

## Die Unterarten des Nilkrokodils, *Crocodylus niloticus*

KARLHEINZ FUCHS, ROBERT MERTENS & HEINZ WERMUTH

Mit einer Abbildung

In einer früheren Veröffentlichung hatten wir (FUCHS, MERTENS & WERMUTH 1974) darauf hingewiesen, daß die Reptilleder-Industrie zur Unterscheidung der Krokodilhäute mit Merkmalen arbeitet, die der Herpetologie bisher noch nicht bekannt waren. Während der Wissenschaftler für seine taxonomischen Betrachtungen der Krokodile hauptsächlich die Merkmale des Kopfes und der Oberseite heranzog, richtet sich die Industrie vorwiegend nach der Beschaffenheit der Bauchseite und der Flanken, um die Qualität und auch die geographische Herkunft der Häute zu beurteilen.

Nachdem es jetzt zu einer erfreulichen Zusammenarbeit zwischen Industrie, Naturschutz und Wissenschaft gekommen ist, ergab sich auch ein fruchtbarer Austausch von Erfahrungen. Dabei konnten die Vertreter der Wissenschaft viele für sie neue Erkenntnisse hinsichtlich der Merkmals-Ausbildung der Krokodile gewinnen. Für seine Förderung der wissenschaftlichen Belange und für seine jetzt einsetzenden Bestrebungen zur weltweiten Erhaltung der Krokodile möchten wir dem Internationalen Reptilleder-Verband und insbesondere seinem Vorstand danken.

Trotz der geographischen Isolierung war es der Wissenschaft zuvor nicht gelungen, die kontinental-afrikanische und die madagassische Form des Nilkrokodils klar zu unterscheiden. Wohl weist der von uns an zweiter Stelle Genannte (MERTENS 1943) darauf hin, daß die Rückenschilde eines juvenilen madagassischen Nilkrokodils breiter und glatter ausgebildet sind als bei den festländischen Exemplaren der Art, so daß die Jungtiere auf Madagaskar in dieser Hinsicht eher einem Sumpfkrokodil (*Crocodylus palustris*) ähneln, doch reicht dieses Merkmal allein nicht aus, um danach die Existenz geographischer Rassen zu definieren. Die Industrie aber unterscheidet schon längst das großschuppige „Croco afrique“ des Festlandes von dem verhältnismäßig kleinschuppigen „Croco mada“, dem außerdem noch im Gegensatz zu vielen kontinentalen Populationen jegliche Hautverknöcherungen auf dem Bauch und an den Flanken fehlen.

In seiner Eigenschaft als Gerberei-Ingenieur der Hoechst AG in Frankfurt am Main hat der von uns zuerst Genannte (FUCHS) viele Tausende von Krokodilhäuten bearbeitet und ihre besonderen Merkmale statistisch ausgewertet. Auf Grund seiner Unterlagen konnte er in seinem kürzlich erschienenen Buch (FUCHS 1974) nicht weniger als sieben unterschiedliche, geographisch vikariierende



Abb. 1. Verbreitungskarte der Unterarten des Nilkrokodils, *Crocodylus niloticus*.  
Map of Africa, showing the distribution of the subspecies of *Crocodylus niloticus*.

Formen des Nilkrokodils anerkennen. Diese Formen sind nicht lediglich durch bloße Verschiebungen statistischer Mittelwerte definiert, sondern durch zähl- und meßbare, meistens sogar alternative Werte, die sich auch am einzelnen Individuum ermitteln lassen.

Ursprünglich bestand die Absicht, die sieben Formen des Nilkrokodils in dem erwähnten Buch unter Verwendung einer offenen Nomenklatur abzuhandeln. Davon riet der von uns zuletzt Genannte ab (WERMUTH) und regte an, sie als echte geographische Rassen aufzufassen und mit gültigen Namen zu belegen. Erfreulicherweise war es nicht nötig, hierfür neue Namen einzusetzen,

