können die Faunenreste aus den hard yellow sands von Hsintsai, Südost-Honan (PEI, W. C., 1956, 95) diesem Horizont zugerechnet werden. Die von der Fundstelle vorliegenden Materialien sind zu gering, um eine Charakterisierung der Assoziation zuzulassen.

II. Der Süd-Tsinling-Faunenkomplex des südostasiatischen Raumes

(*Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplex)

Das Verbreitungsgebiet dieses pleistozänen Faunenkomplexes «malayischer Affinität» umfaßt die südchinesischen Provinzen Szechuan, Yunnan, Hubei, Honan (südlicher Teil), Kweichow, Kwangsi, Anhui, Kwangtung, Chekiang und Fukien (Zoogeographical South China Province, cf. PEI, W. C., 1957, 14). Indochina und Teile Burmas sowie die dem Kontinent vorgelagerten Inseln der Sunda-Schelfs, deren frühe Assoziationen «indo-malayischer» Affinität durch Einwanderungen von Kontinent her mehr und mehr dem *Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplex des südostasiatischen Kontinentalgebietes angeglichen wurden.

Allgemein kann gesagt werden, daß die *Stegodon-Ailuropoda*-Assoziationen, die eine große Zahl «malayischer» Komponenten einschließen, für das südchinesische Kontinentalgebiet (Mittelpleistozän s. l.) ein wärmeres und besonders feuchteres Klima als es das rezente ist, anzeigen (vgl. auch G. H. R. v. KOENIGSWALD, 1935, 29^d).

1. Die *Pongo-Mastodon*-Assoziationen (Unteres Mittelpleistozän)

Die *Pongo-Mastodon*-Assoziationen gehören faunistisch als frühe Assoziationen in den *Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplex des südostasiatischen Raumes, stratigraphisch ins untere Yenchingkuonian (term. nov.), chronologisch ins frühe Mittelpleistozän (~ Altpleistozän deutscher Auffassung, post-Villafranchium). Entsprechend ihrer weiten geographischen Verbreitung können wir drei Faziesgebiete unterscheiden: a) nördliche Provinzen Süd-Chinas (Yangtse-Fazies

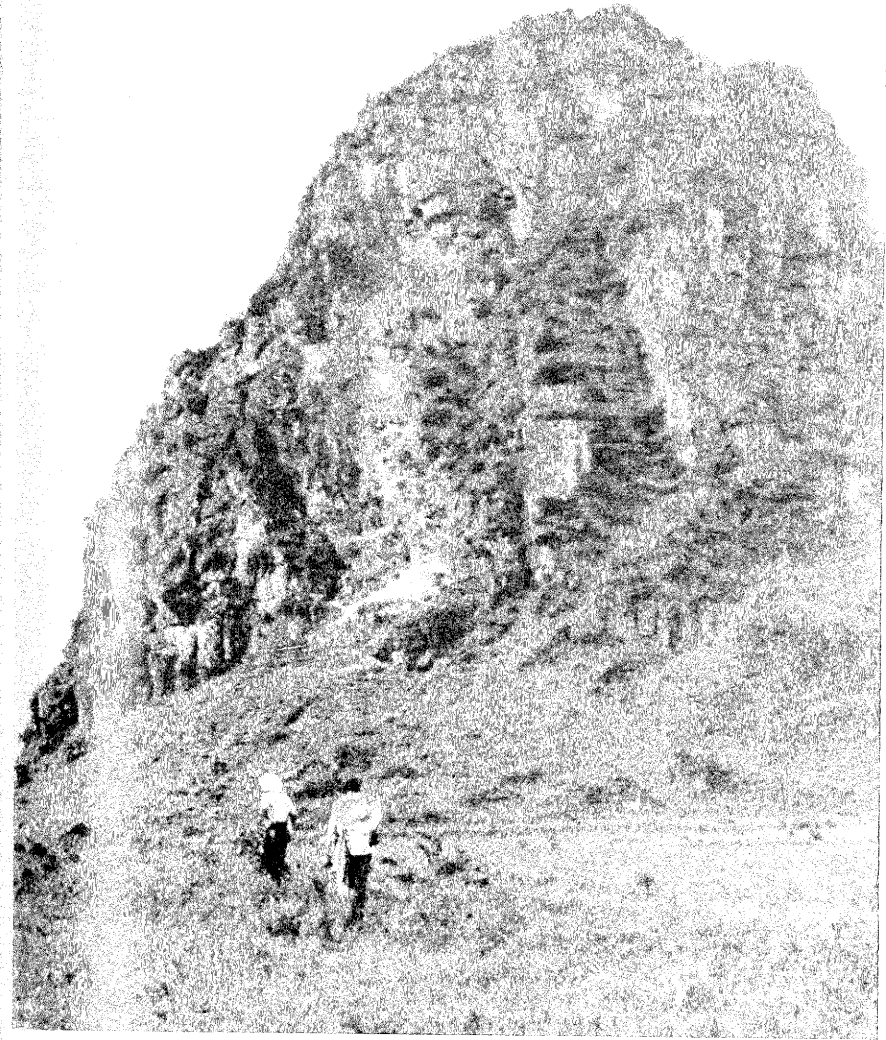


Abb. 6: Höhlen- und Spaltenfüllungen im Lengchaishan, Kwangsi (Typus-Lokalität der *Pongo-Mastodon*-Assoziationen). Photo: H. D. KAHLKE

b) südliche Provinzen Süd-Chinas und Indo-China (Kwangsi-Fazies), c) Sunda-Scheif (Kendeng-Fazies).

a) Yangtse-Fazies (Unteres Mittelpleistozän)

Die Assoziationen des nördlichen Fazies-Gebietes (Szechuan usw.) sind durch archaische Elemente der Yenchingkuo-Folge gekennzeichnet (*Nestoritherium* usw.), Horizont Yenchingkuo I (H. D. KAHLKE, 1961a, 70). Faunenliste der Typus-Lokalität vgl. unten.

b) Kwangsi-Fazies (Unteres Mittelpleistozän)

Die Assoziationen des südlichen Faziesgebietes (Kwangsi, Kwangtung usw.) sind durch die großen Pongiden charakterisiert. Die Fauna der Typus-Lokalität Lengchaishan, Liucheng (Abb. 6), zeigt folgende Zusammensetzung (PEI, W. C., 1960, 12; vgl. auch H. D. KAHLKE, 1961a, 53, Anmerk. 41):

Primates

Pongo sp.

