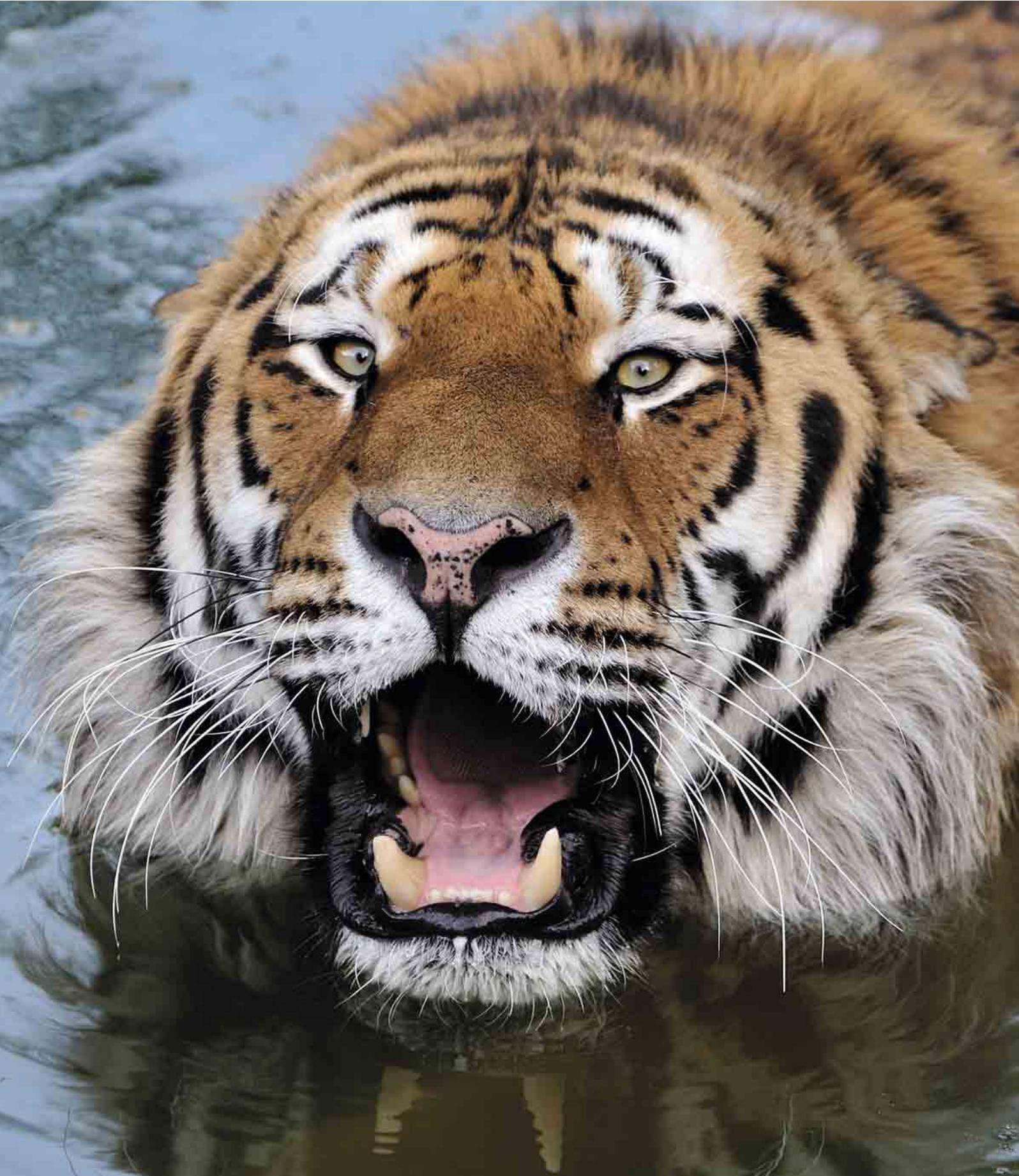


NR. 2/2011
54. JAHRGANG

ZEITSCHRIFT DES
**KÖLNER
ZOOs**



KÖLNER ZOO





 **Kreissparkasse
Köln**



**Bargeld-
Garantie**



**Beratungs-
Garantie**



**Geld-zurück-
Garantie**



**Kontoauszug-
Garantie**



**Rückruf-
Garantie**



**Andere versprechen Spitzenleistungen.
Wir garantieren sie Ihnen.**

 **Kreissparkasse
Köln**



Liebe Freunde des Kölner Zoos!

Nun hat das laufende Jahr schon Halbzeit. Sie halten die neueste Ausgabe unserer „Zeitschrift des Kölner Zoos“ in den Händen. Drei thematisch sehr unterschiedliche Artikel werden Ihnen geboten. Herr W. Lantermann berichtet über „Papageienmotive im Werk des Malers August Macke“. Oft wird die Bedeutung Zoologischer Gärten als Kulturgut und Stätten künstlerischen Schaffens vergessen. Neben vielen anderen Künstlern war auch August Macke regelmäßig z.B. im Kölner Zoo Gast, wo er sich hat inspirieren lassen und das eine oder andere Werk entstand.

Noch bis zum 6. November 2011 findet die Ausstellung „Elefantenreich“ im LVR-LandesMuseum in Bonn statt. Chr. Peitz stellt den Inhalt der Ausstellung vor. Es würde uns freuen, wenn Sie die Ausstellung unseres Kooperationspartners besuchen.

Und natürlich gibt es einen „tierischen“ Bericht. S. Begall und H. Burda haben diesen Bericht über den Ansell-Graumull, einen Überlebenskünstler unter Tage, verfasst. Im Gegensatz zum verwandten Nacktmull wirken die Graumulle ob ihres pelzigen Haarkleides possierlich. Es ist überaus interessant, über deren Leben und spezielle Anpassungen zu lesen.

Das erste Halbjahr war für den Kölner Zoo ereignisreich. So konnten wir Nachwuchs verbuchen vom Asiatischen Elefanten über Moschusochsen, Onager bis hin zum ersten Flachlandtapir seit 1979. Alle diese Geburten sowie viele andere Nachzuchterfolge in den unterschiedlichen Tiergruppen sind Erfolge guter Tierhaltung und eines entsprechenden Managements. Sie, liebe Leserinnen und Leser, wissen, dass es uns nicht um das Anlocken von Besuchern mit diesen durchaus possierlichen Geschöpfen geht. Nachzuchterfolge dienen dem Erhalt der Art, bieten Beschäftigung für die Tiereltern und -gruppen, sie können zur Ergänzung der Information über tierisches Verhalten und auch als Sympthieträger für den Natur- und Artenschutz genutzt werden.



Im Kölner Zoo laufen noch die beiden Ausstellungen „Körperwelten der Tiere“ sowie „Weltgarten“ des „Eine Welt Netz“ NRW. Beide Ausstellungen sind ganz außergewöhnlich und haben entsprechende Aufmerksamkeit verdient.

Lassen Sie sich auch hinweisen auf ein Buch von Anthony Sheridan „Das A und O im Zoo“. In diesem Buch findet sich der Kölner Zoo in einem europäischen Ranking auf Platz 5. Auch wenn wir um die Problematik solcher Vergleiche wissen, freut es uns, dass wir in vielen Kategorien des Tests eine sehr gute Bewertung erhalten haben.

Liebe Freunde des Kölner Zoos, nutzen Sie die Sommerzeit und besuchen Sie unseren, Ihren Kölner Zoo, es lohnt sich!

Herzlichst, Ihr

Theo Pagel, Zoodirektor



Inhalt

- Papageienmotive im Werk des Malers August Macke** 79
Werner Lantermann
- Der Ansell-Graumull – ein Überlebenskünstler unter Tage** 89
Sabine Begall und Hynek Burda
- „Elefantenreich“ – ein fossiles Ökosystem, ausgestellt im LVR-LandesMuseum Bonn** 107
Christian Peitz

Titelbild:

Der Amurtiger-Kater (*Panthera tigris altaica*) *Altai* kam im April 2011 aus dem Howletts Wild Animal Park (Südengland) nach Köln. Mit seinen kaum drei Jahren ist er bereits ein Prachtexemplar.

The male Amur tiger *Altai* came in April 2011 to us from Howletts Wild Animal Park (South England). With only 3 years of age he is a magnificent animal.

Letzte Umschlagseite:

Die Amurtiger-Katze (*Panthera tigris altaica*) *Hanya* kam, ebenfalls im April 2011, aus dem African Safari Park, Plaisance du Touch (Frankreich) nach Köln. Sie ist umgänglich und mit bereits sieben Jahren noch verspielt. Nach der Zusammengewöhnung der Tiger hoffen wir auf baldigen Nachwuchs.

Amur tiger female *Hanya* likewise came to us in April 2011 from African Safari Park, Plaisance du Touch (France) to Cologne. Being already 7-years-old she is manageable and remarkably playful. After pairing the tigers, we are hoping for offspring soon.

(Fotos: R. Schlosser)

Zooführungen für „Freunde des Kölner Zoos e. V.“

Sonntag, 10. Juli 2011
10.00 Uhr

„Neues aus dem Kölner Aquarium“

Dr. Thomas Ziegler

Sonntag, 14. August 2011
10.00 Uhr

„Vögel im Kölner Zoo“

Bernd Marcordes

Sonntag, 18. September 2011
10.00 Uhr

„Zu Huftieren und Katzen“

Dr. Alexander Sliwa

Treffpunkt Haupteingang. Wegen begrenzter Teilnehmerzahl ist eine telefonische Anmeldung erforderlich. Telefon: 0221/77851 00.

Veranstaltungen im Kölner Zoo

6., 13., 20. und 27. August 2011

Länger offen

An allen vier Samstagen im August ist der Zoo bis 22.00 Uhr geöffnet. Eine ganz besondere Atmosphäre und ein wechselndes Abendprogramm erwarten Sie.

10. und 11. September 2011

VRS-Familientage

Für Sparfüchse: An diesem Wochenende erhalten Sie 50 % Eintrittspreisermäßigung.

25. September 2011

Tag des Roten Pandas

Der Rote Panda ist ein Vertreter der einzigartigen Tierwelt der Himalaya-Region. Erfahren Sie mehr über seine Lebensweise und die Schutzaktivitäten des Zoos. Kinder können sich zum Panda-Ranger ausbilden lassen.



Abb. 1: August Macke: Zoologischer Garten I, 1912, Öl auf Leinwand, 58,5 x 98 cm, Städtische Galerie im Lenbachhaus München
 Zoological Garden (I), 1912, oil on canvas, 58,5 x 98 cm, Städtische Galerie im Lenbachhaus Munich

Papageienmotive im Werk des Malers August Macke

Werner Lantermann

Einleitung

So wie Max Liebermann (1847–1935) unter den deutschen Impressionisten der Nachwelt in seinen Werken eine Reihe von Zoo-Darstellungen (mit Schwerpunkt bei den Papageienmotiven) hinterlassen hat (LANTERMANN, 2007), so ist August Macke (1887–1914) unter den deutschen Expressionisten einer der wichtigsten Maler des Zoo-Genres. Macke hat sich allerdings keineswegs auf Papageienmotive spezialisiert. In seinem Gesamtwerk finden sich nach Recherchen der Kunsthistorikerin G. KASELOW (1999) mindestens 30 verschiedene Werke (ohne Zeichnungen, Skizzen, Vorstudien), die den Zoologischen Garten, seine Tiere und Besucher zum Thema haben. Darunter enthalten mindestens 11 Bilder (zwei Aquarelle,

vier Gemälde, zwei Tuschezeichnungen, zwei Bleistiftzeichnungen, eine Kreidezeichnung) Papageien-darstellungen. Von zweien war keine Abbildung zu beschaffen, eines befindet sich in Privatbesitz, eines wurde durch Kriegseinwirkung vernichtet. Drei weitere Bilder (ein Ölgemälde Werkverzeichnis 476 und zwei Aquarelle Werkverzeichnis Aquarelle 151 und 329) enthalten dem Titel nach ebenfalls Motive des „Zoologischen Gartens“ (könnten also auch Papageienmotive beinhalten), sie waren aber als Abbildung nicht zugänglich, weil sie sich entweder in Privatbesitz befinden, verschollen oder vernichtet sind. Ich beschränke mich deshalb in dieser Arbeit auf die neun bekanntesten und relativ leicht zugänglichen Zoobilder von August Macke (siehe unten).

August Macke – sein Leben und Werk

Geboren 1887 in Meschede im Sauerland, verbrachte Macke seine Schulzeit in Köln und Bonn. 1904 verließ er vorzeitig das Gymnasium, um sich an der Düsseldorfer Kunstakademie ausbilden zu lassen. Als dort seine Erwartungen nicht erfüllt wurden, wechselte er 1905 zur Düsseldorfer Kunstgewerbeschule und verdiente sich wenig später seinen ersten Lebensunterhalt mit der Herstellung von Kostümen und Bühnenbildern für das Düsseldorfer Schauspielhaus. 1907 wurde durch Unterstützung von Bernhard Koehler, Kunstsammler und Onkel seiner späteren Frau, eine erste Paris-Reise möglich, wo er mit dem Malstil der französischen Impressionisten in Berührung kam. Ab Mitte



Abb. 2: August Macke: Selbstbildnis, 1906, Öl auf Leinwand, 54,2 x 35,4 cm, LWL-Landesmuseum für Kunst und Kulturgeschichte Münster, Dauerleihgabe aus Privatbesitz

Self portrait, 1906, oil on canvas, 54,2 x 35,4 cm, LWL-Landesmuseum für Kunst und Kulturgeschichte Münster, as a loan from a private collection

Oktober 1907 war Macke für sechs Monate in der Malschule des deutschen Impressionisten Lovis Corinth tätig. Ab dem 1. Oktober 1908 absolvierte Macke als Einjährig-Freiwilliger seinen Militärdienst in Bonn. Danach heiratete er seine Jugendfreundin Elisabeth Gerhardt. Nach der Hochzeitsreise in die Schweiz und nach Paris siedelte die Familie Macke für ein Jahr an den Tegernsee über. Dies war eine der kreativsten Schaffensphasen des Künstlers, denn dort entstanden innerhalb eines Jahres etwa 200 Bilder. Im April 1910 wurde Walter, der erste Sohn des Paares, geboren. Im Juni 1910 kam es zur ersten Begegnung mit Franz Marc. Durch ihn kam Macke mit der „Neuen Künstlervereinigung München“ in Kontakt. Hier lernte er unter anderem Wassily Kandinsky, Alexej Jawlensky und Gabriele Münter kennen. Macke war zunächst Mitglied und sogar dritter Vorsitzender, aber schon im Herbst 1911 kam es innerhalb der Vereinigung zu größeren Meinungsverschiedenheiten, in deren Folge Macke, Marc, Kandinsky und Münter austraten. Unmittelbar

danach begannen Kandinsky, Marc und Macke mit der Arbeit an einem „Almanach“ für Malerei, Musik, Bühne usw., den sie „Der Blaue Reiter“ nannten. Dieser Sammelband mit zahlreichen Aufsätzen und Abbildungen erschien Anfang Mai 1912 im Piper-Verlag und sollte das „Organ aller neuen echten Ideen unserer Tage“ werden (Marc briefl. an Macke, vgl. VRIESEN, 1957, S. 88). Schon ein halbes Jahr früher, Anfang Dezember 1911, veranstaltete man in München die erste Ausstellung des „Blauen Reiters“ mit Bildern von Kandinsky, Marc, Münter, Campendonk und anderen. Auch Macke war mit drei Bildern vertreten. Ab Frühsommer 1912 löste sich Macke aber bereits langsam wieder von den „Blauen Reitern“ Marc und Kandinsky (VRIESEN, 1957) und entwickelte – unter dem Einfluss der frühen Bilder des Kubismus und des Futurismus – seinen typischen Malstil, der später als „Rheinischer Expressionismus“ in die Kunstgeschichte einging. Bereits 1913 verwirklichte er eine erste „Ausstellung rheinischer Expressionisten“, die den Beitrag rheinischer Maler zur modernen Kunst herausstellte (VRIESEN, 1957, S. 124). Im selben Jahr, 1913, wurde sein zweiter Sohn Wolfgang geboren und wenig später stand für die Familie ein Umzug an den Thuner See in der Schweiz an. Hier kam Macke mit Louis Moilliet und Paul Klee in Kontakt – gemeinsam unternahmen die drei Maler im April 1914 eine zweiwöchige Studienreise nach Tunesien in Nordafrika, die sich mit 38 Aquarellen und vielen Zeichnungen im künstlerischen Schaffen Mackes niederschlug. Mit Ausbruch des 1. Weltkrieges wurde Macke am 3. August 1914 als Vizefeldwebel zum Militärdienst eingezogen. Er fiel bereits wenig später am 26. September 1914 an der Westfront in Frankreich – im Alter von nur 27 Jahren (VRIESEN, 1957; MOELLER, 1988; MESEURE, 1999).