sondern es standen in der Synonymie von *Crocodylus niloticus* LAURENTI 1768 genug bereits existierende Namen zur Verfügung. Obwohl die sieben Formen bei FUCHS eindeutig auf Grund ihrer besonderen Merkmale charakterisiert sind, hätte doch die dort angewandte bloße Zusammenstellung der Merkmale nicht ausgereicht, um neue Namen für Unterarten den Nomenklatur-Regeln entsprechend in die Wissenschaft einzuführen. Diese neuen Namen wären bei ihrer dortigen Veröffentlichung leider nur Nomina nuda gewesen und hätten möglicherweise einen „mihi-Stüchtigen“ veranlassen können, selber als Autor der neuen Namen aufzutreten und somit nomenklatorisches Porzellan zu zerschlagen. Die dabei entstehenden Scherben zu kitten, hätte das Schrifttum unnötig belastet. Daher sei der „nomenklatorische Eiertanz“ verziehen, der sich hier und dort bei dem Bestreben ergab, mit den bereits existenten Namen auszukommen.

Der Zweck der vorliegenden Schrift besteht nun darin, die von FUCHS (1974) definierten Unterarten des Nilkrokodils und ihre Namensgebung zu begründen. Eine Karte (Abb. 1) läßt die geographische Verbreitung der Unterarten erkennen. Der nachfolgende technische Bestimmungsschlüssel soll die Möglichkeit bieten, die Identität von Nilkrokodilen zu ermitteln, deren geographische Herkunft nicht feststeht. Da leider nicht alle Merkmale der einzelnen Unterarten alternativ ausgebildet sind, läßt es sich nicht vermeiden, daß zwei der Rassen je zweimal im Schlüssel ausgeworfen sind, aber das dürfte seine Brauchbarkeit kaum beeinträchtigen.

#### Schlüssel zu den Unterarten von *Crocodylus niloticus*

- |    |   |                            |
|----|---|----------------------------|
| 1  | In der Rumpfmittle 6-7 Flankenschuppen in einer Querreihe .....   | 2                          |
| 1' | In der Rumpfmittle 3-5 Flankenschuppen in einer Querreihe .....   | 3                          |
| 2  | Vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 25-27 Querreihen der Bauchschilde .....   | <i>C. n. chamuses</i>      |
| 2' | Vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 30-32 Querreihen der Bauchschilde .....   | <i>C. n. africanus</i>     |
| 3  | Vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 24-26 Querreihen der Bauchschilde .....   | 4                          |
| 3' | Vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 27-32 Querreihen der Bauchschilde .....   | 6                          |
| 4  | In der Rumpfmittle 3 Flankenschuppen in einer Querreihe .....   | <i>C. n. pauciscutatus</i> |
| 4' | In der Rumpfmittle 4-5 Flankenschuppen in einer Querreihe .....   | 5                          |
| 5  | Nur die oberste Längsreihe der Flankenschuppen deutlich gekielt; vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 24-26 Querreihen der Bauchschilde; in der Rumpfmittle 14-16 Schilde in einer Querreihe sowie 5 Flankenschuppen in einer Querreihe; mittlere Bauchschilde stark verknöchert ..... | <i>C. n. niloticus</i>     |
| 5' | Alle Flankenschuppen gekielt; vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 26-28 Querreihen der Bauchschilde; in der Rumpfmittle 14-19 Schilde in einer Querreihe sowie 4-5 Flankenschuppen in einer Querreihe; mittlere Bauchschilder schwach verknöchert .....                               | <i>C. n. suchus</i>        |
| 6  | In der Rumpfmittle 5-7 Flankenschuppen in einer Querreihe .....   | <i>C. n. africanus</i>     |
| 6' | In der Rumpfmittle 4-5 Flankenschuppen in einer Querreihe .....   | 7                          |

- 7 Alle Flankenschuppen deutlich gekielt ..... *C. n. suchus*  
 7' Nur die oberste Längsreihe der Flankenschuppen gekielt ..... 8  
 8 In der Rumpfmittle 16-18 Schilde in einer Querreihe; vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 27-29 Querreihen der Bauchschilde; Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe der Breiten beider Flankenschuppen 1,93-2,06 : 1 ..... *C. n. cowiei*  
 8' In der Rumpfmittle 14-16 Schilde in einer Querreihe; vom Hinterrand des Collare bis zum Vorderrand der Afterspalte 28-31 Querreihen der Bauchschilde; Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe der Breiten beider Flankenschuppen 2,15-2,31 : 1 ..... *C. n. madagascariensis*