Gigantopithecus blacki v. KOENIGSWALD

Primates gen. et sp. indet.

Rodentia

Hystrix cf. *subcristata* SWINHOE

Carnivora

Cuon sp.

«*Ursus*» sp.

Ailuropoda n. sp.

Paguma cf. *larvata* (SMITH)

Arctonyx sp.

Felis sp.

Crocota crocuta licenti (PEI)

Proboscidea

Mastodon sp.

Stegodon preorientalis YOUNG

Perissodactyla

Equus cf. *yunnanensis* COLBERT

Chalicotheriidae gen. et sp. indet.

Tapirus sp.

Rhinoceros sinensis OWEN

Artiodactyla

Sus sp. A

Sus sp. B

Cervidae gen. et sp. indet.

Bovidae gen. et sp. indet.

Caprinae gen. et sp. indet.

Zwar liegt in dieser Assoziation vom Lengchaishan keine «Villafranchium»-Fauna vor, doch die faunistischen wie stratigraphischen Daten sprechen für einen recht frühen Mittelpleistozän-Horizont. Interessant ist der Nachweis der Gattungen *Mastodon*, *Stegodon*, Chalicotheriidae gen. et sp. indet. und *Cuon* (cf. «*Megacyon*»), Gattungen, die auch in der frühmittelpleistozänen Kendeng-Fazies der *Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplexes s. l. (Djetis-Assoziationen, Java) vorkommen. Die mit der Fauna vom Lengchaishan assoziierten höheren Hominoidea

Reste sind bisher auf *Pongo* sp. (cf. *Pongo pygmaeus weidenreichi* HOOIJER), *Gigantopithecus blacki* v. KOENIGSWALD und Primates gen. et sp. indet. beschränkt, deren früh-mittelpleistozänes Alter auf dem Kontinent dadurch nachgewiesen ist. Ein zweiter höherer Primate! («of subhuman affinities», v. KOENIGSWALD, 1957a, 158), «*Hemantropus*» *peii* v. KOENIGSWALD, der bisher nur durch druckstore-Materialien bekannt ist, könnte seiner phylogenetischen Entwicklungshöhe entsprechend ebenfalls dieser Assoziation angehören.

c) Kendeng-Fazies (Unteres Mittelpleistozän)

Die Assoziationen der Kendeng-Fazies (Sunda-Scheif) sind durch die Djetis-Fauna gekennzeichnet. Typus-Lokalität: Poetjangan-Schichten bei Djetis, nord-östlich Modjokerto, Ost-Java (G. H. R. v. KOENIGSWALD, 1935, 193). Die Djetis-Fauna zeigt folgenden Spezies (G. H. R. v. KOENIGSWALD, 1940, 55; D. A. HOOIJER, 1952, 40).

Primates

Macaca irus CUVIER

Presbytis sp.

Trachypithecus cristatus (RAFFLES)²

Hylobates moloch (AUDEBERT)

Symphalangus syndactylus (RAFFLES)

Pongo pygmaeus ssp.

«*Megantropus*» *palaeojavanicus* v. KOENIGSWALD

«*Pithecanthropus*» *robustus* v. KOENIGSWALD³

«*Pithecanthropus*» *modjokertensis* (v. KOENIGSWALD)³

Pholidota

Manis palaeojavanica DUBOIS

Lagomorpha

?*Lepus nigricollis* CUVIER

Rodentia

Rhizomys cf. *sumatrensis* RAFFLES

Rattus sp.

Hystrix cf. *brachyura* LINNAEUS

Hystrix sp.

Carnivora

«*Megacyon*» *merriami* v. KOENIGSWALD

«*Ursus*» *malayanus* RAFFLES

Ursus tibetanus cf. *kokeni* MATTHEW und GRANGER

Lutra cf. *palaeoleptonyx* DUBOIS

Viverricula malaccensis GMELIN

Viverra sp.

Paradoxurus sp.

Arctictis binturong RAFFLES

Crocota crocuta sinensis (OWEN)⁴

¹ Falls Primates gen. et sp. indet. und «*Hemantropus*» *peii* v. KOENIGSWALD nicht identisch sind.

² Schriftliche Mitteilung durch Herrn D. A. HOOIJER, Leiden.

³ *Homo erectus erectus* (DUBOIS).

⁴ Synonym: *Hyaena bathygnata* DUBOIS (vgl. auch G. H. R. v. KOENIGSWALD, 1940, 56).

Crocota sp.

Panthera (Tigris) tigris ssp.

?*Panthera (Tigris) tigris palaeojavanica* (STREMMER)

Homoherium zwerzickii (v. KOENIGSWALD)

Proboscidea

Stegodon trigonocephalus praecursor v. KOENIGSWALD¹

Stegodon hypsilophus HOOIJER

?*Archidiskodon* sp.

Perissodactyla

Nestoritherium javanensis v. KOENIGSWALD

Tapirus cf. *indicus* DESMAREST²

Rhinoceros sondaicus DESMAREST

Rhinoceros sp.

Artiodactyla

Sus brachygnathus DUBOIS

Sus coerti v. KOENIGSWALD

Sus sp.