August Macke liegt auf dem Soldatenfriedhof von Souain in Frankreich begraben. Auf dem Bonner Alten Friedhof wurde ihm und seiner Frau 1999 ein Gedenkstein nach Entwürfen seines Enkels, Dr. Til Macke, errichtet. Am 26. September 1991 wurde das August-Macke-Haus in Bonn im Beisein des damaligen Ministerpräsidenten von Nordrhein-Westfalen und späteren Bundespräsidenten

Johannes Rau eröffnet (Wikipedia, Version vom 20.4.2009).

Mackes bekannteste Papageiendarstellungen (Werkverzeichnis nach VRIESEN, 1957)

1912: Kleiner Zoologischer Garten in Braun und Gelb, Öl/Leinwand, 47 x 67,3 cm, Museum Frieder Burda, Baden-Baden, Werkverzeichnis Nr. 336

1912: Zoologischer Garten I, Öl/Leinwand, 58,5 x 98 cm, Städtische Galerie im Lenbachhaus, München, Werkverzeichnis Nr. 347

1912: Im Zoologischen, Tusche/Pinsel, 23,3 x 28,5 cm, Museum am Ostwall, Dortmund

1912/1913: Studie zum Triptychon „Großer Zoologischer Garten“, Bleistift 12 x 20 cm, Öffentliche Kunstsammlung, Basel, Kupferstichkabinett

1913: Großer Zoologischer Garten (Triptychon), Öl/Leinwand, 129,5 x 65; 129,5 x 100,5; 129,5 x 65 cm, Museum am Ostwall Dortmund, Werkverzeichnis 363

1913: Männer und Frauen bei den Papageien, Aquarell über Bleistift, 34,7 x 42,9 cm, nicht signiert, Kunsthalle Bielefeld, Werkverzeichnis Aquarelle 327

1914: Bei den Papageien, Aquarell und Deckfarben, 33,1 x 37,8 cm, Städtisches Museum, Mülheim an der Ruhr, Stiftung Sammlung Ziegler, Werkverzeichnis Aquarelle 450

1914: Frau mit Papagei in einer Landschaft, Öl/Leinwand, 47,5 x 67,5 cm, Nachlass Dr. Hildebrand Gurllitt, Düsseldorf, Auktion 2007 (s.u.), Werkverzeichnis 479

1914: Bei den Papageien, Kreide, gewischt, 29,5 x 35,0 cm, Museum am Ostwall, Dortmund

Tiergartenbiologische und kulturhistorische Einordnung

Ähnlich wie in den Papageiendarstellungen Max Liebermanns zeigt Macke bei seinen Papageiendarstellungen ausschließlich Vertreter der so genannten Großpapageien, die auf Papageienbügeln oder -ständern sitzen und in unmittelbarem Kontakt mit den

Zoobesuchern treten konnten. Sein immer wiederkehrendes Motiv sind Aras in mehreren Varianten, nur auf zwei Bildern fallen weiße Kakadus auf, nach der Haubenfärbung zu urteilen vermutlich zum einen Orangehauben- (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) und Gelbhaubenkakadu (*Cacatua galerita*) als Motiv im „Großen Zoologischen Garten I“ von 1912 und zum anderen im zentralen Teil des Triptychons „Großer Zoologischer Garten“ von 1913 und in dessen Vorstudie von 1912/1913 wahrscheinlich ein Molukkenkakadu (*Cacatua moluccensis*).

In der chronologischen Abfolge des Werkes von Macke haben wir es im Werk „Kleiner Zoologischer Garten in Braun und Gelb“ von 1912 mit der etwas stilisierten Darstellung eines Hellroten Aras (*Ara macao*) zu tun. Das Bild „Zoologischer Garten I“, ebenfalls von 1912, zeigt einen Weg im Zoo, in dessen Hintergrund zwei Kakadus (siehe oben: einer mit gelber, einer mit orangegelber Haube) und wiederum ein Hellroter Ara zu erkennen sind. Im rechten Vordergrund

hockt ebenfalls ein großer Ara auf einem Papageienständer. Er ist aber der Art nach nicht zuzuordnen. Denn seine Rückenpartie ist tief tintenblau (etwa wie beim Hyazinthara *Anodorhynchus hyacinthinus*) gefärbt, trägt aber eine gelbe Stirnzeichnung sowie eine gelbe und rote Steißfärbung. Eine solche Ara-Art gibt es selbst als Mischlingsform nicht, so dass davon auszugehen ist, dass Macke hier das Thema „Ara“ variiert und als Phantasieform dem farblichen Duktus seines Werkes angepasst hat. Die schwarzweiße Tuschezeichnung „Im Zoologischen“ von 1912 zeigt im Mittelpunkt ebenfalls einen Ara, dessen Art aber wegen fehlender Farbgebung nicht zu bestimmen ist. Ausgeschlossen werden darf allenfalls der Hyazinthara, denn das abgebildete Tier trägt eine großflächig unbefiederte Augenpartie, die dem Hyazinthara fehlt und für Großaras der Gattung *Ara* typisch ist.

Das Jahr 1913 erbrachte als Hauptwerk das bereits erwähnte Triptychon „Großer Zoologischer Garten“ und dessen Vorstudie(n). Auf dieses Werk wird

weiter unten (kunsthistorische Einordnung) näher eingegangen.

Das Aquarell „Männer und Frauen bei den Papageien“, ebenfalls von 1913, zeigt eine Zooszene, in der zwei Frauen und ein Mann zwei erhöht (wahrscheinlich auf Bügeln) sitzende Aras betrachten. In der linken Bildmitte wird ein offenbar stark besonnter Bereich dargestellt, der eine Frau und einen der Aras in helles Licht taucht. Die rechte Bildmitte ist von einer Frau in rotem Kleid geprägt, dessen Farbton mit dem Kopfgefieder des zweiten Aras korrespondiert. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei beiden Vögeln um Grünflügelaras. Darauf deuten die unbefiederten Wangenregionen und die grünblauen Flügel- und Rückenfedern der Papageien hin.

1914, im Todesjahr Mackes, entstanden noch mindestens drei Papageienbilder, von denen das Aquarell „Bei den Papageien“ das bislang Bekannteste war. Es zeigt drei Großaras unbekannter Art mit blauem Rücken und braunroter

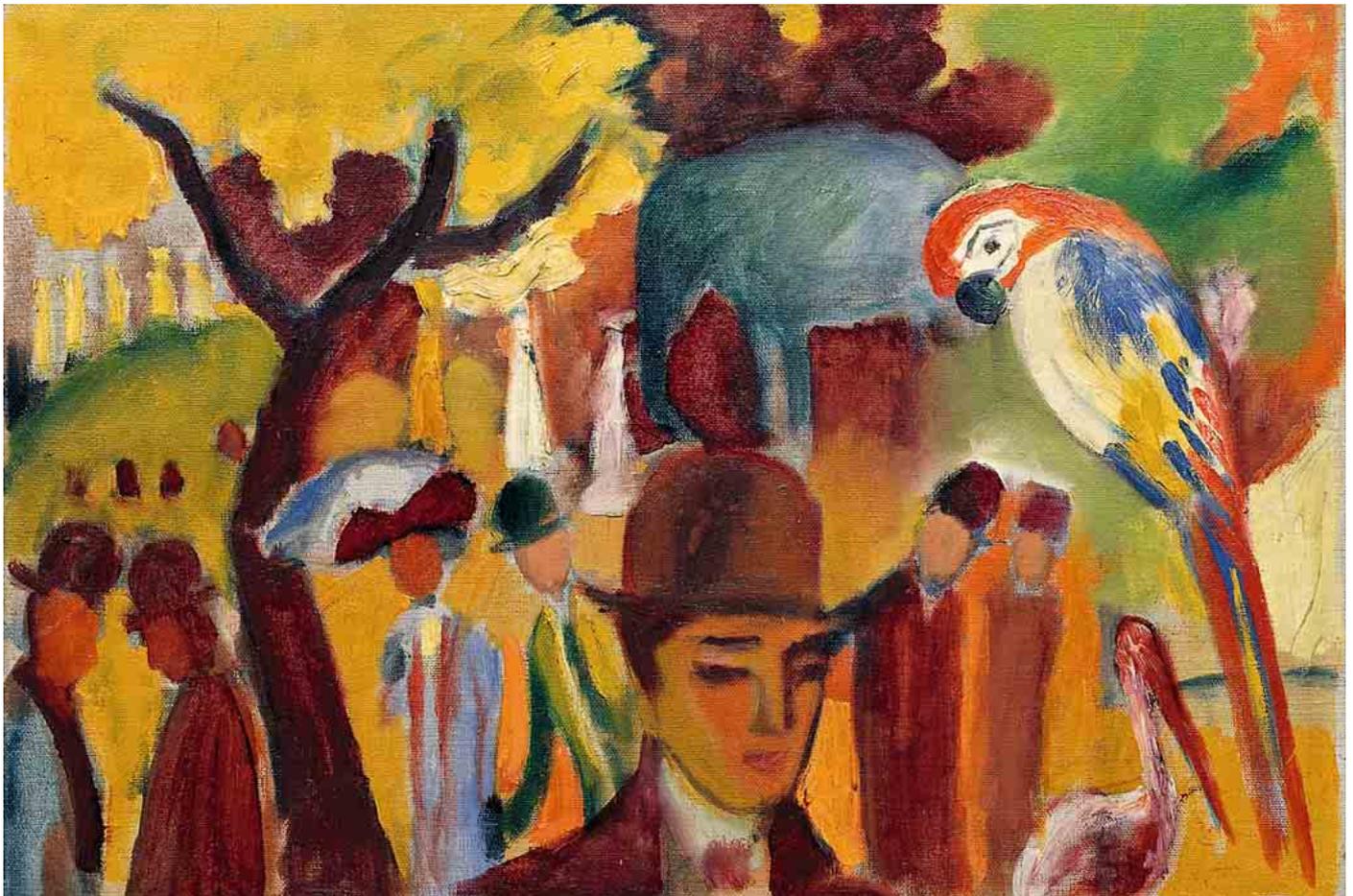


Abb. 3: August Macke: Kleiner Zoologischer Garten in Braun und Gelb, 1912, Öl auf Leinwand, 47 x 67,3 cm, Museum Frieder Burda, Baden-Baden
 Zoological Garden in brown and yellow, 1912, oil on canvas, 47 x 67,3 cm, Museum Frieder Burda, Baden-Baden



Abb. 4: August Macke: Männer und Frauen bei den Papageien, 1913, Aquarell über Bleistift, 34,7 x 42,9 cm, nicht signiert, Kunsthalle Bielefeld

Men and women at the parrots, 1913, watercolor/pencil, 34,7 x 42,9 cm, Kunsthalle Bielefeld

(Foto: Ingo Bustorf)

Bauch-/Brustpartie, blauen oder roten Schwanzfedern, dunklen Schnäbeln und wiederum einer unbefiederten hellen Augenpartie. Zwei der drei Vögel zeigen einen dunklen Kehllatz. Sie sitzen auf dicht nebeneinander liegenden Papageienbügeln und werden von Herren in grünem Anzug, Hut und Krawatte angeschaut.

Wenig spektakulär ist das fast quadratische (29,5 x 30 cm) Kreidebild „Bei den Papageien“ von 1914. Es zeigt drei Aras unbekannter Art (wahrscheinlich aber Vertreter der Gattung Ara), die entlang eines Weges auf ihren Bügeln hocken und von zwei Herren im Anzug und mit Hut bestaunt werden, derweil eine Dame mit Kind achtlos vorüber zu gehen scheint. Einer dieser Aras hangelt oben auf dem dünnen Drahtbügel und hält dort mit abgestellten Flügeln und leicht gespreiztem

Schwanz das Gleichgewicht – die einzige Darstellung Mackes, die einen Ara in Bewegung zeigt!

Eine gewisse Berühmtheit hat schließlich Mackes letztes Papageienbild (und eines der letzten Bilder Mackes überhaupt!) „Frau mit Papagei in einer Landschaft“ vom Juli 1914 erlangt. Das Werk hing zunächst in der Gemäldegalerie Dresden, wo es 1937 von den Nationalsozialisten als „entartet“ beschlagnahmt wurde, ehe es 1940 in eine süddeutsche Privatsammlung gelangte. Berühmt wurde dieses Bild nicht zuletzt durch seinen Verkauf im Jahre 2007 durch das Berliner Auktionshaus Villa Grisebach. Unter der Los-Nr. 27 der Auktion 150 erzielte es einen Verkaufspreis von knapp 2,4 Millionen Euro – einen der höchsten Preise für ein Werk eines Expressionisten, der in einer deutschen Auktion

nach dem Krieg erzielt wurde – und gelangte in eine Privatsammlung. Auch auf dieses Werk wird weiter unten (kunsthistorische Einordnung) näher eingegangen.

Es ist nicht immer eindeutig, wo die Zoobilder Mackes entstanden sind. Ab etwa 1907 hat sich der Künstler unterschiedlich intensiv mit dem Thema des zoologischen Gartens auseinandergesetzt. Die ersten Tierstudien sind während eines Studienaufenthaltes im Berliner Zoo entstanden und auf 21 Blättern des Skizzenbuches Nr. 7 dokumentiert (HEIDERICH, 1987). Das Bild „Zoologischer Garten I“ geht mit einiger Sicherheit auf Motive im Artis-Zoo von Amsterdam zurück. Denn in Mackes Skizzenbüchern von einer Holland-Reise im Jahr 1912 sind Papageienstudien aus dem Amsterdamer Zoo enthalten, die Macke mit

Farbnotizen versehen hat. Daraus ist später besagtes Ölbild entstanden (MOELLER, 1988). Manches spricht dafür, dass viele der nachfolgenden Zoobilder im Kölner Zoo, nahe seiner Heimatstadt Bonn gelegen, gemalt wurden. Allerdings streiten sich die Experten offenbar vor allem beim Triptychon „Großer Zoologischer Garten“ über den Ort der Motivwahl, aber in einer Festschrift des Kölner Zoos von 1985 sind sich die Autoren darin einig, dass dieses und andere Zoobilder Mackes nur dort entstehen konnten (HÄSSLIN & NOGGE, 1985). Für diese Auffassung spricht zum einen, dass sich in einigen wenigen Zeichnungen (z.B. Am Raubtierhaus im Zoo, 1913/1914) die Architektur Kölner Zoogebäude aus dieser Zeit widerspiegelt (HÄSSLIN & NOGGE, 1985). Zum anderen berichtet Elisabeth Erdmann-Macke in ihren Erinnerungen, dass Macke seine Malutensilien zeitweise im Kölner Zoorestaurant deponiert hatte, so dass er im Zoo immer direkt an Ort und Stelle arbeiten konnte (ERDMANN-MACKE, 1987,

S. 220–221, vgl. auch VRIESEN, 1957, S. 110).

Eindeutig dagegen ist die „Tradition“, innerhalb derer die dargestellte Form der Papageienhaltung vorstatten ging. Beinahe jeder Zoo, der damals Großpapageien hielt, zeigte seine Tiere bis in die 1960er Jahre hinein auf so genannten Papageienbügeln. Meist handelte es sich dabei um eine hölzerne Sitzstange, an deren Enden sich jeweils ein Futter- und Wassernapf befanden. Über dieser Stange spannte sich bogenförmig ein stabiler Drahtbügel, der in der Mitte mit einer Öse oder sonstigen Hängevorrichtung versehen war. Die damaligen Tier„wärter“ brachten die Vögel bei gutem Wetter vom erwärmten Nachtquartier ins Freie. Dort hängten sie die Bügel mit samt den angeketteten Vögeln in die entlang der Besucherwege aufgestellten Vorrichtungen. Abends wurden sie wieder in die Warmhäuser zurückgebracht und dort ebenfalls – und oftmals für die Besucher zugänglich – in einer Reihe an vorhandenen Haken

aufgehängt. Viele Zoos platzierten ihre Großpapageien damals „als tönende Aushängeschilder“ direkt im Eingangsbereich, der so genannten „Papageienallee“ (LOW, 1980). Oftmals wurden den Vögeln damals die Schwungfedern gekürzt, so dass sie nicht entkommen konnten, oder die Vögel wurden mit dünnen Ketten an ihren Bügeln gehalten. Der Impressionist Max Liebermann hat in besonders eindrücklicher Weise die Papageienallee des Amsterdamer Zoos und ebenso auch das Herein- bzw. Herausbringen der Aras auf ihren Papageienbügeln durch einen „Wärter“ dargestellt (vgl. LANTERMANN, 2007).