## ***Crocodylus niloticus* LAURENTI**

### **1. *Crocodylus niloticus niloticus* LAURENTI**

Nordostafrikanisches Nilkrokodil

- 1768 *Crocodylus niloticus* LAURENTI, Spec. med. exh. Synops. Rept.: 53. — Terra typica: Indien und Ägypten. — Terra typica restricta [hoc loco]: Ägypten.  
 1807 *Crocodylus vulgaris* CUVIER, Ann. Mus. Hist. nat., Paris, 10: 84; Taf. 1, 2. — Terra typica restricta (MERTENS & WERMUTH 1955): Ägypten.  
 1826 *Crocodylus multiscutatus* RÜPPELL in CRETZSCHMAR, Iris, Frankfurt am Main, 25: 99. — Terra typica: Soucot am Nil, Nubien.  
 1827 *Crocodylus marginatus* GEOFFROY, Descr. Egypte, 1: 260. — Terra typica restricta (MERTENS & WERMUTH 1955): Nil bei Theben.  
 1827 *Crocodylus lacunosus* GEOFFROY, Descr. Egypte, 1: 261. — Terra typica: Nil, Ägypten [Mumie].  
 1827 *Crocodylus complanatus* GEOFFROY, Descr. Egypte, 1: 263. — Terra typica: Nil, Ägypten [Mumie].  
 1831 *Crocodylus octophractus* RÜPPELL in GRAY in GRIFFITH, Animal Kingdom CUVIER, 9 Synops. Spec.: 22. — Terra typica: Soucot am Nil, Nubien.  
 1886 *Crocodylus hexaphractos* RÜPPELL [nomen nudum] in SCHMIDT, Ber. senckenberg. naturf. Ges., Frankfurt am Main, 1885: 131.  
 1974 *Crocodylus niloticus niloticus* — FUCHS, Die Krokodilhaut: 124; Abb.: 125, 127.

Diagnosis. Bauchschilde: Zwischen Hinterrand des Collare und Vorderrand der Afterspalte 24 bis 26 Querreihen; in der Rumpfmittle 14 bis 16 in einer Querreihe. 1. bis 7. Querreihe vor dem Collare, 5. bis 12. Querreihe hinter dem Collare und 1. bis 7. Querreihe auf dem Schwanz (hier nur distal) mit zum Teil starken Verknöcherungen. — Flankenschuppen: In der Rumpfmittle 5 in einer Querreihe. Zumindest die oberen (zu den Rückenschilden hin gelegenen) Längsreihen kräftig gekielt. Zwischen den großen finden sich kleinere Schuppen unregelmäßig eingestreut. — Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe aus dem beiderseitigen Anteil der Flankenschuppen = 1,65 bis 1,85 zu 1 in der Rumpfmittle.

Verbreitung: Südliches Ägypten, Sudan (östlich von Khartum und nördlich von Juba); westliches Äthiopien.

## 2. *Crocodylus niloticus africanus* LAURENTI

Südöstliches Nilkrokodil

- 1768 *Crocodylus africanus* LAURENTI, Spec. med. exh. Synops. Rept.: 54. — Terra typica: Afrika. — Terra typica restricta [hoc loco]: Tanzania.  
1974 *Crocodylus niloticus africanus* — FUCHS, Die Krokodilhaut: 140; Abb.: 141, 143.