Hippopotamus sivalensis koenigswaldi HOOIJER

Tragulus kanchil RAFFLES

Muntiacus muntjac kendengensis STREMMER

Cervus (Rusa) zwaani v. KOENIGSWALD

Cervus (Rusa) problematicus v. KOENIGSWALD

Cervus (Rusa) cf. *hippelaphus* CUVIER

?*Duboisia santeng* (DUBOIS)

«*Antilope*» *saatensis* v. KOENIGSWALD

«*Antilope*» sp.

Leptobos (Epileptobos) groeneveldtii DUBOIS

?*Bibos palaeosondaicus* DUBOIS

Bubalus sp.

«*Bos*» sp.

Bereits 1935 (1935, 194) betonte G. H. R. v. KOENIGSWALD, daß der Djetic-Fauna, «so sehr sie sich auch von der Trinil-Fauna unterscheidet», die Formen fehlen, die ein «pliozänes» Alter rechtfertigen würden und sah in der Djetic-Fauna (der damaligen Nomenklatur entsprechend) «in der Hauptsache» eine altpleistozäne Assoziation (vgl. kalassische deutsche Gliederung), die noch «bis ins alleroberste Pliozän» reichen kann. In dieser Einstufung erkannte v. KOENIGSWALD weiter eine wichtige Bestätigung des relativ geringen Alters der Trinil-Fauna. Darüber hinaus konnte v. KOENIGSWALD (1939, 49) aufzeigen, daß *Hylobates*, *Pongo*, «*Ursus*», *Crocota*, *Nestoritherium*, *Tapirus* und *Bibos* der Djetic-Assoziation als zugewanderte Kontinentalformen des ostasiatischen Raumes aufzufassen sind, was auch für «*Megantropus*», «*Pithecantropus*» und «*Homo modjokertensis*» v. KOENIGSWALD zutrifft. Entsprechend der chronologischen Stellung der *Stegodon-Ailuropoda*-Assoziationen des Kontinents können die der vorgelagerten Inseln nicht älter sein als jene, sondern sind ebenfalls ganz allgemein dem Post-Villafranchium zuzuweisen (vgl. D. A. HOOIJER, 1952, 441). Ergänzend und be-

¹ *Stegodon trigonocephalus trigonocephalus* MARTIN (nach D. A. HOOIJER, 1955, 19).

² *Tapirus indicus* ssp. (nach D. A. HOOIJER, 1947, 279).

stätigend tritt hierzu der Nachweis typischer Villafranchium-Formen wie *Archidiskodon* in älteren Horizonten Javas (Kali Glagah, Tjidjulung).

Ausgehend von der Tatsache, daß die Kontinental-Formen die «Inseln» des Sunda-Schelfs über ehemalige Landbrücken erreicht haben müssen, dürfte ein weiterer Anhaltspunkt für die stratigraphische Einordnung der Assoziationen vom Typus der Djetic-Fauna gegeben sein, da hierfür die Regressions-Phasen (Glaziale des nördlichen Kontinental-Raumes) in Frage kommen dürften. Die zur Zeit wohl befriedigendste chronologische Einordnung des javanischen Djetic-Horizontes, die den bisher bekannten geologischen (vgl. auch G. H. R. v. KOENIGSWALD, 1960, 141) wie paläontologischen Daten Rechnung trägt, ist die ins frühe Mittelpleistozän (IGKL 1948), Cromerian fernwestlicher Stratigraphie einschließlich der frühen Phasen des Mindel-Komplexes. Entsprechend der Mächtigkeit der Djetic-Beds wird «nach unten hin» ein größerer Zeitraum anzusetzen sein, wobei wir aber über Faunen-Komplexe aus den verschiedenen Horizonten der Djetic-Folge noch nicht hinreichend unterrichtet sind.

Die mit der Djetic-Fauna assoziierten höheren Hominoidea-Funde können somit chronologisch ins frühe Mittelpleistozän, Cromerian s. l. fernwestlicher Stratigraphie, gestellt werden, was die Überschreitung der Landbrücken durch die Hominiden, *Homo erectus erectus* (DUBOIS)* im frühen Mindel noch einschließt.

2. Die *Stegodon-Megatapirus*-Assoziationen (Mittelpleistozän)

Die *Stegodon-Megatapirus*-Assoziationen, die nächstjüngeren dieses Gebietes, gehören faunistisch als mittlere Assoziationen in den *Stegodon-Ailuropoda*-Faunenkomplex des südostasiatischen Raumes, stratigraphisch ins mittlere Yenchingkuonian, chronologisch ins Mittelpleistozän s. str. (~ Mittelpleistozän deutscher Auffassung, Holsteinian s. l. europäischer Stratigraphie). Wie im frühen Mittelpleistozän unterscheiden wir drei Fazies-Gebiete:

a) Yangtse-Fazies (Mittelpleistozän)

Die Assoziationen der Yangtse-Fazies mittelpleistozäner Zeitstellung dürften durch die Progressiv-Elemente (*Palaeoloxodon*, *Megatapirus*) des Horizontes Yenchingkuo I gekennzeichnet sein. Yenchingkuo II gehört ins obere Mittelpleistozän (H. D. KAHLKE, 1961, 70). Eine stratigraphische Trennung der beiden bisher unterschiedenen Yenchingkuo-Horizonte, die sich durch neue Materialien dieses Gebietes abzeichnet, ist bei den Funden der Typus-Lokalität nicht durchgeführt worden. Im Gegensatz zu den Assoziationen dieser Fazies ist das Vorkommen der großen Primaten auf die südlichen Provinzen Chinas, auf Indo-China und die Inseln des Sunda-Schelfs beschränkt (*Pongo*, *Gigantopithecus*, «*Hemantropus*», «*Megantropus*»).