Aus tiergartenbiologischer Sicht ist eine solche Haltungsform für Papageien aus heutiger Sicht natürlich nicht mehr zeitgemäß. Man ist seit den 1960er Jahren in immer mehr Zoos und Vogelparks konsequent dazu übergegangen, tiergerechtere Haltungsformen, nämlich die paar- und gruppenweise Haltung der Vögel in geräumigen Volieren zu praktizieren. Aber in der



Abb. 5: August Macke: Frau mit Papagei in einer Landschaft, 1914, Öl auf Leinwand, 47,5 x 67,5 cm, Privatbesitz
 Woman with parrot in a landscape, 1914, oil on canvas, 47,5 x 67,5 cm, private collection (Foto: Villa Grisebach, Berlin)



Abb. 6: August Macke: Großer Zoologischer Garten (Triptychon,) 1913, Mittelteil 129,5 x 100,5 cm, Seitenflügel: 129,5 x 65 cm, Museum am Ostwall, Dortmund

Great Zoological Garden (triptych, 1913), center part 129,5 x 100,5 cm, outer parts 129,5 x 65 cm, Museum am Ostwall Dortmund

ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hat offenbar kaum jemand Anstoß an derartigen Haltungsformen genommen, zumal damals die „Ware“ Tier einen anderen Stellenwert hatte und auch Papageien zumindest für Zoologische Gärten stets zu beschaffen waren. Damit entfiel für die meisten Einrichtungen auch die aufwändige und damals kaum praktizierte Notwendigkeit der Zucht dieser Vögel. Erst mit dem weltweiten Artensterben, der Dezimierung vieler Arten durch den kommerziellen Handel und dem Abschluss des Washingtoner Artenschutzübereinkommens änderte sich die Sichtweise in den Köpfen der Verantwortlichen. Und heute gehören viele Papageienarten, darunter auch alle Aras und Kakadus, zu den besonders geschützten Vogelarten, die weltweit in Erhaltungszuchtprojekte eingebunden sind. Bei manchen Arten steht ihr langfristiges Überleben dennoch in Frage (JUNIPER & PARR, 1998; FORSHAW, 2006).

Kunsthistorische Einordnung

Mackes Arbeiten werden kunsthistorisch dem deutschen Expressionismus zugeordnet, wobei „Expressionismus“

ein in jeder Hinsicht vielschichtiger und kaum präzise zu definierender Begriff ist, der zwar in der Kunst am stärksten ausgeprägt ist, sich aber ebenso in der Literatur, in Schauspiel, Bühnenbild und Tanz, im Film und in der Architektur wiederfindet (VIETTA & KEMPER, 1975). Zeitlich ist sein Beginn mit dem Gründungsjahr der Künstlergemeinschaft „Brücke“ 1905 in Dresden markiert, mit dem Ende der revolutionären Nachkriegsunruhen um 1920 geht auch die expressionistische Bewegung in Deutschland zu Ende (RONTE & FRANZ, 2001).

Die expressionistische Bewegung in Deutschland war keineswegs von typischen, einheitlichen Merkmalen mit einem speziellen „expressionistischen“ Stil bestimmt, sondern eher Ausdruck des Lebensgefühls der damaligen jungen Generation, die die herrschenden gesellschaftlichen und politischen Strukturen ablehnte und durch ihr künstlerisches Schaffen eine Art „Gegenwelt“ entwarf, deren Motive u.a. durch Industrialisierung und Arbeitswelt beeinflusst waren. Der Beginn des ersten Weltkrieges wurde für die expressionistische Bewegung

zu einem einschneidenden Erlebnis und von vielen mit Begeisterung begrüßt und als Chance angesehen, eine neue, friedliche und harmonische Gesellschaftsordnung zu errichten. Viele später berühmte Maler wie Beckmann, Kirchner, Heckel, Macke, Marc, Kokoschka, Dix zogen als Freiwillige in den Krieg – Marc, Macke, Morgner und andere kehrten nicht mehr zurück.

Mackes Zoobilder sind sicherlich vor diesem biografischen Hintergrund zu bewerten. Sie zeigen in der Regel Menschen und Tiere (meist Rehe, Antilopen, Kraniche, Flamingos, Papageien) in harmonischem Miteinander unter sonnenbeschienenen Bäumen oder in gepflegten Parklandschaften. Die Kunsthistoriker sehen darin üblicherweise „Paradiesvisionen“ mit der Darstellung einer harmonischen Beziehung zwischen Mensch, Tier und Natur: „Diese Beziehung des Menschen zur Natur wird als konfliktfreier Zustand geschildert. Es sind keine Löwen, Eisbären oder Nashörner, mit denen man eine Gefahr assoziieren könnte, sondern sanfte Rehe und farbige Papageien, die in vertrautem Einvernehmen mit den Menschen

gezeigt werden.“ (KASELOW, 1999, S. 159). MESEURE (1999) vermutet bei diesen Motiven dagegen eher Mackes künstlerisches Interesse an abstrakten „Bildformulierungen“ – Menschen, Tiere und Bäume „bringen sich als inhaltlich spannungs- und problemlose Elemente und vor allem als formale und farbige Bestandteile in die Komposition ein“ (S. 68, vgl. WEYANDT, 1994).

Zwei Beispiele

Zwei von Mackes Zoobildern sollen im Folgenden etwas genauer betrachtet werden, weil sie in gewisser Weise als prägend für das gesamte Zoothema des Künstlers gelten dürfen. Zum einen stellt das bereits erwähnte Triptychon „Großer Zoologischer Garten“ von 1913 eines der wichtigsten – und ungewöhnlichsten – seiner Zoobilder dar. Ungewöhnlich vor allem wegen seiner Form: der traditionellen Form dreiteiliger Altarbilder. Diese dreiteilige Form eines Werkes ist einzigartig im Werk Mackes und wirft Fragen nach der Intention des Künstlers auf. Wenn schon zuvor bei der Deutung seiner Zoobilder von „Paradiesvisionen“ die Rede war, liegt bei diesem Bild natürlich die Vermutung nahe, es könne sich bei diesem Triptychon tatsächlich um eine symbolische Darstellung des biblischen Paradiesgartens handeln, der sich in einem ganz irdischen Paradies, nämlich einem Zoo, widerspiegelt (vgl. MESEURE, 1999). Da Macke in seinem Gesamtwerk ansonsten aber keinerlei Anklänge an biblische Themen erkennen lässt, ist diese Deutung wahrscheinlich einfach zu weit gegriffen. Vielleicht wollte er einfach seine Vision eines Paradieses durch diese besondere Form der Dreiteilung unterstreichen.

Denkbar ist auch eine etwas weniger verklärte Interpretation des Werkes. Denn aus Sicht des Verfassers zeigen sich auch Spannungen in den drei Bildteilen, die durchaus auch Hinweise auf ein verlorenes Paradies geben könnten. Im mittleren und rechten Bildteil sind überdeutlich vermutlich eiserne Zaunelemente mit abweisenden Spitzen zu erkennen, die Mensch und Tier trennen. Auch die Darstellung des Molukkenkakadus auf seinem kleinen eisernen Bügel im mittleren Bildteil kann man ja durchaus auch kritisch beurteilen: Herausgerissen aus seinem

natürlichen Lebensraum und nun eingengt auf einer einzigen Sitzstange, die er wahrscheinlich mangels Flugvermögens zeitlebens nicht mehr verlassen kann. Schließlich der linke Bildteil: Vordergründig sind drei Kraniche, wahrscheinlich Jungfernkraniche, zu sehen. Im Hintergrund links scheint ein Zoobesucher mit einer typischen Geste auf die Uhr zu sehen. Will der Künstler damit andeuten, dass die Zeit abläuft und die Vision vom Paradies nur eine Vision bleiben wird oder gar das verlorene Paradies andeutet? KASELOW (1999) fasst die Ambivalenz der Darstellung folgendermaßen zusammen: „Macke bindet die Elemente des Paradiesischen, Einklang des Menschen mit sich und der Natur, an die Realität eines zoologischen Gartens und damit an die Erfahrungswelt des Betrachters ... In dieser Gleichzeitigkeit von Transzendenz und Realität bzw. Realität und Transzendenz erweist sich die Besonderheit der Zoobilder von August Macke“ (S. 173).

Als zweites Bild soll Mackes letztes Zoogemälde „Frau mit Papagei in einer Landschaft“ aus dem Jahr 1914 näher betrachtet werden. Es zeigt in der

Bildmitte eine Frau in rot-blauem Gewand, vor ihr steht – nur angedeutet mit blassen Farben – ein Kinderwagen oder -körbchen. Die Kleiderfarben der Frau korrespondieren mit der blauen-roten Gefiederfärbung eines Hellroten Aras rechts neben ihr. Dieser Ara trägt fast als einzige Ara-Darstellung Mackes die typischen Farbmerkmale seiner Art. Auch er sitzt auf einem Papageienbügel im Zoo – im Hintergrund rechts sieht man eine Antilope oder eine Hirschart, im Hintergrund links einen graublauen Kranich oder Pelikan (?). Beide Motive finden sich – neben den Papageien – immer wieder in den Zoo-Werken Mackes. Der Titel „...in einer Landschaft“ ist insofern zumindest irreführend, als die dargestellte Landschaft zweifellos ein zoologischer Garten ist. Gemalt wurde dieses letzte Zoobild im Juli 1914, kurz vor seiner Einberufung zum Kriegsdienst und sicherlich mit der Vorahnung auf Kommendes. Einer Bild-Interpretation zufolge zeigt dieses Schicksalsbild Mackes eine „Vision des Gartens Eden, des großen Friedens zwischen Mensch und Natur, und es weist mit der Mutter-Kind-Figur auf die Zärtlichkeit als Urgebärde der Menschheit“ (www.lottissimo.de).



Abb. 7: August Macke: Bei den Papageien, 1914, Aquarell, 33,1 x 37,8 cm, Stiftung Sammlung Ziegler, Kunstmuseum Mülheim an der Ruhr
At the parrots, 1914, watercolor, 33,1 x 37,8 cm, Collection Ziegler, Kunstmuseum Mülheim an der Ruhr

Schlusswort

August Macke war kein eigentlicher „Zoomaler“, der bemüht war, die Wirklichkeit Zoologischer Gärten, ihrer Gebäude, Besucher, Tiere und Tierhaltung Anfang des 20. Jahrhunderts in authentischen Bildern festzuhalten. Vielmehr „benutzt“ er das Zoothema, das in seinem Œuvre immerhin rund 30 Gemälde und Aquarelle sowie diverse Vorstudien und Zeichnungen umfasst, zur Symbolisierung einer friedlichen Welt – vielleicht auch des (verlorenen) Paradieses – und zwar angesichts der damaligen politischen Verhältnisse mit einem heraufziehenden ersten Weltkrieg, dessen befreiende gesellschaftspolitische Wirkung er zwar herbeisehnte, dessen Schrecken und Zerstörung er aber gleichzeitig erahnte und fürchtete (VRIESEN, 1957). In den sechs Wochen vor seiner Einberufung vollendete er sein Lebenswerk. Seine Frau berichtet, dass im Atelier damals gleichzeitig die wichtigsten Bilder seines Werkes standen: „... es ist fast unvorstellbar, wie eine so große Zahl bester Bilder entstehen konnte. Es war, als arbeite er in einem Rausch, einem Fieber, um noch möglichst viel von dem zu gestalten, was er sich als Ziel gesetzt hatte“ (ERDMANN-MACKE, 1987, S. 48).

Danksagung

Für die freundliche Unterstützung meiner Arbeit durch Auskünfte und / oder Übersendung von Literatur, Gemäldekopien, Kunstdrucken und Bilddateien danke ich Frau Ursula Grimm (LWL-Landesmuseum für Kunst und Kulturgeschichte, Münster), Frau Dr. Nicole Grothe (Museum am Ostwall, Dortmund), Frau Christiane Heuwinkel und Herrn David Riedel (Kunsthalle Bielefeld), Frau Judith Irrgang (Museum Frieder Burda, Baden-Baden), Frau Elke Morain (Kunstmuseum Mülheim an der Ruhr), Frau Micaela Kapitzky (Auktionshaus Villa Grisebach, Berlin), Frau Dr. Elisabeth Stürmer (Staatliche Graphische Sammlung, München) sowie der Städtischen Galerie im Lenbachhaus, München.

Zusammenfassung

Rund 30 Gemälde sowie diverse Zeichnungen und Skizzen im Werk des Expressionisten August Macke

(1887–1914) beschäftigen sich mit dem Thema Zoo. Besonders die imposanten und zum Teil farbenprächtigen Großpapageien (Aras, Kakadus) finden sich als Motive auf mindestens elf dieser Bilder, die zum (großen?) Teil im Kölner Zoo entstanden sind. Macke gibt mit seinen Bildern nicht so sehr die „Zoowirklichkeit“ wieder, sondern nutzt das Thema Zoo – angesichts des heraufziehenden 1. Weltkrieges – zur Symbolisierung einer friedlichen Welt.

Summary

More than 30 paintings and drawings of the expressionistic painter August Macke (1887–1914) are dedicated to the zoo. Especially the colourful macaws and the impressive cockatoos are subject of at least eleven paintings, which probably have their origin at Cologne Zoo. Macke's intention was not to reflect the zoo reality, but to use the zoo topic to symbolize a peaceful world – in the light of the arising shades of Worldwar I.

Literatur:

ERDMANN-MACKE, E. (1987): *Erinnerungen an August Macke*, Fischer-Verlag, Frankfurt/Main.

FORSHAW, J. M. (2006): *Parrots – an Identification Guide*, University Press, Princeton.

HÄSSLIN, J. J. & G. NOGGE (1985): *Der Kölner Zoo*, Greven-Verlag, Köln.

HEIDERICH, U. (1987): *August Macke – Die Skizzenbücher*, 2 Bde., Hatje Cantz Verlag, Stuttgart.

JUNIPER, T. & M. PARR (1998): *Parrots – A Guide to the Parrots of the World*, Pica Press, Sussex.

KASELOW, G. (1999): *Die Schaulust am exotischen Tier – Studien zur Darstellung des zoologischen Gartens in der Malerei des 19. und 20. Jahrhunderts*, Olms-Verlag, Hildesheim.

LANTERMANN, W. (2007): *Papageien als Gemäldemotive im deutschen Impressionismus*, *Papageien* 20, H. 8, S. 278–282.

LOW, R. (1980): *Parrots, their Care and Breeding*, Blandford Press, Poole & Dorset.

MESEURE, A. (1999): *August Macke*, Taschen-Verlag, Köln.

MOELLER, M. M. (1988): *August Macke*, Dumont-Verlag, Köln.

RONTE, D. & E. FRANZ (2001): *August Macke und die frühe Moderne in Europa*, Westfälisches Museum für Kunst und Kulturgeschichte, Bonn.

Sammlung FRIEDER BURDA (2004): *Katalog der Ausstellungseröffnung, Ostfildern-Ruit*.

VIETTA, S. & H.-G. KEMPER (1975): *Expressionismus*, Verlag W. Fink, München.

VRIESEN, G. (1957): *August Macke*, Kohlhammer-Verlag, Stuttgart.

WEYANDT, B. (1994): *Farbe und Naturauffassung im Werk von August Macke*, Olms-Verlag, Hildesheim.

Die Abbildungsrechte an den Bildern gegenüber den Erben von August Macke sind mittlerweile erloschen (Auskunft VG Bild). Genehmigungen für Fotoreproduktionen der Werke erteilten dankenswerterweise das LWL-Landesmuseum für Kunst und Kulturgeschichte Münster (Abb. 2), das Museum Frieder Burda, Baden-Baden (Abb. 3), die Kunsthalle Bielefeld (Abb. 4), das Auktionshaus Villa Grisebach Berlin (Abb. 5) und das Kunstmuseum Mülheim an der Ruhr (Abb. 7). Abb. 1 und 6 sind entnommen aus Wikimedia (public domain, source: The Yorck Project: 10.000 Meisterwerke der Malerei. DVD-ROM, 2002). – Die in diesem Beitrag reproduzierten Farben der Bilder entsprechen möglicherweise nicht in allen Details den Originalen.