**Nomenklatur:** Es sei zugegeben, daß die Wahl des wissenschaftlichen Namens für diese Unterart nicht ganz unproblematisch ist, denn nach der Original-Beschreibung ist eine Deutung nicht möglich. Ja, es steht nicht einmal fest, ob LAURENTI überhaupt ein Krokodil als Typus seines *Crocodylus africanus* vor sich hatte. Daher galt dieser Name zumindest seit STEJNEGER (1933) als der einer nicht identifizierbaren Echse, vielleicht auch eines oder mehrerer Krokodile aus dem afrikanischen Raum. Andererseits ist in der Beschreibung zweifellos eine Komponente „Krokodil“ enthalten, denn das beschriebene Wesen soll fünf Finger und vier Zehen aufweisen, wie das ja für die Krokodile charakteristisch ist. Wie eingangs erläutert, war es bei der Veröffentlichung des Buches von FUCHS (1974) sehr angezeigt, existente Namen für die dort unterschiedenen Rassen des Nilkrokodils zu verwenden. Dabei sah der von uns zuletzt Genannte keine grundsätzlichen und in den Nomenklatur-Regeln verankerten Hindernisse, für eine dieser Unterarten den Namen *Crocodylus africanus* LAURENTI zu verwenden. Seiner Ansicht nach haben revidierende Autoren — in diesem Falle wir (FUCHS, MERTENS & WERMUTH an dieser Stelle) — das Recht, aus dem Komplex des *Crocodylus africanus* LAURENTI die Komponente eines Krokodils festzulegen und die übrigen möglichen Komponenten auszuschalten. In der gleichen Eigenschaft dürfen wir die fixierte Komponente „Krokodil“ auf jede afrikanische Art der Krokodile übertragen, auch auf das Nilkrokodil, und dafür einen typischen Fundort innerhalb Afrikas restringieren oder designieren. Dies geschieht hiermit.

**Diagnosis.** Bauchschilde: Zwischen Hinterrand des Collare und Vorderrand der Afterspalte 30 bis 32 Querreihen; in der Rumpfmittle 18 bis 20 in einer Querreihe. Alle Schilde auf der Kehle, dem Bauch und der Unterseite des Schwanzes ohne Verknöcherungen. — Flankenschuppen: In der Rumpfmittle 5 bis 7 in einer Querreihe; die beiden oberen, zu den Rückenschilden hin gelegenen Längsreihen schwach bis mittelstark gekielt. — Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe aus dem beiderseitigen Anteil der Flankenschuppen: 1,45 bis 1,56 zu 1 in der Rumpfmittle.

**Verbreitung:** Tanzania, Ruanda und Burundi.

## 3. *Crocodylus niloticus chamses* BORY

Südwestliches Nilkrokodil

- 1824 *Crocodylus chamses* BORY, Dict. class. Hist. nat., 5: 105. — Terra typica: Große Flüsse in Afrika. — Terra typica restricta [hoc loco]: Congo River.  
1974 *Crocodylus niloticus chamses* — FUCHS, Die Krokodilhaut: 120; Abb.: 121, 123.

**Nomenklatur:** Gegen eine Verwendung des Namens *C. n. chamses* BORY für die südwestliche Unterart des Nilkrokodils dürfte kaum etwas einzuwenden

sein, denn dieser Name galt stets eindeutig als Synonym von *C. niloticus* LAURENTI. Auch gibt es wohl keinen berechtigten Einwand dagegen, den typischen Fundort der „großen afrikanischen Flüsse“ auf den Kongo zu restringieren.

**Diagnosis.** Bauchschilde: Zwischen Hinterrand des Collare und Vorderrand der Afterspalte 25 bis 27; in der Rumpfmittle 14 bis 16 in einer Querreihe. Nur die 7. bis 8. oder 9. Querreihe hinter dem Collare manchmal mit ganz schwachen Verknöcherungen, ebenso die 1. bis 5. Querreihe hinter der Afterspalte distal leicht verknöchert. — Flankenschuppen: In der Mitte des Rumpfes 7 in einer Querreihe; nur die oberste, an die Dorsalia grenzende Längsreihe gekielt und schwach verknöchert; die distalen Längsreihen nur schwach gekielt. — Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe aus dem beiderseitigen Anteil der Flankenschuppen: 1,5 bis 1,65 zu 1 in der Rumpfmittle.

**Verbreitung:** Uganda, südöstlicher Sudan, Republik Congo, Zaire, Gabun, Angola, nördliches Südwest-Afrika und nordöstliches Sambia.

#### 4. *Crocodylus niloticus cowiei* (A. SMITH)

Südafrikanisches Nilkrokodil

1937 *Alligator cowiei* A. SMITH in HEWITT, Guide Vertebr. Fauna east. Cape Prov., 2: 2. — Terra typica: Süd-Afrika.

1974 *Crocodylus niloticus cowiei* — FUCHS, Die Krokodilhaut: 128; Abb.: 129, 131.