Die Assoziationen der Yangtse-Fazies mittelpleistozäner Zeitstellung umfassen folgende Spezies (Typus-Lokalität: Gänge und Spalten in der Umgebung des Dorfes Yenchingkuo, südwestlich Wanhsien, am südlichen Ufer des Yangtsekiang, cf. E. H. COLBERT und D. A. HOOIJER, 1953, 9):

Primates

Rhinopithecus roxellanae tingianus MATTHEW und GRANGER

Hylobates sericus (MATTHEW und GRANGER)

* «*Pithecantropus*»-Formenkreis.

Lagomorpha

Lepus sp.

Rodentia

Rhizomys sinensis troglodytes MATTHEW und GRANGER*Hystrix* cf. *subcristata* SWINHOE

Carnivora

Cuon antiquus MATTHEW und GRANGER*Ursus thibetanus kokeni* MATTHEW und GRANGER*Ailuropoda melanoleuca fovealis* MATTHEW und GRANGER*Charronia flavigula tyrannus* COLBERT und HOOIJER*Arctonyx collaris rostratus* MATTHEW und GRANGER*Viverra zibetha expectata* COLBERT und HOOIJER*Crocuta crocuta sinensis* (OWEN)*Panthera (Tigris) tigris* (LINNAEUS)*Felis* sp.

Proboscidea

Stegodon orientalis OWEN*Palaeoloxodon namadicus* (FALKNER und CAUTELY)

Perissodactyla

Nestoritherium sinense (OWEN)*Tapirus (Megatapirus) angustus* (MATTHEW und GRANGER)*Rhinoceros sinensis* OWEN

Artiodactyla

Sus scrofa LINNAEUS*Cervus (Rusa) unicolor* KERR*Moschus moschiferus plicodon* COLBERT und HOOIJER*Muntiacus muntjak margae* HOOIJER*Elaphodus cephalophus megalodon* HOOIJER*Bubalus bubalis* (LINNAEUS)*Bibos gaurus grangeri* COLBERT und HOOIJER*Capricornis sumatraensis kanjereus* COLBERT und HOOIJER*Naemorbedus goral* (HARDWICKE)

b) Kwangsi-Fazies (Mittelpleistozän)

Das südchinesische Fazies-Gebiet (einschließlich Indo-China) mittelpleistozäner Zeitstellung zeichnet sich bisher noch nicht scharf genug ab, da entsprechende Fundkomplexe fehlen. Am ehesten könnten hierfür die Assoziationen aus Höhlen des Distriktes Tahsin (Kwangsi) in Anspruch genommen werden, deren Bearbeitung aber noch aussteht. Die vorläufige Faunenliste (Woo, J. K. und R. C. PENG, 1959, 176) umfaßt folgende Spezies:

Primates

Pongo sp.**Gigantopithecus blacki* v. KOENIGSWALD

Rodentia

Hystrix cf. *subcristata* SWINHOE* cf. *Pongo pygmaeus weidenreichi* HOOIJER.

Carnivora

Cuon sp.*Arctonyx collaris rostratus* MATTHEW und GRANGER*Paguma larvata* (SMITH)*Ursus thibetanus kokeni* MATTHEW und GRANGER*Ailuropoda* sp.*Felis* sp.

Proboscidea

Stegodon sp.

Perissodactyla

Tapirus (Megatapirus) sp.*Rhinoceros sinensis* OWEN

Artiodactyla

Suidae gen. et sp. indet.

Cervidae gen. et sp. indet.

Bovidae gen. et sp. indet.

Die Anwesenheit von *Gigantopithecus blacki* v. KOENIGSWALD in diesen Assoziationen zeigt, daß sich *Gigantopithecus*-Populationen, zumindest im äußersten Süden Chinas, bis in das Mittelpleistozän s. str. hielten.

Dem oberen Mittelpleistozän dieses Faziesgebietes gehört die Fauna von Tan-Van, Bin-Gia (Lang-Son, DR Viet Nam) an. Assoziiert mit dieser Fauna fand sich der älteste Hominidenrest aus Viet Nam, der bisher bekannt wurde. Die vorläufige Faunenliste umfaßt folgende Spezies:

Primates

Macaca sp.*Pongo pygmaeus weidenreichi* HOOIJER*Homo* sp.

Rodentia

Hystrix subcristata SWINHOE

Carnivora

Ursus thibetanus kokeni MATTHEW und GRANGER*Panthera (Tigris) tigris* (LINNAEUS)*Panthera (Panthera) pardus* (LINNAEUS)

Proboscidea

Stegodon orientalis OWEN

Perissodactyla

Nestoritherium sp.*Rhinoceros sinensis* OWEN*Tapirus* sp.

Artiodactyla

Sus sp.*Rusa* sp.*Bibos gaurus* cf. *grangeri* COLBERT und HOOIJER

c) Kendeng-Fazies (Mittelpleistozän)

Die Assoziationen des Sunda-Schelfs mittelpleistozäner Zeitstellung liegen bisher am vollständigsten von Java vor. Die Kaboeh-Schichten von Trinil, Mittel-



Abb. 7: Die Höhle Tan-Van, die Fundstelle der ober-mittelpleistozänen Fauna der Kwangsi Fazies. Photo: H. D. KAHLKE

Java (Typus-Assoziation) führen folgende Spezies (vgl. G. H. R. v. KOENIGSWALD, 1940, 55; D. A. HOOIJER, 1952, 40):

Insectivora

Echinosorex sp.

Primates

Macaca irus CUIVER

Macaca sp.

Trachypithecus cristatus (RAFFLES)

Hylobates cf. *moloch* (AUDEBERT)

Symphalangus syndactylus (RAFFLES)

Pongo pygmaeus ssp.