Anschrift des Verfassers:

Werner Lantermann
Drostenkampstr. 15
46147 Oberhausen
w.lantermann@arcor.de

Zooschule

„ Natur erleben und von ihr lernen.
Unsere Zooschule bringt unseren Kindern
Tiere und Umwelt näher. “

Theo Pagel,
Direktor des Kölner Zoos

Unser Engagement für Bildung.
Gut für Köln und Bonn.

 Sparkasse
KölnBonn

Bei Theo Pagel steht Lernen täglich auf dem Programm. Als Direktor des Kölner Zoos sorgt er dafür, dass möglichst viele Kinder und Jugendliche die Vielfalt der Tierwelt kennenlernen. Zum Beispiel in der Zooschule. Auch wir von der Sparkasse KölnBonn finden es wichtig, dass alle Menschen in der Region vielfältige Chancen auf Bildung erhalten. Darum fördern wir Aus- und Weiterbildungsprojekte in Köln und Bonn: Im Kölner Zoo ebenso wie durch unseren Sparkassen-Schulservice, durch die Angebote unserer Stiftungen und nicht zuletzt durch das Odysseum, in dem Wissenschaft und Technik zu spannenden Abenteuer für Groß und Klein werden. Bildung ist wichtig für jeden von uns – und für die Zukunft unserer Region! **Sparkasse. Gut für Köln und Bonn.**

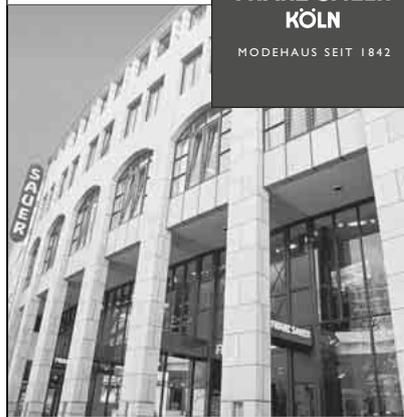


Karl Rother GmbH
BAUMASCHINEN UND BAUGERÄTE

Düsseldorfer Straße 183-193 · 51063 Köln
Telefon (02 21) 9 64 57 - 0
Fax (02 21) 9 64 57 24

Ein Begriff im Rheinland
für
Baumaschinen
Baugeräte - Baueisenwaren
Werkzeuge - Unterkünfte

**FRANZ SAUER
KÖLN**
MODEHAUS SEIT 1842



Damen- und Herrenmoden
»von Kopf bis Fuß«

- Business
- Casual
- Wäsche & Bademoden
- Abendmoden
- Accessoires

Akris Loewe
Armani Collezioni Loro Piana
Bogner Moncler
Brioni Paul & Shark
Canali Peuterey
Cambio Rena Lange
Cucinelli Schumacher
High 7 for all mankind
Iris von Arnim St. Emile
Kathleen Madden Tod's
La Perla Van Laack ...

Modehaus Franz Sauer
Minoritenstraße 13
D-50667 Köln
Telefon (0221) 92 57 97-0
info@FranzSauer.de
Mo - Fr 10.00 - 19.00 h
Samstag 10.00 - 18.00 h

Warum AZ-Mitglied werden

- ▷ Weil Ihnen die Mitgliedschaft in Deutschlands größtem Verein Informationen zu Vogelschutz, Haltung, Zucht und Ausstellungswesen aller Vogelarten liefert
- ▷ Weil gemeinschaftliche Gespräche das Wissen über Ihr Hobby erhöhen
- ▷ Weil unsere monatliche Zeitschrift AZ-Nachrichten bereits im Mitgliedsbeitrag enthalten ist
- ▷ Weil AZ-Ringe amtlich anerkannt sind

Darum

Vereinigung für Artenschutz, Vogelhaltung und Vogelzucht (AZ) e.V.



Geschäftsstelle:
Generalsekretär Helmut Uebele
Postfach 11 68
71501 Backnang
Telefon (0 71 91) 8 24 39
Telefax (0 71 91) 8 59 57



Dieses Buch muss mit in den Zoo!



Erdmännchen & Co.

Säugetiere im Zoo.
K. Richarz. 2011.
320 S., 300 Farbf.,
ISBN 978-3-8001-5674-0.

€ 14,90 [D]

Eine Fülle an interessanten und kuriosen Informationen über die Säugetiere dieser Welt. Ihre Kinder werden staunen - dieses Buch darf beim nächsten Zoobesuch nicht fehlen!

Erhältlich in Ihrer Buchhandlung, im Zooshop des Kölner Zoos oder unter www.ulmer.de

Ulmer



Abb. 1: Der Ansell-Graumull (*Fukomys anelli*) ist gut an ein Leben unter der Erde angepasst. Der Körper der etwa hamstergroßen Tiere ist walzenförmig und Körperanhänge sind reduziert. Als Grabwerkzeuge dienen sowohl die hervorstehenden Zähne als auch die Füße. Das bräunliche Fell dieses Ansell-Graumulls weist am Kopf die charakteristische und individuell verschiedene Blesse auf. The Ansell's mole-rat is adapted well to a life underground. The body of the hamster sized animal is cylindrical and body appendages are reduced. The animals dig with their prominent teeth and their feet. The brownish fur of this Ansell's mole-rat shows the characteristic white head patch. (Foto: Marie-Therese Bappert)

Der Ansell-Graumull – ein Überlebenskünstler unter Tage

Sabine Begall und Hynek Burda

Der Ansell-Graumull (*Fukomys anelli*) ist ein etwa hamstergroßes, unterirdisch lebendes Nagetier, das zur Familie der Sandgräber (Bathyergidae) gehört. Zwei Merkmale charakterisieren alle Sandgräberarten: Sie sind hervorragend an die unterirdische Lebensweise angepasst und sie kommen endemisch nur in Afrika südlich der Sahara vor. *Fukomys* ist die artenreichste Gattung innerhalb der Familie und Sambia gilt bezüglich der Artbildung als so genannter hot spot. Der wohl bekannteste Vertreter der Sandgräber ist allerdings der Nacktmull (*Heterocephalus glaber*), da er zum einen durch die Nacktheit und zum anderen durch sein bemerkenswertes

Sozialsystem, so genannte Eusozialität, immer wieder das Interesse weckt. Nacktmulle leben in großen Familien, wobei sich in jeder Familie immer nur ein Weibchen mit einem oder wenigen Männchen paart, während sich die Nachkommen nicht fortpflanzen, dafür aber ihren Eltern bei der Aufzucht jüngerer Geschwister direkt oder indirekt helfen. Aber auch einige Vertreter der Gattung *Fukomys* gelten als eusozial.

Wir geben hier einen Einblick in die Biologie des Ansell-Graumulls und einiger seiner Verwandten. Unsere Beobachtungen und Analysen beruhen auf nunmehr 25 Jahren Forschung an den Graumullen im Labor sowie et-

lichen Freilandforschungen in Sambia. In unserem Essener Labor („Mullarium“) halten wir neben dem Ansell-Graumull auch die Schwesterart, den Kafue-Graumull (*Fukomys kafuensis*), den Riesengraumull (*Fukomys mechowii*) sowie den Silbermull (*Heliophobius argenteocinereus*). Wenn im Folgenden von Graumullen die Rede ist, beziehen wir uns auf die Gattung *Fukomys* und insbesondere auf den Ansell-Graumull, sofern wir dies nicht weiter spezifizieren.

Chaos in der Systematik

Die Familie der Sandgräber (Bathyergidae) umfasst insgesamt sechs Gattungen,



Abb. 2: Der vermutlich bekannteste Vertreter der Sandgräber ist der Nacktmull (*Heterocephalus glaber*). Obwohl es sein Name suggeriert, ist die Haut der Nacktmulle nicht völlig haarlos. Am gesamten Körper befinden sich ca. 80 Tasthaare (Vibrissen), die auf Abscherung reagieren und den Tieren eine ausgezeichnete taktile Wahrnehmung ermöglichen.

The presumably best known bathyergid is the naked mole-rat. Although the common name implies hairlessness the body is covered with approximately 80 vibrissae which provide the animals with an excellent sense of touch. (Foto: Prof. Dr. Hynek Burda)



Abb. 3: Der Riesengraumull (*Fukomys mechowii*) macht seinem Namen alle Ehre: Er ist der bisher größte bekannte Graumull der Gattung *Fukomys*. Weibchen wiegen im Durchschnitt 220 g, Männchen 470 g. Adulte Männchen bringen bis max. 800 g auf die Waage.

The giant mole-rat lives up its name: It is the biggest known mole-rat of the genus *Fukomys*. Females and males weigh on average 220 g and 470 g, respectively. An adult male can weigh up to 800 g.

(Foto: Ulrich Hellinger)

wobei Vertreter von drei Gattungen, nämlich Strandgräber (*Bathyergus*), Blessmulle (*Georchus*), Erdbohrer oder auch Silbermulle genannt (*Heliophobius*), Einzelgänger sind, während Nacktmulle (*Heterocephalus*) und Graumulle (*Fukomys* und *Cryptomys*) in sozialen Familienverbänden leben. Ursprünglich gehörten alle Graumullarten der Gattung *Cryptomys* (sensu lato) an, doch durch molekularbiologische Studien erkannten Forscher, dass hier trotz der morphologischen Ähnlichkeiten zwei monophyletische, divergierende Kläden vorlagen und empfahlen die Trennung der Mitglieder in zwei separate Gattungen (FAULKES et al., 2004; INGRAM et al., 2004). Mittlerweile ist es allgemein akzeptiert, dass sich die ursprüngliche Gattung *Cryptomys* aufteilt in *Cryptomys* (sensu stricto) und eine neu definierte Gattung *Fukomys* (KOCK et al., 2006). Da manche Graumullarten anhand von morphologischen Merkmalen gar nicht auseinanderzuhalten sind, wurden die ersten Veröffentlichungen zum Ansell-Graumull (*Fukomys anselli*) dem Hottentottengraumull (*Cryptomys hottentotus*) zugeschrieben (z.B. BURDA, 1987, 1989), und erst Jahre später zeigten Allozymanalysen und Karyogramme die gravierenden Unterschiede auf biochemischer und intrazellulärer Ebene (FILLIPUCCI et al., 1994; BURDA et al., 1999). Noch bevor die intergenerischen Beziehungen neu geordnet

wurden, war zwar klar, dass es sich bei Ansell- und Kafue-Graumullen um zwei echte biologische Arten handelt (BURDA et al., 1999), doch galt damals noch der ursprüngliche Gattungsname (*Cryptomys*). Kurzfristig wurde auch *Coetomys* als Gattungsname (wieder) eingeführt (INGRAM et al. 2004), doch ergab sich später, dass diese Verwendung nicht gerechtfertigt war. Der neue Gattungsname *Fukomys* soll an das in den Bantu-Sprachen gebräuchliche „mfuko“ oder „fuko“ als gewöhnlicher Name für „Mulle“ erinnern (KOCK et al., 2006). Unterschiede zwischen Vertretern von *Fukomys* und *Cryptomys* liegen zum einen in der Komplexität des Sozialsystems, in Parametern der Entwicklungsdauer und zum anderen im Verbreitungsgebiet (KOCK et al., 2006). Aber auch in der Anzahl an Chromosomen unterscheiden sich die beiden Gattungen: Bisherige Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Vertreter von *Cryptomys* recht konstant 54 Chromosomen im diploiden Satz aufweisen, wohingegen die Karyogramme der *Fukomys*-Graumulle eine extrem hohe chromosomale Variabilität indizieren ($2n=40-78$) (vergl. VAN DAELE et al., 2004, 2007). Entsprechend groß ist die Artenanzahl innerhalb der Gattung *Fukomys*, wobei Sambia als hot spot für die Diversifizierung gilt. Bisher wurden insgesamt 5 *Cryptomys*-Arten und 14 *Fukomys*-Arten beschrieben (vergl. INGRAM et al., 2004; KOCK

et al., 2006). Von den übrigen Sandgräber-Gattungen sind *Georchus*, *Heliophobius* und *Heterocephalus* jeweils mit nur einer einzigen Art und *Bathyergus* mit zwei Arten vertreten. Der Nacktmull (*Heterocephalus glaber*) gilt als basale (ursprüngliche) Art innerhalb der rezenten Bathyergiden (INGRAM et al., 2004).

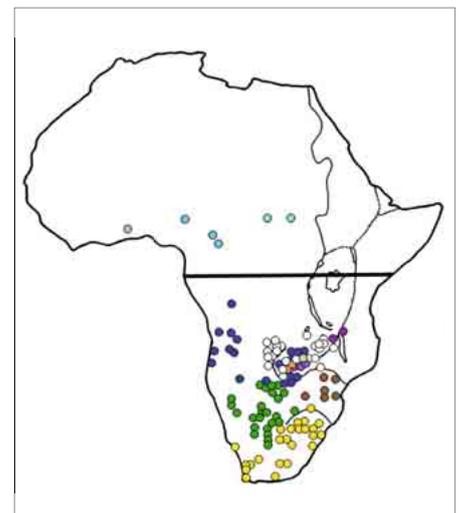


Abb. 4: Verbreitungsgebiet von *Cryptomys* (gelbe Punkte) und *Fukomys* (alle übrigen Punkte); die Farben repräsentieren nicht unbedingt verschiedene Arten, sondern stellen diverse Kläden innerhalb der Gattung *Fukomys* dar.

Distribution of *Cryptomys* (yellow dots) and *Fukomys* (all other dots; the colors may not represent different species, but diverse clades within the genus *Fukomys*).

(Grafik: Prof. Dr. Hynek Burda)

Verbreitung und Lebensraum

Die Familie der Sandgräber hat mit Ausnahme von Wüstengebieten und des tropischen Regenwaldgürtels alle bedeutsamen Klima- und Habitatzonen Afrikas südlich der Sahara erobert (BENNETT & FAULKES, 2000). Die Gattung *Fukomys* weist unter allen Sandgräbern das weiteste Verbreitungsgebiet auf, das allerdings disjunkt ist. Es reicht von Ghana und Nigeria (in Westafrika) bis zum südlichen Sudan in Ostafrika und vom südlichen Teil der Demokratischen Republik Kongo und Süd-Tansania bis zur westlichen Kapprovinz Südafrikas im Westen und südlich bis zum Limpopo-Fluss im Osten (KOCK et al., 2006). Südlich vom Limpopo-Fluss bis hin zum Kap der Guten Hoffnung wird *Fukomys* von Vertretern der Gattung *Cryptomys* ersetzt.

Das Verbreitungsgebiet von *Fukomys anselli* liegt in Zentralsambia und die Tiere unserer Haltung stammen aus der Umgebung der sambischen Hauptstadt Lusaka. Dort kommen die Tiere im Savannenbuschland (*Brachystegia*

sp.), auf Feldern, in Gärten und anderen Grünflächen vor (BURDA et al., 1999). Ansell-Graumulle meiden zusammenhängende Waldgebiete. Im Verbreitungsgebiet beträgt der durchschnittliche jährliche Niederschlag 837 mm, wobei es ausgeprägte Trockenzeiten gibt, in denen der monatliche Niederschlag weniger als 22 mm beträgt.

Namensgebend für *Fukomys kafuensis* war der Kafue-Nationalpark in der südlichen Provinz Sambias. Die Tiere unserer Zucht stammen aus der Region Itzhi Tezhi, wo sie auf Grasland und kultivierten Feldern in der Nähe von Dörfern zu finden sind. Am Fundort gibt es einen jährlichen Niederschlag von 787 mm mit einer Trockenzeit von April bis Oktober, in der monatlich weniger als 20 mm Niederschlag fallen.

Das Verbreitungsgebiet der Riesengraumulle (*Fukomys mechowii*) liegt in Afrika zwischen dem 10. und 15. Breitengrad und erstreckt sich von der Küste Angolas bis zum Westufer des Malawisees. Der Riesengraumull ist weniger stark als *Fukomys anselli* auf offene Landschaften angewiesen;

gelegentlich trifft man auch in lockeren Waldungen auf die typischen Erdhügel. Das Gebiet hat eine jährliche Niederschlagsrate von mehr als 1100 mm, die aber hauptsächlich im Zeitraum von Oktober bis Mai fällt (BURDA & KAWALIKA, 1993).