**Diagnosis.** Bauchschilde: Zwischen Hinterrand des Collare und Vorderrand der Afterspalte 27 bis 29; in der Rumpfmittle 16 bis 18 in einer Querreihe. Keine Verknöcherungen. — Flankenschuppen: In der Mitte des Rumpfes 4 in einer Querreihe; nur die oberste, an die Rückenschilde grenzende Längsreihe ganz leicht gekielt und schwach verknöchert. — Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe aus dem beiderseitigen Anteil der Flankenschuppen: 1,93 bis 2,06 zu 1 in der Rumpfmittle.

**Verbreitung:** Mozambique, Botswanaaland, Malawi, Rhodesia, Sambia (mit Ausnahme des Nordostens), Süd-Afrika.

#### 5. *Crocodylus niloticus madagascariensis* GRANDIDIER

Madagassisches Nilkrokodil

1872 *Crocodylus madagascariensis* GRANDIDIER, Ann. Sci. nat., Paris, (5) 15: 6. — Terra typica: Madagaskar.

1872 *Crocodylus robustus* VAILLANT & GRANDIDIER, C. R. Acad. Sci., Paris, 75: 150. — Terra typica: Amboulintsatre, Madagaskar.

1974 *Crocodylus niloticus madagascariensis* — FUCHS, Die Krokodilhaut: 132; Abb.: 133, 135.

**Diagnosis.** Bauchschilde: Zwischen Hinterrand des Collare und Vorderrand der Afterspalte 28 bis 31; in der Rumpfmittle 14 bis 16 in einer Querreihe. Keine Verknöcherungen auf der Kehle, auf dem Rumpf oder auf dem Schwanz. — Flankenschuppen: In der Rumpfmittle 3 bis 4 in einer Querreihe; die oberen, zu den Rückenschilden hin gelegenen Längsreihen gekielt

und leicht verknöchert. — Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe aus dem beiderseitigen Anteil der Flankenschuppen: 2,15 bis 2,31 zu 1 in der Rumpfmittle.

Verbreitung: Madagaskar sowie Komoren- und Seychellen-Inseln.

### 6. *Crocodylus niloticus pauciscutatus* DERANIYAGALA

Ostafrikanisches Nilkrokodil

- 1948 *Crocodylus niloticus pauciscutatus* DERANIYAGALA, Spolia zeylan., Colombo, 25 (2): 31. — Terra typica: Lake Rudolph.  
1948 *Crocodylus niloticus worthingtoni* DERANIYAGALA [nomen nudum], Spolia zeylan., Colombo, 25 (2): 30. — Lake Baringo.  
1974 *Crocodylus niloticus pauciscutatus* — FUCHS, Die Krokodilhaut: 116; Abb.: 117, 119.

Diagnosis. Bauchschilde: Zwischen Hinterrand des Collare und Vorderrand der Afterspalte 25 bis 26; in der Rumpfmittle 16 bis 18 in einer Querreihe. Schwache Verknöcherungen in der 6. bis 9. Querreihe hinter dem Collare. — Flankenschuppen: In der Mitte des Rumpfes 3 in einer Querreihe; die oberste, an die Rückenschilde grenzende Längsreihe gekielt und mit leichten Verknöcherungen; die darunter folgenden Längsreihen sehr schwach gekielt, nicht verknöchert; zwischen den großen Flankenschuppen liegen kleinere Schuppen. — Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe aus dem beiderseitigen Anteil der Flankenschuppen: 2,49 bis 2,75 zu 1 in der Rumpfmittle.

Verbreitung: Kenya, Äthiopien und Somalia.

### 7. *Crocodylus niloticus suchus* GEOFFROY

Nordwestafrikanisches Nilkrokodil

- 1807 *Crocodylus suchus* GEOFFROY, Ann. Mus. Hist. nat., Paris, 10: 84. — Terra typica: Niger.  
1857 *Crocodylus binuensis* BAIKIE, Proc. zool. Soc. London, 1857: 50. — Terra typica: Benue River, Zentral-Afrika.  
1974 *Crocodylus niloticus suchus* — FUCHS, Die Krokodilhaut: 136; Abb.: 137, 139.