«*Pithecanthropus*» *erectus* DUBOIS*

* *Homo erectus erectus* (DUBOIS).

?*Homo* sp.

Pholidota

?*Mivis* sp.

Lagomyspha

Lepus nigricollis CUVIER

Lepus sp.

Rodentia

Rhizomys cf. *sumatrensis* RAFFLES

Rattus sp.

Hystrix cf. *brachyura* LINNAEUS

Hystrix sp. A.

?*Hystrix* sp. B

Carnivora

Cuon javanicus trinilensis (STREMME)*

«*Ursus*» *malayanus* RAFFLES

Lutra cf. *cinerea* ILLIG

Lutra cf. *sumatrana* GRAY

Viverricula malaccensis GMELIN

Viverra sp.

Paradoxurus hermaphroditus PALLAS

Arctitis binturong RAFFLES

Crocuta crocuta sinensis (OWEN)

Panthera (Tigris) tigris ssp.

Panthera (Tigris) tigris palaeojavanica (STREMME)

Panthera (Panthera) pardus (LINNAEUS)

Felis bengalis KERR

Proboscidea

Stegodon trigonocephalus MARTIN

Elephas blythdrindicus DUBOIS

Perissodactyla

Tapirus cf. *indicus* DESMAREST

Tapirus (Megatapirus) cf. *augustus* MATTHEW und GRANGER

Rhinoceros sondaicus DESMAREST

Artiodactyla

Sus macrognathus DUBOIS

Sus brachygnathus DUBOIS

Hippopotamus mamadicus FALKONER und CAUTLEY

Tragulus kanchil RAFFLES

Tragulus sp.

Muntiacus muntjak kendengensis STREMME

Axis lydekkeri MARTIN

Cervus (Rusa) cf. *hippelaphus* CUVIER

Duboisia santeng (DUBOIS)

?*Lepobos (Epileptobos) groeneveldtii* DUBOIS

Bubalus palaeokerabau DUBOIS

Bubalus sp.

Bibos palaeosondaicus DUBOIS

* Schließt *Cuon sangiranensis* v. KOENIGSWALD ein.

Bereits G. H. R. v. KOENIGSWALD (1934, 197) stellte in einer umfassenden Arbeit über die Stratigraphie des javanischen Pleistozäns die Trinil-Fauna aufgrund paläontologischer Daten ins Mittelpleistozän (vgl. weiter G. H. R. v. KOENIGSWALD, 1935, 192). Wesentlich früher (1926, 134) hatte u. a. W. O. DIETRICH die Trinil-Fauna ins Mittelpleistozän gestellt und darüber hinaus eine noch spätere Einstufung dieser Assoziation für möglich gehalten. Wie ein Vergleich der Assoziationen der Kendeng-Fazies mit solchen des südostasiatischen Kontinentalgebietes (Kwangsi-Fazies) zeigt, ist der «Faunenwechsel» in der Trinil-Assoziation als Ergebnis einer direkten Landverbindung zum Kontinent anzusehen. G. H. R. v. KOENIGSWALD (1960, 141) nimmt hierfür das zweite Glazial in Anspruch, was mit der hier vorgetragenen Ausfassung über die chronologische Parallelisierung der fernöstlichen Kontinental-Faunen mit den fernwestlichen übereinstimmt. Entsprechend der Phasengliederung des Mindel-Komplexes und unter der Annahme einer untereinander ähnlichen weltweiten Differenzierung der klimatischen Phasen dieses Komplexes können wir die Regressionsphase, die dem Mindel II (alpine Stratigraphie) entsprechen würde, hierfür in Anspruch nehmen. Hierdurch bestünde weiterhin die Möglichkeit, die Hominiden des «*Pithecantropus*»-Kreises des oberen Djetis-Horizontes als Zuwanderer der Landverbindungen einer Regressions-Phase anzusehen, die etwa dem Mindel I (alpiner Stratigraphie) entspricht. Verglichen mit den «Faunen-Veränderungen», die im gleichen Zeitraum in der fernwestlichen Provinz des paläarktischen Faunen-Blocks abliefen (H. D. KAHLKE, 1961c, 493) sprechen die des fernöstlichen Gebietes (Kendeng-Fazies) nicht gegen eine solche Parallelisierung.