Ein Leben unter Tage

Alle Sandgräber zeichnen sich dadurch aus, dass sie die meiste Zeit ihres Lebens in selbst gegrabenen Gangsystemen verbringen, die sie auf der Suche nach Nahrung ständig erweitern. Partnersuche, Fortpflanzung und Aufzucht der Jungen finden ebenfalls unter der Erde statt. In den ausgedehnten Gangsystemen, die eine Gesamtlänge von bis zu 3000 m aufweisen können, finden wir Nester, Latrinen und Futterkammern. Während die meisten Gänge relativ oberflächennah in einer Tiefe von etwa 20 cm verlaufen, liegen die Nester in bis zu 2 m Tiefe (SCHARFF, 1998; KAWALIKA, 2004). Das Nistmaterial besteht vor allem aus Gräsern, Blättern, aber auch Fetzen von Plastiktüten finden Verwendung (SCHARFF & GRÜTJEN, 1987;

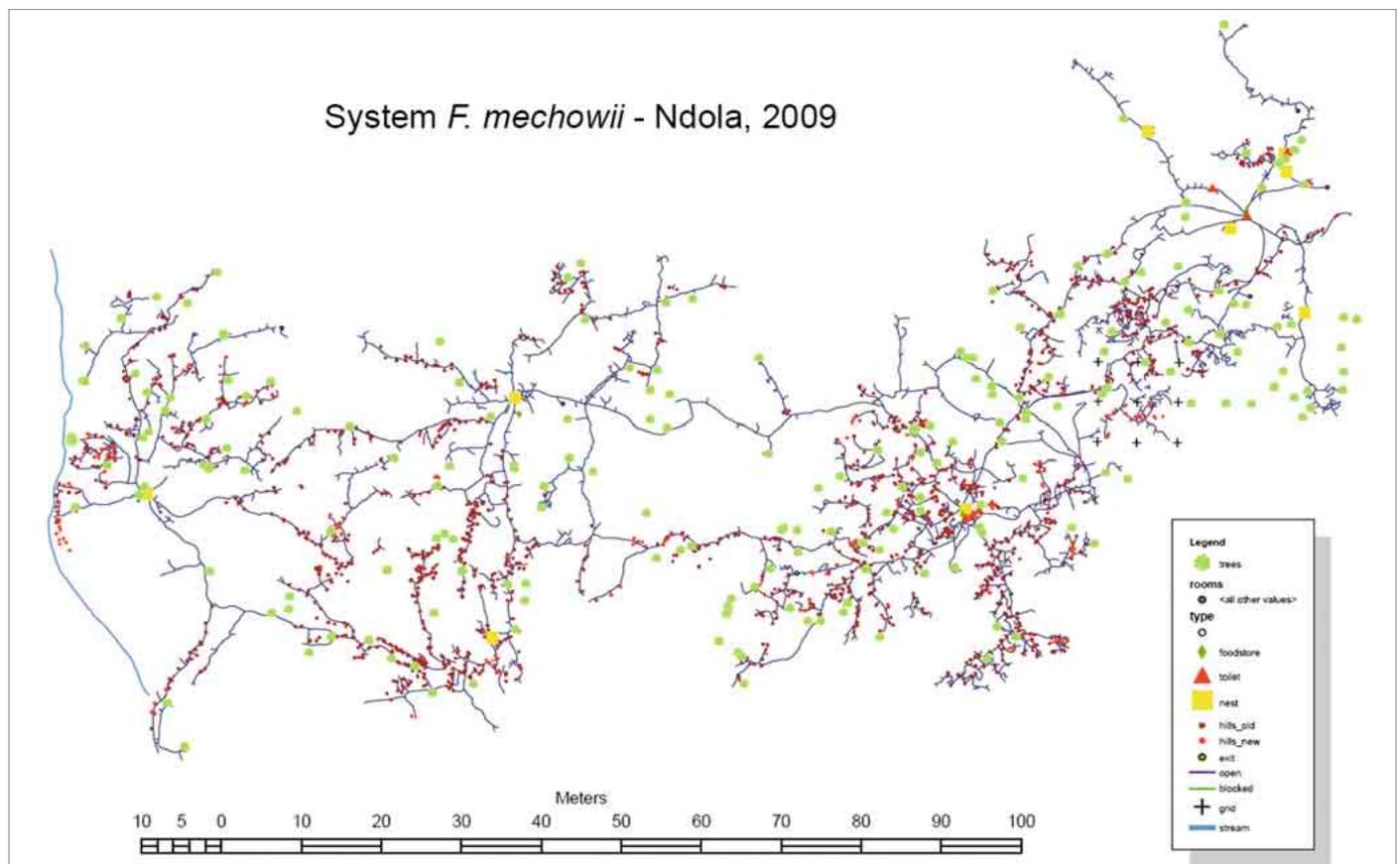


Abb. 5: Die Gangsysteme unterirdisch lebender Nagetiere nehmen zum Teil beträchtliche Ausmaße an. Die digitale Auswertung dieser Skizze eines komplett ausgegrabenen Riesengraumull-Gangsystems ergibt eine Gesamtlänge von knapp 3000 m.

The tunnel systems of subterranean rodents can reach tremendous extents. As revealed by digital analysis of this sketch, the length of the completely uncovered burrow system of a giant mole-rat colony adds up to 3,000 m. (Grafik: Dr. Radim Šumbera)



Abb. 6: Graumulle werden in Sambia von den Einheimischen gefangen und zum Verzehr zubereitet. Ihr Fleisch gilt als Delikatesse.
In Zambia, captured mole-rats are prepared for a meal. Their meat is highly valued by natives. (Foto: Dr. Radim Šumbera)

KAWALIKA, pers. Mitteilung). An der Erdoberfläche ist das Vorkommen von subterranean Nagern oft nur anhand der aufgeworfenen Erdhügel zu erkennen. Viele Sandgräber verstopfen ihre Tunnelausgänge fest mit Erde, so dass kaum Luft von außen eindringen kann. Nacktmulle hingegen lassen ihre Ausgänge frei und da die Tunnel steil

nach oben führen, erinnert das Auswerfen der Erde an die Eruption eines Miniatur-Vulkans (vulcanoing). Meistens gibt es in den Gangsystemen einen oder wenige relativ gerade verlaufende Hauptgänge und erst, wenn die Tiere auf Nahrung stoßen, werden Abzweigungen gegraben, die das neue Gebiet erschließen (SCHARFF, 1998). So

wird die energetisch aufwändige Nahrungssuche optimiert. Die Tiere trinken im Übrigen kein freies Wasser, sondern decken ihren Flüssigkeitsbedarf allein über die Nahrung. Als Nahrung dienen die unterirdischen Speicherorgane von Geophyten wie Knollen und Zwiebeln. Süßkartoffeln und Maniok stehen auf dem Speiseplan der Graumulle ganz weit oben (eigene Beobachtung). Da sich Graumulle wie auch andere subterrane Nager gerne auf kultivierten Feldern des Menschen ansiedeln und Teile der Ernte vernichten, gelten die Tiere als Pest und werden von den Einheimischen getötet und zum Teil verzehrt. In manchen Regionen Afrikas stellen sie eine wichtige Proteinquelle dar (BURDA & KAWALIKA, 1993; KAWALIKA & BURDA, 2007). Mulljäger machen insbesondere Jagd auf Riesengraumulle und bieten die toten Tiere am Straßenrand zum Verkauf an. Riesengraumulle selbst sind übrigens fakultativ carnivor – bietet man ihnen im Labor tierische Nahrung (z.B. Hühnerherzen), so wird diese nicht verschmäht. In ihren Futterkammern findet man neben pflanzlicher Kost unter anderem auch Insektenlarven, Regenwürmer, Reptilien (BURDA & KAWALIKA, 1993).

Arbeit im Freiland – Wie fängt man Graumulle?

Das Fangen von Graumullen erfordert in erster Linie eins – viel Geduld. Es kommt zudem aber auch auf die Technik an. Anfänglich verwendeten wir so genannte Sherman-Lebendfallen, die in die eröffneten Tunneleingänge gestellt wurden. Da die Sherman-Fallen eckig sind, die Gänge aber einen runden Durchmesser haben, eignen sich eher die sog. Hickman-Fallen (HICKMAN, 1979). Dies sind runde Fallen, die nach einem ähnlichen Prinzip arbeiten: Das Tier betritt die Falle und sobald es am Ende gegen einen Hebel stößt, fällt am Eingang eine Metallplatte herunter, die den Rückweg versperrt. Einen runden Durchmesser haben auch die selbst gefertigten Fallen (modifiziert nach Yevdokimov), für die man nur eine entsprechend große Metallfeder benutzt. Ein Vorteil dieser Fallen ist, dass sie im Koffer nicht allzu viel Platz wegnehmen, da mehrere Fallen ineinander gelegt werden können. Meist ist es aber nicht möglich, mehr als nur einige wenige Tiere pro Kolonie mit dieser Art von Fallen zu fangen, da die Tiere schnell



Abb. 7: Mulljäger nahe der Stadt Ndola (Sambia) bieten Riesengraumulle, die sie zum Teil noch lebend an Stöcke gehängt haben, am Straßenrand feil. Ein erfahrener Mulljäger fängt pro Jahr 600 bis 800 Tiere. Die hellhäutige Frau im Vordergrund ist unsere ehemalige Doktorandin Dr. Simone Lange. Hinten rechts im Bild steht unser leider viel zu früh verstorbener ehemaliger Doktorand Dr. Mathias Kawalika. Links im Bild ist seine Frau, Doyen Kawalika, zu sehen.

Mole-rat trappers near the city of Ndola (Zambia) present giant mole-rats which they put on sticks (some of the animals are still alive). An experienced trapper catches 600-800 mole-rats per year. The European woman is our previous PhD-student, Dr. Simone Lange. On the right in the back is the late Dr. Mathias Kawalika. The woman on the left side is his wife, Mrs. Doyen Kawalika. (Foto: Dr. Simone Lange)



Abb. 8: Prof. Burda setzt eine Hickman-Lebendfalle in ein Gangsystem eines subterranean Nagetiers während einer Expedition in Malawi.

Prof. Burda sets a Hickman-trap into a tunnel of a subterranean rodent during an expedition to Malawi. (Foto: Jana Burda)



Abb. 9: Ein Graumull sitzt in einer von uns gefertigten Falle, deren Hauptbestandteil eine Sprungfeder aus Metall ist.

A mole-rat is being trapped within a self-made trap which consists of a large metal spring.

(Foto: Arbeitsgruppe Burda)

registrieren, dass „Eindringlinge“ anwesend sind, so dass sie die Tunnelgänge und damit die Fallen meiden oder sogar zusätzlich mit Erde verstopfen. Also schauten wir uns die Methode an, mit der die Einheimischen die Tiere fangen: Zunächst wird die obere Erdschicht abgetragen, so dass nur eine wenige Zentimeter dicke Schicht zur Tunneldecke verbleibt. Dann steckt man in regelmäßigen Abständen Grashalme in diese Schicht, die bis auf den Boden des Tunnels reichen. Läuft nun ein Tier den Gang entlang, wird sich zunächst der hinterste Grashalm bewegen. Kommt das Tier noch näher, so raschelt der nächste

Halm. Sobald sich der dem Tunnelausgang am nächsten befindliche Halm bewegt, heißt es, den Rückzugsweg zu versperren, indem man eine Hacke mit geradem Blatt kräftig in die Erde schlägt. Diese Methode erfordert sehr viel Geduld, da man sich nicht bewegen darf. Außerdem hat man in der Regel nur eine einzige Chance, denn die Tiere reagieren auf die Erschütterung mit sehr schnellem Rückzug. Da unsere Expeditionen meistens nur wenige Wochen dauern und der Export der Tiere nach Deutschland im Vordergrund steht, bleibt uns oftmals nichts anderes übrig, als die Hilfe von einheimischen Jägern in Anspruch zu

nehmen. Alle gefangenen Tiere werden gewogen, äußerlich untersucht und in einigen Fällen für radiotelemetrische Studien mit einem Sender ausgestattet und wieder freigelassen.

Vor- und Nachteile des subterranean Ökotopt

Dunkelheit sowie hypoxische (sauerstoffarme) und hyperkapnische (kohlendioxidreiche) Bedingungen prägen das subterranean Ökotopt. Die Sauerstoffkonzentration in der Luft der Gangsysteme kann bis auf 15 % sinken und Kohlendioxid bis auf 2 % ansteigen (MCNAB, 1966). Allerdings zeigten



Abb. 10: Dr. Radim Šumbera (mit einer Hacke „bewaffnet“) und Dr. Sabine Begall probieren (leider erfolglos) auf traditionelle Art und Weise Mulle zu fangen. Die Methode erfordert sehr viel Geduld und Ruhe.

Dr. Radim Šumbera (equipped with a hoe) and Dr. Sabine Begall try to catch mole-rats (rather unsuccessfully) with a traditional method which requires patience and quietness.

(Foto: Marie-Therese Bappert)



Abb. 11: Für eine telemetrische Studie wurde einem Graumull ein Radiofrequenz-Halsband angelegt. Das Anlegen erweist sich bei diesen Tieren als besonders schwierig, da der Kopf mehr oder weniger halslos in den Rumpf übergeht.

This mole-rat has been equipped with a radio collar for a telemetric study. It is quite difficult to put on the collar since the neck is short and broad.

(Foto: Dr. Radim Šumbera)

neuere Untersuchungen, dass diese extremen Messungen nicht zu verallgemeinern sind und die atmosphärischen Verhältnisse in den meisten Gangsystemen stärker schwanken als zuvor gedacht (BURDA et al., 2007). Die Temperatur ist vor allem in den tiefer liegenden Nestern relativ stabil und kommt der jeweiligen Thermoneutralzone recht nahe. In den oberflächennahen Gängen kann es deutlich wärmer werden, doch auch hier sind große tageszeitliche Schwankungen relativ zur Oberfläche zu verzeichnen. Der vermutlich stabilste abiotische Faktor ist die Feuchtigkeit, denn in den tiefer liegenden Schichten ist die Luft in den Gängen nahezu mit Wasser gesättigt. Der Boden ist aufgrund seines hohen mechanischen Widerstands besonders in der Trockenzeit schwer zu bearbeiten. Daher sind die energetischen Kosten für die Nahrungssuche immens. VLECK (1979) berechnete, dass nordamerikanische Taschenratten für das Graben eines Tunnels je nach Bodentyp 360 bis 3400 Mal mehr Energie verbrauchen (gemessen in Form von Sauerstoffverbrauch), als wenn sie dieselbe Distanz an der Oberfläche zurücklegen. Ein weiterer Nachteil, mit dem subterrane Nagetiere leben müssen, ist die geringe Produktivität der Böden: Die im Boden

produzierte pflanzliche Biomasse ist verglichen mit der epigäischen (oberirdischen) Biomasse deutlich geringer.

Das Leben unter Tage hat aber auch Vorteile, denn die unterirdischen Tunnel bieten einerseits einen guten Schutz vor UV-Strahlung und andererseits ist das Prädationsrisiko (Raubdruck) minimal. Bisher sind nur wenige Prädatoren subterranean Säugetiere bekannt; gelegentlich dringen Schlangen in die Gänge ein, doch ist das vor allem bei Nacktmullen bekannt (SHERMAN et al., 1991). Auch die Übertragung von Parasiten scheint unter der Erde erschwert zu sein, denn sowohl Ekto- als auch Endoparasiten scheinen zumindest bei den bisher untersuchten Spezies kaum eine Rolle zu spielen (SCHARFF et al., 1997). Durch die Isolation der subterranean Säugetiere fehlen in ihrem Lebensraum viele Vektoren (Überträger) der Parasiten. Auch sind die Territorien klar abgegrenzt, so dass der Kontakt zu anderen Artgenossen und Nagetieren (oder deren Exkrementen) stark eingeschränkt ist.

Anpassungen an das subterrane Ökotopt

Sandgräber sind hervorragend an die unterirdische Lebensweise angepasst.