Diagnosis. Bauchschilde: Zwischen Hinterrand des Collare und Vorderrand der Afterspalte 26 bis 28; in der Rumpfmittle 14 bis 19 in einer Querreihe. 1. bis 3. oder 4. Querreihe vor dem Collare kann leicht verknöchert sein; 6. oder 7. bis 12. oder 13. Querreihe hinter dem Collare mit leichten Verknöcherungen; 1. bis 8. Querreihe hinter der Afterspalte distal schwach verknöchert. — Flankenschuppen: In der Rumpfmittle 4 bis 5; alle gekielt, selten und dann nur leicht verknöchert. — Verhältnis zwischen der gesamten Breite der Bauchschilde und der Summe aus dem beiderseitigen Anteil der Flankenschuppen: 2,19 bis 2,32 zu 1 in der Rumpfmittle.

Verbreitung: Nigeria, Niger, Kamerun, Tschad, Zentralafrikanische Republik, Äquatorial-Guinea, Senegal, Mali, Guinea, Gambia, Ober-Volta, Ghana, Togo, Dahomey.

Was die Frage nach den Typen der hier vorgeschlagenen sieben Namen für die Unterarten des Nilkrokodils betrifft, so erfordert ihre Lösung eine gesonderte Arbeit, die vermutlich nur durch den Besuch einiger ausländischer Museen geklärt werden kann. Für einige Taxa (*niloticus*, *africanus*) sind keine Typen erhalten geblieben; ob es aber erforderlich ist, hier Neotypen zu schaffen, muß die Zukunft lehren.

#### Zusammenfassung

In Übereinstimmung mit den Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur beschrieben die Verfasser sieben Unterarten des Nilkrokodils, *Crocodylus niloticus*. Ihre Arbeit basiert dabei überwiegend auf den beruflichen Erfahrungen von Gerberei-Ingenieur K. H. FUCHS. Um die Einführung neuer Namen zu vermeiden, haben die Verfasser auf bereits vorhandene Namen aus der Synonymie dieser Species zurückgegriffen. Um so verfahren zu können, schränkten die Verfasser den zweifelhaften Namen *Crocodylus africanus* LAURENTI ein, und zwar auf die südostafrikanische Form des Nilkrokodils, und designierten als Terra typica „Tanzania“. Außerdem wird die Terra typica von *C. n. chamses* BORY hier auf den „Congo River“ restringiert und die der Nominat-Unterart auf „Ägypten“. Das Problem der Typenfestlegung muß noch geklärt werden.

#### Summary

Basing mainly upon the professional experiences of tannery-engineer FUCHS, the authors of this paper describe seven subspecies of the Nile crocodile, *Crocodylus niloticus*, according to the Rules of Zoological Nomenclature. To avoid an introduction of new names, the authors used already existing ones within the synonymy of the species. In order to be able to do so, the authors restricted the doubtful name *Crocodylus africanus* LAURENTI to the Southeast African race of the Nile crocodile and designated its type locality as "Tanzania". The type locality of *C. n. chamses* BORY is restricted here to "Congo River" and that of the nominal subspecies to "Egypt". The problem of fixing type specimens is still to be solved.

#### Schriften

- FUCHS, K. H. (1974): Die Krokodilhaut. — 182 S. Darmstadt (Roether).  
FUCHS, K. H., MERTENS, R. & WERMUTH, H. (1974): Zum Status von *Crocodylus cataphractus* und *Osteolaemus tetraspis*. — Stuttgart. Beitr. Naturkde. (A, Biol.), 266: 1-8.  
MERTENS, R. (1943): Die rezenten Krokodile des Natur-Museums Senckenberg. — Senckenbergiana, 26 (4): 252-312. Frankfurt am Main.  
STEJNEGER, L. (1933): Crocodilian nomenclature. — Copeia, 1933 (3): 117-120. New York.

Verfasser: Ing. KARLHEINZ FUCHS, Hoechst AG, Ressort ATA-FL, 6230 Frankfurt am Main 80, Postfach 80 03 20.  
Prof. Dr. ROBERT MERTENS, Naturmuseum und Forschungsinstitut Senckenberg, 6000 Frankfurt am Main 1, Senckenberganlage 25.  
Dr. HEINZ WERMUTH, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart/Ludwigsburg, 7140 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3.