Literatur

- BLACK, D., P. TEILHARD DE CHARDIN, C. C. YOUNG and W. C. PEI, 1933: Fossil Man in China. Mem. Geol. Surv. China (A) 11, 1–160.
- BRONGERSMA, L. D., 1935: Notes on some recent and fossil cats, chiefly from the Malay Archipelago. – Zool. Med. Rijksmus. Natuurl. Hist., Leiden 18, 1–89.
- CHAO, T. K. and Y. H. LI, 1960: Report on the Excavation of the Choukoutien *Sinanthropus* Site in 1959. – Vertebrata Palasiatica 4, 1, 30–32.
- CHIA, L. P., 1959: Report on the Excavations of *Sinanthropus* Site in 1958. – Vertebrata Palasiatica 3, 1, 41–45.
- CHOW, B. S., 1963: On the Skull of *Dicerorhinus choukoutienensis* WANG from Choukoutien Locality 20. – Vertebrata Palasiatica 7, 1, 62–70 (chinesisch, engl. Summary).
- CHOW, B. S. and H. Y. LIU, 1959: Some Pleistocene Mammalian Fossils from Gunghe, Qinhai. – Paleovertebrata et Paleoanthropologia 1, 4, 217–223 (chinesisch).
- CHOW, M. M., 1957a: Notes on some Mammalian Fossils from the Cenozoic of Sinkiang. – Vertebrata Palasiatica 1, 1, 33–41.
- , 1957b: Mammalian Faunas and Correlation of Tertiary and Early Pleistocene of South China. – Scientica 13, chinesisch (Übersetzung, Maschinschrift, IVPP, 1–11).
- , 1959: New Species of Fossil Proboscidea from South China. – Acta Pal. Sin. 7, 4, 251–258 (chinesisch, engl. Summary).
- , 1961: The first Occurrence of fossil Hippopotamus in China. – Vertebrata Palasiatica 1961, 1, 39–40 (chinesisch, engl. Summary).
- , 1963: Das Klima Süd-Chinas während des Mittelpleistozäns im Lichte der Säugetierfossilien. – Vertebrata Palasiatica 7, 4, 362–367 (chinesisch).
- , 1964: Mammals of "Lantian Man" Locality at Lantian, Shensi. – Vertebrata Palasiatica 8, 3, 301–307 (chinesisch, engl. Summary).
- CHOW, M. M., and CHOW, B. S., 1965: Notes on Villafranchian Mammals of Lingyi, Shansi. – Vertebrata Palasiatica 9, 2, 223–234 (chinesisch, engl. Summary).
- CHOW, M. M., HU, C. K. and LEE, Y. C., 1965: Mammalian Fossils associated with the Homoid Skull Cap of Lantian, Shensi. – Scientia Sinica 14, 7, 1037–1042, Peking.
- COLBERT, E. H. and D. A. HOOIJER, 1953: Pleistocene Mammals from the Limestone Fissures of Szechwan, China. – Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 102, 1, 1–134.
- DIETRICH, W. O., 1926: Zur Altersbestimmung der *Pithecantropus*-Schichten. – Sitzber. Ges. Naturf. Fr. Berlin 1924, 134–139.
- , 1953: Neue Funde des etruskischen Nashorns in Deutschland und die Frage der Villafranchium-Faunen. – Zeitschr. Geologie 2, 6, 417–430.
- HOOIJER, D. A., 1947: On Fossil and Prehistoric Remains of *Tapirus* from Java, Sumatra and China. – Zool. Med. Rijksmus. Natuurl. Hist. Leiden 27, 254–299.
- , 1948: Prehistoric Teeth of Man and of the Orang-Utan from Central Sumatra, with Notes on the Fossil Orang-Utan from Java and Southern China. – Zool. Med. Rijksmus. Natuurl. Hist. Leiden 29, 175–301.
- , 1950: The Fossil Hippopotamidae of Asia, with Notes on the Recent Species. – Zool. Verh. Mus. Leiden 3, 1–124.
- , 1951: The Geological Age of *Pithecantropus*, *Megantropus* and *Gigantopithecus*. – Amer. Journ. Phys. Anthropol., n. s. 9, 265–281.
- , 1952: Fossil Mammals and the Plio-Pleistocene Boundary in Java. – Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. (B) 55, 436–443.
- , 1954: A Pygmy Stegodon from the Middle Pleistocene of Eastern Java. – Zool. Med. Rijksmus. Natuurl. Hist. Leiden 33, 14, 91–102.
- , 1955: Fossil Proboscidea from the Malay Archipelago and the Punjab. – Zool. Verh. Rijksmus. Natuurl. Hist. Leiden 28, 1–146.
- , 1956: *Epileptobos* gen. nov. for *Leptobos groeneveldtii* DUBOIS from the Middle Pleistocene of Java. – Zool. Med. Rijksmus. Natuurl. Hist. Leiden, 34, 17, 339–341.
- , 1957: The Correlation of Fossil Mammalian Faunas and the Plio-Pleistocene Boundary in Java. – Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. (B) 1, 1–10.
- , 1958: Fossil Bovidae from the Malay Archipelago and the Punjab. – Zool. Verh. Rijksmus. Natuurl. Hist. Leiden 38, 1–112.
- , 1960: Quaternary Gibbons from the Malay Archipelago. – Zool. Verh. Rijksmus. Natuurl. Hist. Leiden 46, 1–41.
- HUANG, W. P., 1960a: Re-Study of the CKT *Sinanthropus* Deposits. – Vertebrata Palasiatica 4, 1, 45–46.
- , 1960b: Re-Study of the CKT *Sinanthropus* Deposits. – Paleovertebrata et Paleoanthropologia 2, 1, 83–96 (chinesisch, ausführlicher).
- , 1960c: On the Age of the Basal Gravels of CKT *Sinanthropus* Site, of the «Upper Gravels» and the «Lower Gravels» of the CKT Region. – Vertebrata Palasiatica 4, 1, 47–48.
- HUANG, W. P. and CHI, H. G., 1963: Discovery of «*Ailuropoda-Stegodon*» Fauna from Loping, Northeast Kiangsi. – Vertebrata Palasiatica 7, 2, 182–189 (chinesisch, engl. Summary).
- HSEIH, H. H., 1964: Mammalian Fossils from the Pleistocene of Huituipo, Tungchuan, Shensi. – Vertebrata Palasiatica 8, 4, 387–394 (chinesisch, engl. Summary).
- KAHLKE, H. D. and C. K. HU, 1957: On the Distribution of *Megaceros* in China. – Vertebrata Palasiatica 1, 4, 273–283.
- KAHLKE, H. D., 1958: On the Evolution of Pachyostosis in Jaw-Bones of Choukoutien Giant-Deer *Megaceros pachyosteus* YOUNG. – Vertebrata Palasiatica 2, 2/3, 117–130.
- , 1961a: Zur chronologischen Stellung der südchinesischen *Gigantopithecus*-Funde. – Zeitschr. wiss. Zoolog. 165, 1/2, 47–80.
- , 1961b: Studien- und Forschungsreise nach China 1957 und 1960. – Ethnolog.-Archaeolog. Zeitschr. 1961, 1, 73–75.
- , 1961c: Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach und Taubach. – Zeitschr. Geologie 4/5, 493–532.
- , 1961d: On the Complex of the *Stegodon-Ailuropoda*-Fauna of South China and the Chro-