Der Körper ist zylinderförmig, die Extremitäten sind kurz, die Körperanhänge in der Regel reduziert. So haben die meisten Sandgräber sehr kurze Schwänze und Ohrmuscheln fehlen. Sogar die Hoden liegen bei allen Sandgräbern abdominal im Körper. Viele Sandgräber sind Zahngräber, d.h. sie benutzen ihre deutlich hervorstehenden Incisivi (Schneidezähne) zum Lockern der Erde. Die Lippen können hinter den Incisivi geschlossen werden, um das Eindringen von Erde in den Mundraum zu verhindern. Die Masseter-Muskeln (Kaumuskeln) sind mächtig ausgebildet und kürzlich zeigte eine Studie, dass Riesengraumulle die stärkste relative Beißkraft unter allen Säugetieren haben (VAN DAELE et al., 2010). Die gelockerte Erde wird mit den Vorderextremitäten unter den Körper geschoben und mit den Hinterextremitäten nach draußen befördert. Während der Trockenzeiten kommt es vor, dass die Tiere alte Gänge verfüllen, um die Energie zehrenden Aktivitäten zu reduzieren (ŠKLÍBA et al., 2007). Nur die Strandgräber graben vorwiegend mit den Vorderextremitäten (vgl. BENNETT & FAULKES, 2000). Das durchschnittliche Körpergewicht variiert zwischen 40 g (*Heterocephalus glaber*) und 1500 g (*Bathyergus suillus*), wobei die gegrabenen Gänge in der



Abb. 12: Ein Riesengraumull soll zum Testen der Beißstärke auf das Metallstück am Vorderende des Gerätes beißen. Riesengraumulle haben die stärkste Beißstärke (bezogen auf das Körpergewicht) unter allen Säugetieren. A giant mole-rat is provoked to bite on a piece of metal connected to an electronic device which measures the bite force. Giant mole-rats have the strongest bite force among mammals (relative to the body weight). (Foto: Paul Van Daele)



Abb. 13: Die Haut der Graumulle ist eine „Konfektionsgröße“ zu groß und da die Unterhaut fehlt oder nur schwach entwickelt ist, ist sie leicht verschiebbar. Dies ermöglicht den Tieren in ihren unterirdischen Gängen eine größere Wendigkeit. Die Tiere scheinen es nicht zu stören, wenn man sie an der Haut haltend hoch hebt. The mole-rats' skin is "two sizes too big" and since the hypodermis is lacking the skin is relatively loose enhancing the moving flexibility of the animals in their tunnels. The animals do not seem to be bothered when being lifted up by their skin. (Foto: Prof. Dr. Hynek Burda)

Regel denselben Durchmesser aufweisen wie der Körperumfang des entsprechenden Bewohners. Ansell- und Kafue-Graumull gehören mit durchschnittlich 90 g zu den kleineren Sandgräber-Arten (BURDA, 1989), Riesengraumulle mit durchschnittlich 350 g



Abb. 14: Die einzeln lebenden Silbermulle (*Heliophobius argenteocinereus*) besitzen ein sehr dichtes Fell und neigen (besonders in Gefangenschaft) dazu, Fett anzusetzen. Hier im Bild ist ein Silbermull-Weibchen mit seinem Jungtier zu sehen. The solitary silvery mole-rats possess rather thick fur and tend to deposit fat (especially in captivity). This picture shows a female silvery mole-rat with a pup.

(Foto: Dr. Sabine Begall)

zu den größeren (SCHARFF et al., 1998). Bei allen drei Arten liegt ein Sexualdimorphismus vor, wobei die Weibchen durchschnittlich 30 g (Ansell- und Kafue-Graumulle) bzw. 250 g (Riesengraumulle) leichter sind als die Männchen.

Ansell-, Kafue- und Riesengraumulle haben ein kurzes Fell, das keinen eindeutigen Strich aufweist. Das Bindegewebe der Haut ist relativ locker und leicht zu verschieben, wodurch ein schnelles Wenden auch in engen Tunneln möglich wird. Der Name Graumull leitet sich übrigens nicht von der Fellfarbe der Tiere ab, sondern geht auf Gray, den Entdecker der Gattung *Cryptomys*, zurück (die englische Bezeichnung „Gray's mole-rat“ ist also falsch ins Deutsche übersetzt worden). Die Fellfarbe der Graumulle variiert zwischen dunkelgrau nach der Geburt über dunkelbraun bei subadulten Tieren bis hin zu ockerfarben. Eine eindeutige Altersbestimmung anhand der Fellfarbe ist jedoch nicht möglich. Das Fell der solitären Silbermulle ist deutlich dichter und lässt die Tiere rundlich erscheinen. Hinzu kommt, dass die Tiere in der Lage sind, hinreichend Fettreserven anzulegen.

Anpassungen an die unterirdische Lebensweise betreffen nicht nur die Morphologie, sondern u.a. auch die Physiologie, Verhaltensbiologie und Sinnesbiologie. Die hohen Kosten für die energieaufwändige Nahrungssuche

werden durch einen deutlich geringeren Ruhestoffwechsel kompensiert (MARHOLD & NAGEL, 1995; SEDLÁČEK, 2007). Bei *Cryptomys hottentotus pretoriae* wurde kürzlich nachgewiesen, dass das Hämoglobin eine erhöhte Sauerstoffaffinität besitzt (VAN AARDT et al., 2007). Die Thermoregulation stellt die unterirdischen Bewohner insbesondere in den warmen, oberflächennahen Tunneln vor eine große Herausforderung, da Evaporation durch Verdunstung in dem feuchten Milieu kaum möglich ist. Die Tiere können jedoch durch das Aufsuchen tieferer Horizonte in kühlere Abschnitte des Tunnels gelangen. Vor andere Probleme sind die nur spärlich behaarten Nacktmulle gestellt: Sie sind nicht in der Lage, bei kälteren Umgebungstemperaturen ihre Körpertemperatur endogen (von innen heraus) aufrecht zu halten und gelten daher als einzige poikilotherme Säugetiere (BUFFENSTEIN & YAHAV, 1991). Das gemeinsame Kuschneln im Nest (huddling), das wir auch bei den anderen sozial lebenden Arten vorfinden, dient der sozialen Thermoregulation: Offensichtlich wird ausreichend Wärme auf diese Weise produziert.

Sinnesbiologie der Graumulle

Hinweise und Signale, die der räumlichen Orientierung dienen könnten, sind in den unterirdischen Gängen rar. Optische Landmarken dürften in der konstanten Dunkelheit keine Rolle



Abb. 15: Ansell-Graumulle verbringen etwa 80-90 % ihrer Zeit ruhend, wobei die Tiere (zumindest bei Temperaturen, wie sie in unserer Tierhaltung an der Universität Duisburg-Essen vorherrschen: Umgebungstemperatur um 25°C) dazu neigen, gemeinsam und übereinander in einem Nest zu liegen (huddling). Ansell's mole-rats spend 80-90 % of their time resting. At temperatures around 25°C (prevailing in our animal facilities at the University of Duisburg-Essen) the animals tend to huddle.

(Foto: Arbeitsgruppe Burda)



Abb. 16: Semidünnschnitt-Präparat eines Axialschnitts durch das Auge eines Ansell-Graumulls. Es sind alle typischen Strukturen eines Säugetierauges erkennbar (z.B. Hornhaut, Linse, Iris, Netzhaut, Lederhaut). Färbung mit Toluidinblau. Der Durchmesser des gesamten Auges beträgt ca. 2 mm.

Axial semithin section of the eye of Ansell's mole-rat. It contains all typical structures of the mammalian eye (e.g. cornea, lens, iris, retina, sclera). Toluidine blue staining. The diameter of the whole eye is 2 mm. (Foto: Prof. Dr. Leo Peichl)

spielen. Öffnet man einen Gang, so erscheint innerhalb weniger Minuten ein Graumull und inspiziert die Stelle. Binnen kürzester Zeit kann das Tier die Lücke wieder verstopfen. Ob hierfür das einfallende Licht, Wärme, veränderte Ventilation oder die seismischen Vibrationen eine Rolle spielen, ist nicht bekannt. Obwohl Graumulle im Labor auf optische Reize wie beispielsweise die Blendung mit dem Licht einer Taschenlampe keine offensichtliche Reaktion zeigen (PODUSCHKA, 1978), sind sie nicht grundsätzlich blind. Bietet man den Tieren in einer Zweifach-Wahlapparatur eine beleuchtete und eine dunkle Kammer für den Nestbau an, so wählen die Tiere signifikant häufiger die dunkle Kammer. Sie sind also in der Lage, hell und dunkel zu unterscheiden (WEGNER et al., 2006). Morphologische Untersuchungen des Auges zeigten, dass alle für Säugetiere typischen Merkmale des Linsenauges beim Ansell-Graumull vorhanden sind (NĚMEC et al., 2007; PEICHL et al., 2004). Immunhistochemische Analysen ergaben außerdem ein ungewöhnliches Bild der Netzhaut (Retina): Zwar ist die Dichte der Fotorezeptoren geringer als bei anderen Nagetieren, aber der Anteil der Zapfen ist mit 10 % deutlich höher als die Zapfenanteile, die wir beispiels-

weise bei nachtaktiven Säugetieren finden (0,5–3 %) (PEICHL, 2005). Zudem beinhalten 90 % der Zapfen S-Opsin mit Absorptionsmaxima im kurzwelligen Bereich und nur 10 % sind reine L-Opsin-Zapfen. Eine solche Zusammensetzung der Fotorezeptoren ist bislang unter Säugetieren ein einzigartiger Befund (PEICHL et al., 2004; PEICHL, 2005). Wir nehmen an, dass die Tiere in der Lage sind, auch Farben zu erkennen und eine aktuelle Studie unserer tschechischen Kollegen an Silber- und Riesengraumullen zeigte, dass die Tiere monochromatisches Licht (blau, grün-gelb, aber nicht rot oder UV) von Dunkelheit unterscheiden können (KOTT et al., 2010). Die Rolle des Sehens muss daher zumindest für einige der subterranean Nagetiere neu überdacht werden.

Die Weiterleitung von Schallwellen ist auf niedrige Frequenzen beschränkt. Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe im Freiland zeigten, dass in gerade verlaufenden Gängen von Ansell- und Riesengraumullen künstlich produzierte Schallwellen mit Frequenzen zwischen 200 und 800 Hz über Distanzen von bis zu 5 m weniger abgeschwächt werden als Schallwellen höherer oder tieferer Frequenzen. Über kurze Distanzen bis zu einem

Meter gab es sogar eine Verstärkung der Intensitäten um das 2-fache der Ausgangsintensität. Dieses Phänomen bezeichnen wir als Stethoskop-Effekt (LANGE et al., 2006). Ohr und Gehör der Ansell-Graumulle zeigen einige Anpassungen an diese besondere Situation. So ist beispielsweise die Sensitivität herabgesetzt (BRÜCKMANN & BURDA, 1997), um vermutlich eine übermäßige Stimulation zu verhindern. Das Hören ist auf die Wahrnehmung tief-frequenter Töne (< 1kHz) spezialisiert und Studien am Cortischen Organ des Ansell-Graumulls zeigten, dass diese eine so genannte akustische Fovea besitzen (MÜLLER et al., 1992). Ähnlich wie bei der Fovea des Auges ist das Auflösungsvermögen hier besonders hoch. Das Vokalisationsrepertoire umfasst insgesamt 13 echte Lautäußerungen mit Grundfrequenzen im niederfrequenten Bereich (CREDNER et al., 1997).

Eine der aufregendsten Entdeckungen in der Sinnesbiologie von Ansell-Graumullen ist die Fähigkeit, das Erdmagnetfeld wahrzunehmen (BURDA, 1987; BURDA et al., 1990). Bietet man den Tieren unter lokalen geomagnetischen Bedingungen Nistmaterial in einer Rundarena an, so beginnen sie sehr bald, ein Nest zu bauen. Die Nester werden jedoch nicht zufällig, d.h. in alle Himmelsrichtungen verstreut, angelegt, sondern es zeigt sich eine signifikante Abweichung von einer randomisierten (zufälligen) Verteilung mit einer Präferenz für die südöstliche Richtung. Produziert man mittels eines Helmholtz-Spulenpaars ein künstliches Magnetfeld, dessen horizontale Komponente um 180° gedreht ist, so bauen die Graumulle ihre Nester im Nordwesten der Arena. Da bei Änderung der vertikalen Komponente keine Richtungsänderung erkennbar ist, nehmen wir an, dass die Tiere nicht wie Zugvögel über einen Inklinationskompass, sondern über einen Polartätskompass verfügen (MARHOLD et al., 1997). Über welchen Mechanismus die Tiere die Polarität der Feldlinien wahrnehmen, ist noch unklar. Sehr wahrscheinlich ist es jedoch kein biochemischer Prozess, der auf dem Radikal-Paarmechanismus beruht. Bei diesem für die Magnetfeldwahrnehmung der Vögel angenommenen Mechanismus bildet ein durch Licht aktiviertes Molekülpaar den Magnetrezeptor, wobei durch Elektronenübertragung von einem Donor- auf ein

Akzeptormolekül ein Radikalpaar entsteht, dessen Endprodukte durch die Winkelstellung der Feldlinien beeinflusst sind. Der Radikal-Paarmechanismus lässt sich über hochfrequente Felder stören, was bei Graumullen nicht der Fall ist (THALAU et al., 2006). Erste Hinweise, dass biogenes Magnetit in der Cornea (Hornhaut) der Tiere eine Rolle spielt, liefert eine Studie unserer Arbeitsgruppe: Die lokale Betäubung der Cornea führt dazu, dass die Tiere die Nester in zufälliger Richtung bauen (WEGNER et al., 2006). Wie auch immer der Mechanismus geartet sein mag, sicher ist, dass das allzeit präsente Erdmagnetfeld in der ansonsten reizarmen Unterwelt ein gutes Hilfsmittel zur Navigation darstellt.

Auch der Geruchssinn scheint den Ansell-Graumullen gute Dienste zu leisten. Bei der täglichen Fütterung im Essener Tierraum fiel uns auf, dass die Tiere die Karotten bevorzugt von der Spitze her annagten. Es gibt dabei keinen Unterschied zwischen Wildfängen oder Labornachzuchten. Bei verwandten Arten wie den Riesengrau-, Nackt- oder Silbermullen und auch anderen subterranean Nagern wie zum Beispiel Coruros (*Spalacopus cyanus*) aus Chile oder Blindmäusen (*Nanospalax ehrenbergi* Superspezies) aus Israel beobachten wir dieses Verhalten. Epigäische Nagetiere wie zum Beispiel Meer-schweinchen oder Hausmäuse nagen die Möhren dagegen an unterschiedlichen Stellen an (BURDA et al., 1999). Diese simple Verhaltensbeobachtung veranlasste uns, die Nahrungserkennung systematisch zu untersuchen. Lässt man Karotten für einige Zeit in einer der Endkammern eines T-Labyrinths wachsen, so geben die Wurzeln Exsudate (gelöste organische Substanzen) an den Boden ab. Die andere Seite des Labyrinths wird ebenfalls mit Erde gefüllt und genauso gewässert wie die Karottenseite, damit kein Unterschied in der Feuchtigkeit entsteht. Ansell-Graumulle sind in der Lage, diese Pflanzenexsudate auf eine Distanz von 30 cm wahrzunehmen (LANGE et al., 2005). Ähnliche Versuche an israelischen Blindmäusen (*Nannospalax ehrenbergi* Superspezies) zeigen, dass die Tiere giftige Pflanzen vermeiden (HETH et al., 2002). Der olfaktorische Sinn ist auch entscheidend bei der Wahrnehmung von Familienmitgliedern oder Angehörigen anderer Familien. Hierzu genügt es, den Tieren

etwas Urin auf einer Glasplatte zu präsentieren. Lässt man im Versuch einen Graumull sich an den Geruch eines Bruders oder einer Schwester gewöhnen (habituierten) und bietet im Anschluss den Geruch eines anderen Geschwisters an, so steigt die Schnupperzeit an der Platte signifikant an (HETH et al., 2004). Diese Verhaltensstudien zeigen, dass die Tiere Familienmitglieder individuell olfaktorisch unterscheiden können. Der Urin vermittelt darüber hinaus auch die Zugehörigkeit der Art, das Geschlecht sowie den Reproduktionsstatus. Interessanterweise sind im Urin von Graumullen und anderen subterranean Nagetieren keine Haupturinproteine (major urinary proteins, kurz MUPs), wie man sie in relativ großen Mengen bei Mäusen oder Ratten findet, enthalten (HAGEMEYER et al., 2011).

Sozialesystem

Von den insgesamt ca. 350 Nagetierarten, die sich an ein Leben unter der Erde angepasst haben, ist ein Großteil solitär (einzeln) lebend, d.h. außerhalb der Fortpflanzungssaison bewohnt jeweils nur ein Individuum ein Tunnel-system. Wie sich die Paarungspartner

finden, ist nur bei wenigen Arten bislang geklärt. Einige Vertreter klopfen mit ihrem Kopf an die Tunneldecke oder trommeln mit den Füßen auf den Boden und erzeugen so seismische Wellen, die sich über mehrere Meter ausbreiten können und dem anderen Geschlecht den Ort, das Geschlecht und die Paarungsbereitschaft des Senders signalisieren (vergl. NEVO, 1999; NARINS et al., 1992). Außerdem wird vermutet, dass Aggressionen auf diese Weise abgebaut werden. Es ist daher umso erstaunlicher, dass man in diesem nicht gerade wirtlichen Ökotopt, das mit seinen rauen und monotonen Bedingungen eher Konkurrenz und somit Einzelgängertum fördert, einige hoch soziale Arten findet, die in großen Gruppen leben. Das Sozialsystem der Nackt- und einiger Graumullarten erinnert entfernt an das der staatenbildenden Insekten. So ist die Fortpflanzung auf nur wenige Individuen beschränkt (meist auf ein Weibchen und ein Männchen, auch Königin und König genannt). Das reproduktive Paar lebt monogam und die Nachkommen verbringen den Großteil ihres Lebens in der elterlichen Familie und helfen bei der Aufzucht der jüngeren Geschwister. In Folge der ausgeprägten



Abb. 17: Ansell-Graumull an der Entscheidungsstelle in einem T-Labyrinth zum Testen der Präferenz für „Möhrenerde“. Die Möhre in der terminalen Box ließen wir für eine Woche in der Erde wachsen. Graumulle wenden sich signifikant häufiger dem Gang mit der Möhrenerde zu. Die maximale Entfernung zwischen Terminalbox und Entscheidungsstelle, bei der die Graumulle die Möhre noch entdecken können, beträgt 30 cm.

Ansell's mole-rats are tested in a T-labyrinth for their digging preference ("carrot soil" versus untreated soil). The "carrot soil" was obtained by letting a carrot grow in soil in one of the terminal boxes. Mole-rats choose significantly more often the arm with the carrot soil. The maximum distance at which mole-rats are able to discriminate the two soil types is 30 cm.

(Foto: Dr. Simone Lange)

Ortstreue (Philopatry) kommt es zur Überlappung mehrerer Generationen. Bei Nacktmullen gibt es ein Kastensystem, wobei die Zugehörigkeit zu einer Kaste von dem Alter und zum Teil von der Körpergröße abhängig ist (Alterspolyethismus). So versorgen junge Nacktmulle ihre jüngeren Geschwister, ältere Tiere gehen auf Nahrungssuche und halten die Gänge instand. Besonders große Nacktmulle helfen bei der Verteidigung gegenüber Eindringlingen wie z.B. Schlangen (SHERMAN et al., 1991; JARVIS et al., 1994). Ob es solch einen Alterspolyethismus auch bei den Graumullen gibt, bedarf weiterer Untersuchungen. Die Familien erreichen bei Nacktmullen Größen von durchschnittlich 75 Tieren, Graumullfamilien umfassen durchschnittlich 13 Tiere (BURDA et al., 2000). Dabei sollte weder die Gruppengröße noch das Vorhandensein von Kasten eine notwendige Voraussetzung für ein eusoziales System sein (BURDA et al., 2000). Wichtigere Kennzahlen, die die Dauer des Bestehens und damit die Stabilität einer Gruppe und deren Philopatry widerspiegeln, sind der „Familienumsatz“ (Koloniegröße dividiert durch die Anzahl an Neugeborenen pro Jahr) oder die Anzahl der zusammen lebenden Generationen (Koloniegröße dividiert durch das durchschnittliche Lebensalter nicht reproduktiver Tiere). Legt man diesen Maßstab an, so sind Ansell-Graumulle ebenso als eusozial zu betrachten wie Nacktmulle (BURDA et al., 2000).

Bei den Graumullen sind die Tiere einer Familie enorm xenophob (fremdenfeindlich) gegenüber Mitgliedern anderer Familien. Setzt man versehentlich ein Tier zu einer fremden Familie, so endet die Begegnung in 99 % der Fälle tödlich für den „Eindringling“. Hier zeigen besonders die Weibchen ein großes Potenzial an Aggressivität. Setzt man jedoch gegengeschlechtliche Tiere aus unterschiedlichen Familien in einem separaten Gehege zusammen, so kommt es meist innerhalb kurzer Zeit zur Kopulation und zur Gründung einer neuen Familie. Die nicht reproduktiven Individuen sind daher keineswegs steril. Ob eine einmalige Begattung allerdings zu einer erfolgreichen Empfängnis führt, ist fraglich, da Ansell-Graumullweibchen induzierte Ovulierer sind (WILLINGSTORFER et al., 1998; HAGEMEYER et al., 2009). Innerhalb der Familie kommen inzes-



Abb. 18: Riesengraumulle bei der Paarung. Reproduktive Tiere kopulieren mehrmals pro Woche und pflanzen sich bis ins hohe Alter (max. Lebensspanne: 22 Jahre) fort. Giant mole-rats during mating. Reproductive animals copulate several times per week and reproduce until death (max. life-span: 22 years). (Foto: Marie-Therese Bappert)



Abb. 19: Trächtige Ansell-Graumullweibchen nehmen in den letzten Wochen vor dem Werfen mitunter enorm viel zu. Dieses Weibchen hatte, kurz bevor sie drei Junge gebar, einen auffallend großen Bauchumfang. Pregnant Ansell's mole-rat females gain much weight during the last weeks before giving birth. This female had a tremendous girth shortly before she gave birth to three pups. (Foto: Marie-Therese Bappert)



Abb. 20: Die Geburt kann sich bei Ansell-Graumullen zum Teil über mehrere Stunden erstrecken.

Parturition can last several hours in Ansell's mole-rats.

(Foto: Prof. Dr. Hynek Burda)



Abb. 21: Neugeborener Ansell-Graumull. Die Augen sind noch geschlossen und die Fähigkeiten zur Thermoregulation begrenzt, da die Haut noch nackt ist.

Newborn pup of the Ansell's mole-rat. The eyes are closed and the skin is still naked. The pups have limited thermoregulatory abilities.

(Foto: Prof. Dr. Hynek Burda)

tüöse Paarungen in der Regel nicht vor, da sich die Mitglieder innerhalb einer Familie untereinander erkennen, doch lässt sich die Inzesthemmung aufbrechen, wenn man zwei Geschwister für mindestens drei Wochen voneinander trennt, so dass sie sich vergessen (BURDA, 1985).

Prä- und postnatale Entwicklung

Im letzten Drittel der Trächtigkeit nehmen die Graumull-Weibchen enorm an Gewicht zu und ihre Bewegungsakti-

vität lässt nach. Nach einer Tragzeit von rund 100 Tagen gebärt das Ansell-Graumullweibchen 1–6 Jungtiere (BEGALL & BURDA, 1998), wobei ein Wurf mit sechs Jungtieren bisher erst einmal in der seit gut 25 Jahren bestehenden Zucht vorkam (eigene Beobachtung). Die mittlere Wurfgröße beträgt 2,4 Jungtiere pro Wurf und größere Würfe mit 4 oder mehr Tieren kommen nur bei multiparen (Weibchen, die bereits mehrfach geboren haben) Weibchen vor (BEGALL & BURDA, 1998). Die Weibchen haben keinen fest-

gelegten Östrus (BURDA, 1989) und es kommt mitunter auch noch während der Geburt dazu, dass das Männchen das Weibchen besteigt (eigene Beobachtung). Die Neugeborenen wiegen knapp 8 g (5,7–10,7 g) und das Geburtsgewicht ist negativ mit der Wurfgröße korreliert. Die Jungtiere wachsen innerhalb der ersten 20 Wochen nach der Geburt mit einer Rate von 0,27 g/Tag relativ langsam. Die nach dem Gompertz-Modell ermittelte Wachstumskonstante ($K=0,006$) weist insgesamt auf eine sehr langsame pränatale Entwicklung hin (BEGALL, 1997). Verlassen die Jungtiere das Nest, so holen andere Familienmitglieder diese zurück. Die Jungtiere öffnen ihre Augen durchschnittlich mit dem 23. Lebenstag, beginnen frühestens am 19. Tag nach der Geburt feste Nahrung (Haferflocken, Möhren und Kartoffeln) zu sich zu nehmen und nach ca. 12 Wochen ist die Entwöhnung abgeschlossen (BURDA, 1989). Das Erreichen eines Entwicklungsstadiums ist dabei stärker vom Körpergewicht abhängig als von dem Alter nach der Geburt. Mit etwa 6 Tagen beginnen die Geschwister eines Wurfs bereits miteinander zu spielen, wobei sie ihre Incisivi ineinander verhaken und gegenseitig daran ziehen. Solche spielerischen Kämpfe sind auch bei älteren Graumullen zu beobachten.

Seneszenz und unterschiedliche Alterungsmuster

Ansell-Graumulle zählen mit einem maximalen Lebensalter von ca. 22 Jahren



Abb. 22: Auch die anderen Familienmitglieder beteiligen sich (zumindest indirekt) an der Aufzucht der Jungen. Dieses wenige Wochen alte Ansell-Graumulljungtier wird vom Vater ins Nest zurück getragen.

Other family members participate (at least indirectly) in rearing the young. This only a few weeks old Ansell's mole-rat pup is retrieved by its father.

(Foto: Prof. Dr. Hynek Burda)



Abb. 23: Eine Königin säugt ihre Jungtiere circa 12 Wochen lang. Die Jungtiere sind mitunter sehr lebhaft und verlassen auch gelegentlich das Nest.

A queen suckles her pups for approximately 12 weeks. The young mole-rats explore the surrounding and occasionally leave the nest. (Foto: Prof. Dr. Hynek Burda)

zu den Rekordhaltern unter den kleinen Säugetieren. Der bisher älteste Graumull wurde 1985 bereits als adultes Tier gefangen und starb nach 20 Jahren, die es in unserer Tierhaltung verbrachte. Reproduktive und nicht reproduktive Tiere unterscheiden sich jedoch in ihren durchschnittlichen und maximalen Altersspannen, wobei reproduktive Tiere in etwa doppelt so alt werden wie nicht reproduktive Tiere (DAMMANN & BURDA, 2006). Während das maximale Alter der nicht reproduktiven Tiere bei 8 Jahren liegt, sind unsere ältesten Königinnen 15 Jahre und die ältesten Könige 22 Jahre alt geworden. Dieser Unterschied beruht nicht auf der Nahrung, da alle Tiere in unserer Haltung dasselbe Futter bekommen.

Auch die lokomotorische Aktivität kann den Unterschied im Alterungsmuster der reproduktiven und nicht reproduktiven Tiere nicht erklären, da keine signifikanten Unterschiede zwi-

schen den beiden Gruppen vorliegen. Zur individuellen Erkennung wird allen Tieren subkutan ein kleiner Transponder implantiert, der mittels RFID-Technik ausgelesen werden kann. Diese Technik nutzen wir, um die individuelle Aktivität der Tiere in einem künstlichen Gangsystem zu erfassen. Dazu werden RFID-Lesemodule in regelmäßigen Abständen an den Plastikröhren angebracht, die jedes Mal, wenn ein Tier den Gangabschnitt passiert, ein Signal an einen PC weiterleitet. Sechs Familien von Ansell-Graumullen haben wir bereits jeweils für die Dauer einer Woche in dem Gangsystem getestet und konnten zeigen, dass zwar eine schwache Korrelation zwischen Alter und Aktivität vorliegt, doch gibt es keinen signifikanten Unterschied in den Aktivitätsmustern von Königinnen, Königinnen und den nicht reproduktiven Nachkommen (SCHIELKE et al., 2010). Auf dem Gebiet der Altersforschung (insbesondere zu den proximalen (unmittelbaren) Mechanismen)

besteht also noch großer Forschungsbedarf.

Die Forschung unserer Abteilung wird sich in den nächsten Jahren zum einen auf die Unterschiede zwischen reproduktiven und nicht reproduktiven Tieren fokussieren (z.B. Stoffwechsel), zum anderen werden wir die Mechanismen der Magnetorientierung bei Graumullen weiterhin verfolgen.

Zusammenfassung

Der Ansell-Graumull (*Fukomys anelli*) ist ein unterirdisch lebendes Nagetier der Familie der Sandgräber (Bathyergidae), deren Verbreitung auf den afrikanischen Kontinent beschränkt ist. Die Taxonomie innerhalb der Sandgräber wurde in den vergangenen Jahren wiederholt revidiert und die Beschreibung neuer Graumull-Arten (Gattungen *Fukomys* und *Cryptomys*) ist noch immer nicht abgeschlossen.

Graumulle zeigen, wie die anderen Sandgräber auch, viele Anpassungen an das unterirdische Ökotoptop, das durch Dunkelheit, relativ stabile klimatische Bedingungen, eine hohe mechanische Resistenz und geringe Produktivität gekennzeichnet ist. So ist beispielsweise der Körper walzenförmig und die Körperanhänge sind reduziert. Auffällig sind die hervorstehenden Schneidezähne, mit denen die Tiere die zum Teil sehr harte Erde lockern. Die intensive Erforschung der Sinnesbiologie der Graumulle zeigte, dass die Tiere auch in dieser Hinsicht gut an die subterrane Lebensweise angepasst sind. Der Geruchssinn ist gut ausgebildet und kann sowohl bei der Nahrungssuche wie auch bei der Erkennung von Familienmitgliedern eingesetzt werden. Das Hören ist auf die Wahrnehmung tiefer Frequenzen spezialisiert, die in den unterirdischen Gängen am wenigsten gedämpft oder teilweise sogar verstärkt werden. Das Auge ist reduziert, verfügt aber über alle Strukturen eines Linsenauges. Auch die Netzhaut ist gut ausgebildet mit einem erstaunlich hohen Anteil von Zapfen. Es wird spekuliert, dass das Auge nicht nur dem (Farben- und Hell/Dunkel-)Sehen dient, sondern auch eine Rolle bei der Magnetorientierung der Tiere spielt.

Bemerkenswert ist auch das Sozialsystem der Graumulle: Die meisten Nachkommen des monogam lebenden,

reproduktiven Paars pflanzen sich selbst nicht fort und bleiben ein Leben lang bei ihrer Familie. Die sehr langsame vor- und nachgeburtliche Entwicklung der Tiere könnte ein Grund für die eusoziale Struktur sein, denn die Mütter sind auf ihren Partner (und/oder Helfer) angewiesen. Forschungsbedarf besteht unter anderem zur Klärung der Frage, warum reproduktive Tiere durchschnittlich doppelt so alt werden wie nicht reproduktive Tiere.

Summary

The Ansell's mole-rat (*Fukomys anselli*) is a subterranean rodent of the family Bathyergidae which has a distribution confined to the African continent. The taxonomy of the bathyergids has been revised repeatedly in the past years, and several new mole-rat species of the genera *Fukomys* and *Cryptomys* are yet to be described.

Fukomys mole-rats (like other bathyergids) show many adaptations to the subterranean ecotope which is characterized by darkness, relatively stable microclimatic conditions, high mechanic resistance, and low productivity. The body is cylindrical, and the body appendages are reduced. The prominent incisors are used to loosen hard soil. The intensive study of sensory biology of mole-rats revealed that the animals are also well adapted in this aspect. The well developed sense of smell is used to search for food and to recognize family members. Hearing is specialized to perceive low sound frequencies which are least dampened or even amplified in subterranean tunnels. The eyes are reduced, but all structures of a typical mammalian eye are present. The retina is arranged in layers and contains an unexpectedly high proportion of cones. It is speculated that the eye does not only serve (color and dark/light) vision but that it plays a role magnetoreception as well.

Ansell's mole-rats possess a remarkable social system: Most of the offspring of the monogamous founder pair do not reproduce and remain within the family for the rest of their life. The slow pre- and postnatal development could be a reason for the eusocial structure, because the queen depends on her partner (and/or helpers). Future studies should show why reproductive animals live on average twice as long as non-reproductive mole-rats.