- nological Position of *Gigantopithecus blacki* v. KOENIGSWALD. — Vertebrata Palasiatica 1961, 2, 83–108, (chinesisch, engl. Summary).
- , 1961: Wo und wann lebte *Gigantopithecus*? — Natur und Volk 91, 8, 277–287.
- , and B. S. CHOW 1961: A Summary of Stratigraphical and Palaeontological Observations in the Lower Layers of Choukoutien, Locality 1, and on the Chronological Position of the Site. — Vertebrata Palasiatica 1961, 3, 212–240 (chinesisch, engl. Summary).
- , 1963: Zur chronologischen Stellung der Choukoutien-Kultur. — Veröff. Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens 6, 22–41 (NEUMANN-Festschrift).
- , 1966: Neue eiszeitliche Menschenreste in Ostasien. — Umschau in Wissenschaft und Technik 66, 3, 84–87.
- KOENIGSWALD, G. H. R. v., 1934: Zur Stratigraphie des javanischen Pleistocän. — De Ing. in Ned. Indie 1, 185–201.
- , 1935: Die fossilen Säugetierfaunen Javas. — Proc. Kon. Akad. Wet. 38, 1–5, 188–198.
- , 1936: Erste Mitteilung über einen fossilen Hominiden aus dem Altpleistocän Ostjawas. — Proc. Kon. Akad. Wet. 39, 8, 1000–1009.
- , 1939a: Das Pleistozän Javas. — Quartär 2, 28–53.
- , 1939b: The Relationship between the Fossil Mammalian Faunas of Java and China, with special Reference to Early Man. — Peking Nat. Hist. Bull. 13, 4, 293–298.
- , 1940: Neue Pithecanthropus-Funde 1936–1938. — Wet. Med. Dienst Mijnb. Ned. Indie 28, 1–232.
- , 1950: The Fossil Hominids of Java (in: R. W. v. BEMMELEN, The Geology of Indonesia 1, 106–111).
- , 1952: *Gigantopithecus blacki* v. KOENIGSWALD, a Giant Fossil Hominoid from the Pleistocene of Southern China. — Anthrop. Papers Amer. Mus. Nat. Hist. 43, 291–326.
- , 1956: Remarks on the Correlation of Mammalian Faunas of Java and India and the Plio-Pleistocene Boundary. — Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. (B) 59, 204–210.
- , 1957a: Remarks on *Gigantopithecus* and other Hominoid Remains from Southern China. — Proc. Kon. Akad. Wet. (B) 60, 3, 153–159.
- , 1957b: *Hemantropus* n. g. not *Hemiantropus*. — Proc. Kon. Akad. Wet. (B) 60, 3, (Sonderdruck).
- , 1960: Tektite Studies I/II. The Age of the Indo-Australian Tektites. The Distribution of the Indo-Australian Tektites. — Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. (B) 63, 2, 135–153.
- KOWALSKI, K. and LI, C. K., 1963a: A new form of the Soricidae (Insectivora) from the Pleistocene of North China. — Vertebrata Palasiatica 7, 2, 138–143 (chinesisch, engl. Summary).
- KOWALSKI, K. and LI, C. K., 1963b: Remarks on the Fauna of Bats (Chiroptera) from Locality 1 at Choukoutien. — Vertebrata Palasiatica 7, 2, 144–150 (chinesisch, engl. Summary).
- KURTÉN, B., 1957a: Mammal Migrations, Cenozoic Stratigraphy, and the Age of Peking Man and the Australopithecines. — Journ. Paleont. 31, 1, 215–227.
- , 1957b: A Note on the Systematic and Evolutionary Relationships of *Felis teilhardi* PEI. — Vertebrata Palasiatica 1, 2, 123–128.
- , 1959: New Evidence on the Age of Peking Man. — Vertebrata Palasiatica 3, 4, 173–175.
- , 1960a: The Age of the Australopithecines. — Acta Univ. Stockh. Stockholm Contrib. Geol. 6, 2, 9–22.
- , 1960b: On the Date of Peking Man. — Comm. Soc. Sci. Fenn. 23, 7, 1–10 (Reprint).
- , 1960c: An attempted Parallelization of the Quaternary Mammalian Faunas of China and Europe. — Comm. Soc. Sci. Fenn. 23, 8, 1–12 (Reprint).
- LIU, C. Z., 1962: Fundstellen quartärer Säugetiere in Nord-Kwangtung. — Vertebrata Palasiatica 6, 2, 202–203 (chinesisch).

- MOVIER, H. L., 1944: Early Man and Pleistocene Stratigraphy in Southern and Eastern Asia. — Papers Peabody Mus. Amer. Archaeol. Ethnol. 19, 3, 1–125.
- PEI, W. C., 1939a: The Recent Progress of Quaternary Study in China. — Quartär 2, 120–132.
- , 1939b: An attempted Correlation of the Quaternary Geology, Paleontology and Prehistory in Europe and China. — Occasional Papers Inst. Archeol. Univ. London 2, 10–16.
- , 1956: Quaternary Mammalian Fossils from Hsintsai, South-Eastern Part of Honan. — Acta Pal. Sin. 4, 1, 67–76.
- , 1957: The Zoogeographical Divisions of Quaternary Mammalian Faunas in China. — Vertebrata Palasiatica 1, 1, 9–24.
- , 1960a: The Living Environments of the Chinese Primitive Men. — Vertebrata Palasiatica 4, 1, 40–44.
- , 1960b: The Living Environments of the Chinese Primitive Men. — Paleovertebrata et Paleanthropologia 2, 1, 9–21 (chinesisch, ausführlicher).
- , 1961: Quaternary Mammals from the Liucheng *Gigantopithecus* — Cave and other Caves of Kwangsi. — Abstracts of Papers VIth Congress INQUA, Warsaw 1961, 133.
- , 1962: Quaternary Mammals from the Liucheng *Gigantopithecus* Cave and other Caves of Kwangsi. — Vertebrata Palasiatica 6, 3, 211–218 (chinesisch, engl. Summary).
- SAHEKI, S., 1933: New Finds of Mammals from Fossiliferous Limestone Caverns in Kuzuü and new Explanations of the Mode of their Occurrence. — Kagaku (Science) 3, 4, 140–141.
- SHIKAMA, T., 1933: On the Kuzuü Formation. — Journ. Geol. Soc. Tokyo 40, 482, 700–722 (japanisch).
- , 1939: Discovery of a Giant Fallow Deer from the Pleistocene of Japan. — Jap. Journ. Geol. Geograph. 16, 1/2, 115–122.
- TEILHARD DE CHARDIN, P., 1937a: Notes on Continental Geology. — Bull. Geol. Soc. China 16, 195–220.
- , 1937b: The Post-Villafranchian Interval in Northern China. — Bull. Geol. Soc. China 17, 169–176.
- , 1941: Early Man in China. — Publ. Inst. Géo-Biologie 7, 1–99.
- , 1943: The Genesis of the Western Hills of Peking. — Geobiologia 1, 17–49.
- , et J. PIVETEAU, 1930: Les mammifères fossiles de Nihowan (Chine). — Ann. Paléont. 19, 1–134.
- , and C. C. YOUNG, 1930: Preliminary Observations on the Pre-Loessic and Post-Pontian Formations in Western Shansi and Northern Shensi. — Mem. Geol. Surv. China (A) 8, 1–54.
- , and C. C. YOUNG, 1932: The Late Cenozoic Formations of S. E. Shansi. — Bull. Geol. Soc. China, 12, 207–240.
- , and M. TRASSAERT, 1937: The Proboscidiens of South-Eastern Shansi (Yushé Basin). — Pal. Sin. (C) 13, 1, 1–58.
- THENIUS, E., 1961: Über die Bedeutung der Palökologie für die Anthropologie und Urgeschichte. — Theorie und Praxis der Zusammenarbeit zwischen den anthropologischen Disziplinen — Symposium 1959, 80–103.
- WEIDENREICH, F., 1945: Giant Early Man from Java and South China. — Anthropol. Papers Amer. Mus. Nat. Hist. 40, 1, 1–134.
- WOO, J. K., 1961: On the Systematic Position and Evolutionary Significance of the *Gigantopithecus*. — Abstracts of Papers VIth Congress INQUA, Warsaw 1961, 139–140.
- , 1962: The Mandibles and Dentition of *Gigantopithecus*. — Palaeontologia Sinica (D) 11, 2–94 (chinesisch, engl. Summary).
- , 1963: Preliminary Report on a Skull of *Sinanthropus lantianensis* of Lantian, Shensi. — Scientia Sinica 14, 7, 1032–1035. Peking.

- , and R. C. PENG, 1959: Fossil Human Skull of Early Palaeolithic Stage found at Mapa, Shaoquan, Kwantung Province. *Vertebrata Palasiatica* 3, 4, 176-182.
- YOUNG, C. C., 1950: The Plio-Pleistocene Boundary in China. - Report of the 18th Session of the International Geological Congress, Great Britain 1948, Part IX, 115-125.
- , 1955: On a new *Trogontherium* from Hsiatsaowan, Shihhungshien with Notes on the Mammalian Remains from Chi-Tsu, Wuhohsien, Anhwei, - *Acta Pal. Sin.* 3, 1, 55-66.
- , and M. M. CHOW, 1955: Pleistocene Stratigraphy and New Fossil Localities of Shihhung and Wuho, Northern Anhwei. - *Acta Pal. Sin.* 3, 1, 47-54.

Radiometrische Datierungen im Quartär

VON H. J. LIPPOLT

Heidelberg

Mit 3 Abbildungen

Summary

The geochronology of the quaternary is aggravated by the lack of a method which covers the whole age range and which is applicable extensively.

The ^{14}C -method is suitable for dating objects of the last glacial epoch; the methods of radioactive disequilibrium in deep sea sediments cover the time back to 400 thousand years and the K-Ar-method is practicable successfully from geologically high ages down to 100 thousand years using young volcanics. Figure 1 shows the approximate ranges of the different methods.

The basic principles of the respective methods and the assumptions which have to be fulfilled when using measured isotope ratios as age dates are being discussed. A table summarizes a selection of stratigraphically well defined isotopic ages published up to 1965. The number of these dates is still too small to reach an exactly founded time scale of the quaternary which is independent of the astronomical hypothesis.

While there exists a general chronological correlation for the three youngest glacial phases in Europe and North America, only local dates for the older glaciations have been obtained. A general chronology failed by the lack of a convincing correlation with the alpine glacial epochs. The following generalizations may be emphasized:

1. There are pleistocene glaciations and terraces further back than 0.7 my (Hérault, Sierra Nevada).
2. Six glaciations or at least distinct glacial phases occurred between 450 000 y and today (Eifel).
3. The local divisions of the glacial documents are correlated with the alpine and the North-European glaciations only under very stringent assumptions which cannot be passed over as they are not fulfilled in some cases.
4. Some fossil faunae considered as pleistocene are isotopically much older than expected by the astronomical hypothesis. (Hérault, Olduvai, California). The beginning of the Villafranchium dates back much further in time than Günz glaciation.

At the present time the number of reliable dates of stratigraphically well defined pleistocene objects is very small, but these ages are measured values and independent of unproved theories.

Progress on this topic is only possible by more dating and more convincing stratigraphic correlation.