Danksagung

Wir möchten uns bei allen studentischen Hilfskräften und DoktorandInnen, die sich in den letzten Jahren liebevoll um die Graumulle im Essener „Mullarium“ gekümmert haben, herzlich bedanken. Auch unserem ehemaligen Tierpfleger, Herrn Rolf Hohmeister, danken wir für die stets pünktliche Lieferung der Kost und die jahrelange Fütterung der Tiere. Gerd Hamann sorgte für die Ausstattung (Labyrinth, Rundarenen, Spezialanfertigungen etc.) und beklagte sich (fast) nie, auch wenn es mal ganz schnell gehen musste. Den vielen Examenskandidaten und DiplomandInnen, die ihre Abschlussarbeiten über unsere Tiere verfasst haben, sowie unserer BTA Christiane Vole sei für die Unterstützung bei der Datenerhebung gedankt. Danken möchten wir zudem Marie-Therese Bappert und Anika Schinköth, dass sie uns immer schnell und zuverlässig beim Photoshopping halfen. Ein großes Dankeschön geht an unsere Sekretärin, Frau Ingrid Bechler, die uns den Rücken frei hält, damit wir hin und wieder auch mal ein nettes Projekt wie den vorliegenden Beitrag in Angriff nehmen können. Schlussendlich danken wir allen, die uns ihre Fotos für diesen Artikel zur Verfügung gestellt haben.

Literatur

VAN AARDT, W. J., G. BRONNER, & R. BUFFENSTEIN (2007): Hemoglobin-oxygen-affinity and acid-base properties of blood from the fossorial mole-rat, *Cryptomys hottentotus pretoriae*. *Comparative Biochemistry and Physiology A* 147: 50–56.

BEGALL, S. (1997): The application of the Gompertz model to describe body growth. *Growth, Development & Aging* 61: 61–67.

BEGALL, S. & H. BURDA (1998): Reproductive characteristics and growth rate in the eusocial Zambian common mole-rat (*Cryptomys* sp., Bathyergidae). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 63(5): 297–306.

BEGALL, S., H. BURDA & C. E. SCHLEICH, Hrsg. (2007): *Subterranean rodents: News from underground*. Springer Heidelberg. 398 pp.

BENNETT, N. C. & C. G. FAULKES (2000): African mole-rats. *Ecology and*

eusociality. Cambridge University Press: Cambridge, UK. 287 pp.

BRÜCKMANN, G. & H. BURDA (1997): Hearing in blind subterranean Zambian common mole-rats (*Cryptomys* sp., Bathyergidae, Rodentia). *Journal of Comparative Physiology A* 181: 83–88.

BUFFENSTEIN, R. & S. YAHAV (1991): Is the naked mole-rat *Heterocephalus glaber* a poikilothermic or poorly thermoregulating endothermic mammal? *Journal of Thermal Biology* 16: 227–232.

BURDA, H. (1987): Magnetische Navigation bei den Graumullen, *Cryptomys hottentotus* (Bathyergidae)? *Zeitschrift für Säugetierkunde (Suppl.)* 61: 12.

BURDA, H. (1989): Reproductive biology (behaviour, breeding, and postnatal development) in subterranean mole-rats, *Cryptomys hottentotus* (Bathyergidae). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 54: 360–376.

BURDA, H. (1995): Individual recognition and incest avoidance in eusocial common mole-rats rather than reproductive suppression by parents. *Experientia* 51: 411–413.

BURDA, H., S. MARHOLD, T. WESTENBERGER, R. WILTSCHKO & W. WILTSCHKO (1990): Magnetic compass orientation in the subterranean rodent *Cryptomys hottentotus* Bathyergidae. *Experientia* 46: 528–530.

BURDA, H. & M. KAWALIKA (1993): Evolution of eusociality in the Bathyergidae: The case of the giant mole-rat (*Cryptomys mechowii*). *Naturwissenschaften* 80: 235–237.

BURDA, H., S. BEGALL, O. GRÜTJEN, A. SCHARFF, E. NEVO, A. BEILES, J. CERVENY & K. PRUCHA (1999): How to eat a carrot? Convergence in the feeding behaviour of subterranean rodents. *Naturwissenschaften* 86: 325–327.

BURDA, H., J. ZIMA, A. SCHARFF, M. MACHOLAN & M. KAWALIKA (1999): The karyotypes of *Cryptomys anselli* sp. nova and *Cryptomys kafuensis* sp. nova: new species of the common mole-rat from Zambia (Rodentia, Bathyergidae). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 64: 36–50.

- BURDA, H., R. L. HONEYCUTT, S. BEGALL, O. GRÜTJEN & A. SCHARFF (2000): Are naked and common mole-rats eusocial and if so, why? *Behavioral Ecology and Sociobiology* 47(5): 293–303.
- BURDA, H., R. ŠUMBERA & S. BEGALL (2007): Microclimate in burrows of subterranean rodents – revisited. In: BEGALL, S., H. BURDA & C. E. SCHLEICH (Hrsg.): *Subterranean rodents: News from underground*. Springer, Heidelberg, 21–34.
- CREDNER, S., H. BURDA & F. LUDESCHER (1997): Acoustic communication underground: Vocalization characteristics in subterranean social mole-rats (*Cryptomys* sp., Bathyergidae). *Journal of Comparative Physiology A* 180: 245–255.
- DAMMANN, P. & H. BURDA (2006): Sexual activity and reproduction delays aging in a mammal. *Current Biology* 16(4): R117–R118.
- FAULKES, C. G., E. VERHEYEN, W. VERHEYEN, J. U. M. JARVIS & N. C. BENNETT (2004): Phylogeographical patterns of genetic divergence and speciation in African mole-rats (Family: Bathyergidae). *Molecular Ecology* 13: 613–629.
- FILIPPUCI, M. G., H. BURDA, E. NEVO & J. KOCKA (1994): Allozyme divergence and systematics of common mole-rats (*Cryptomys*, Bathyergidae, Rodentia) from Zambia. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 59: 42–51.
- HAGEMEYER, P., S. LANGE, M. BROECKER-PREUSS & H. BURDA (2009): The influence of olfactory stimulus and sexual activity on gonadal steroids in eusocial mole-rats. *Folia Zoologica* 58 (Suppl. 1): 65–74.
- HAGEMEYER, P., S. BEGALL, K. JANOTOVA, J. TODRANK, G. HETH, P. L. JEDELSKY, H. BURDA & P. STOPKA (2011): Searching for Major Urinary Proteins (MUPs) as chemosignals in urine of subterranean rodents. *Journal of Chemical Ecology* (online early), DOI 10.1007/s10886-011-9971-y.
- HETH, G., J. TODRANK, S. BEGALL, R. WEGNER & H. BURDA (2004): Genetic relatedness discrimination in a eusocial rodent, *Cryptomys anselli* mole-rats. *Folia Zoologica* 53(3): 269–278.
- HETH, G., J. TODRANK, S. BEGALL, S. BRAUDE, R. KOCH, Y. ZILBINGER, E. NEVO & H. BURDA (2002): Odour-guided foraging: “Blind” subterranean rodents do not search “blindly”. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 52: 53–58.
- HETH, G., J. TODRANK, & H. BURDA (2002): Individual odours and social recognition: Similarity in the qualities of individual odours within colonies and across species of African eusocial mole rats (*Cryptomys* sp.). *Journal of Mammalogy* 83(2): 569–575.
- HICKMAN, G. C. (1979): A live-trap and trapping technique for fossorial mammals. *South African Journal of Zoology* 14: 9–12.
- INGRAM, C. M., H. BURDA & R. L. HONEYCUTT (2004): Molecular phylogenetics and taxonomy of the African mole-rats, genus *Cryptomys* and the new genus *Coetomys* Gray, 1864. *Molecular Phylogeny and Evolution* 31: 997–1014.
- JARVIS, J. U. M., M. J. O’RIAIN, N. C. BENNETT & P. W. SHERMAN (1994): Mammalian Eusociality: A Family Affair. *Trends in Ecology and Evolution* 9: 47–51.
- KAWALIKA, M. (2004): Rodents of Ndola (Copperbelt Province, Zambia). PhD thesis, University of Duisburg-Essen.
- KAWALIKA, M. & H. BURDA (2007): Giant mole-rats, *Fukomys mechowii*, thirteen years on the stage. In: BEGALL, S., H. BURDA, C. E. SCHLEICH (Hrsg.): *Subterranean rodents – News from underground*. Springer, Heidelberg, 205–219.
- KOCK, D., C. M. INGRAM, L. J. FRABOTTA, H. BURDA & R. L. HONEYCUTT (2006): On the nomenclature of Bathyergidae and *Fukomys* n.g. (Mammalia: Rodentia). *Zootaxa* 1142: 51–55.
- KOTT, O., R. ŠUMBERA & P. NĚMEC (2010): Light perception in two strictly subterranean rodents: Life in the dark or blue? *PLoS ONE* 5(7): e11810. doi:10.1371/journal.pone.0011810
- LANGE, S., B. NEUMANN, P. HAGEMEYER & H. BURDA (2005): The smell of carrots: kairomone-guided food location in subterranean Zambian mole-rats (*Cryptomys* spp., Bathyergidae). *Folia Zoologica* 54(3): 263–268.
- MARHOLD, S. & A. NAGEL (1995): The energetics of the common mole rat *Cryptomys*, a subterranean eusocial rodent from Zambia. *Journal of Comparative Physiology B* 164: 636–645.
- MARHOLD, S., W. WILTSCHKO & H. BURDA (1997): A magnetic polarity compass for direction finding in a subterranean mammal. *Naturwissenschaften* 84: 421–423.
- MCNAB, B. K. (1966): The metabolism of fossorial rodents: a study of convergence. *Ecology* 47: 712–733.
- MÜLLER, M., B. LAUBE, H. BURDA & V. BRUNS (1992): Structure and function of the peripheral auditory system in the African mole rat (*Cryptomys hottentotus*): Evidence for a low frequency acoustic fovea. *Journal of Comparative Physiology A* 171: 469–476.
- NARINS, P. M., O. J. REICHMAN, J. U. M. JARVIS & E. R. LEWIS (1992): Seismic signal transmission between burrows of the Cape mole-rat, *Georchus capensis*. *Journal of Comparative Physiology A* 170: 13–21.
- NĚMEC, P., P. CVEKOVA, H. BURDA, O. BENADA & L. PEICHL (2007): Visual systems and the role of vision in subterranean rodents: Diversity of retinal properties and visual system designs. In: BEGALL, S., H. BURDA, C. E. SCHLEICH (Hrsg.): *Subterranean rodents: News from underground*. Springer, Heidelberg, 129–160.
- NEVO, E. (1999): Mosaic evolution of subterranean mammals: Regression, progression and global convergence. Oxford Univ. Press, Oxford, 512 pp.

- PEICHL, L., P. NĚMEC & H. BURDA (2004): Unusual cone and rod properties in subterranean African mole-rats (Rodentia, Bathyergidae). *European Journal of Neuroscience* 19: 1545–1558.
- PEICHL, L. (2005): Diversity of mammalian photoreceptor properties: Adaptations to habitat and lifestyle? *The Anatomical Record* 287A: 1001–1012.
- PODUSCHKA, W. (1978): Zur Frage der Wahrnehmung von Lichtreizen durch die Mullratte, *Cryptomys hottentotus* (Lesson, 1826). *Säugetierkundliche Mitteilungen* 26: 269–274.
- SCHARFF, A. (1998): Systematik und Verhaltensökologie sambischer Sandgräber (Bathyergidae, Rodentia). PhD thesis, University of Essen.
- SCHARFF, A. & O. GRÜTJEN (1997): Evidence for aboveground activity of Zambian mole rats (*Cryptomys*, Bathyergidae, Rodentia). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 62: 253–254.
- SCHARFF, A., H. BURDA, F. TENORA, M. KAWALIKA & V. BARUS (1997): Parasites in social subterranean Zambian mole-rats (*Cryptomys* spp., Bathyergidae, Rodentia). *Journal of Zoology*, London 241: 571–577.
- SCHARFF, A., S. BEGALL, O. GRÜTJEN & H. BURDA, (1999): Reproductive characteristics and growth of Zambian giant mole-rats, *Cryptomys mechowii* (Rodentia: Bathyergidae). *Mammalia* 63(2):217–230.
- SCHIELKE, C., S. BEGALL & H. BURDA (2010): Monitoring locomotor activity of the subterranean mole rat *Fukomys anselli* by means of RFID technique. *Mammalian Biology* 75 (Suppl.)
- SEDLÁČEK, F. (2007): New data on metabolic parameters in subterranean rodents. In: *Subterranean rodents: News from underground* (BEGALL, S., H. BURDA & C. E. SCHLEICH (Hrsg.)). Springer Verlag, Heidelberg. 35–47.
- SHERMAN, P. W., J. U. M. JARVIS & R. D. ALEXANDER (Hrsg., 1991): *The biology of the naked mole-rat*. Princeton University Press, Princeton 518 pp.
- ŠKLÍBA, S., R. ŠUMBERA, W. N. CHITAUKALI & H. BURDA (2009): Home-range dynamics in a solitary subterranean rodent. *Ethology* 115: 217–226.
- THALAU, P., T. RITZ, H. BURDA, R. E. WEGNER & R. WILTSCHKO (2006): The magnetic compass mechanisms of birds and rodents are based on different physical principles. *Journal of the Royal Society Interface* 3: 583–587.
- VAN DAELE, P. A. A. G., P. DAMMANN, M. KAWALIKA, J.-L. MEIER, C. VAN DE WOESTIJNE & H. BURDA (2004): Chromosomal diversity in *Cryptomys* mole-rats (Rodentia: Bathyergidae) in Zambia; with the description of new karyotypes. *Journal of Zoology*, London 264: 317–326.
- VAN DAELE, P. A. A. G., M.-T. BAPPERT, N. DESMET, H. BURDA & D. ADRIAENS (2010): Bite force in *Fukomys* mole-rats (Bathyergidae, Rodentia). 12th Rodents et Spatium: the international conference on Rodent Biology, Zonguldak, Turkey.
- VLECK, D. (1979): The energy costs of burrowing by the pocket gopher *Thomomys bottae*. *Physiological Zoology* 52: 122–136.
- WEGNER, R. E., S. BEGALL & H. BURDA (2006): Magnetic compass in the cornea: local anaesthesia impairs orientation in a mammal. *Journal of Experimental Biology* 209: 4747–4750.
- WEGNER, R.E., S. BEGALL & H. BURDA (2006): Light perception in 'blind' subterranean Zambian mole-rats. *Animal Behaviour* 72: 1021–1024.
- WILLINGSTORFER, W.-J., H. BURDA & J. WINCKLER (1998): Ovarian growth and folliculogenesis in breeding and nonbreeding females of a social rodent, the Zambian common mole-rat, *Cryptomys* sp. *Journal of Morphology* 237: 33–41.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Sabine Begall
Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Biologie
Universitätsstr. 2
45117 Essen
Email: sabine.begall@uni-due.de

Prof. Dr. Hynek Burda
Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Biologie
Universitätsstr. 2
45117 Essen
Email: hynek.burda@uni-due.de

Tropische Vögel

Thomas Hoffmeister

59302 Oelde · Tel. 01 71-6 72 68 20
tropischevoegel@aol.com



Importservice für Vogelimporte aus Tansania

- ✓ Hilfestellung bei Importanträgen
- ✓ Dokumente nach EU-Richtlinien
- ✓ Eigene Quarantänestation mit EU-Zulassungsnummer
- ✓ Begleitete Luftfrachtsendung
- ✓ 25-jährige Berufserfahrung
- ✓ Referenzen namhafter Zoos
- ✓ Importe nach EU-Richtlinien nur für Vogel-, Tierparks und Zoos möglich

Für weitere Auskünfte stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

150 Jahre Kölner Zoo!

Wir gratulieren und danken
für die angenehme
Geschäftsbeziehung.

RSB

FACILITY SERVICES

Persönlich - Kompetent - Zuverlässig

Ihr Dienstleister für:

Gebäude- und Glasreinigung - Industriereinigung
Baureinigung - Reinigung von Aussenanlagen,
Kliniken und Eventcenter - Hausmeisterservice
Winterdienste und vieles mehr...

RSB Facility Services GmbH

Gartenstraße 4 | 53842 Troisdorf
Telefon: 02241-235247 | Fax: 02241-44155
rsb@rsb-fs.com | www.rsb-fs.com



BartelsRieger Atemschutztechnik GmbH & Co. KG

Richard-Byrd-Straße 23
50829 Köln - Ossendorf
Telefon +49 (0) 221-5 97 77-0
Telefax +49 (0) 221-5 97 77-159
barikos@bartels-rieger.de
www.bartels-rieger.de

Axer GmbH

Früchte-Großhandel • Import

50968 Köln • Großmarkt

Ruf 9 34 63 40

Speziallieferant für Großverbraucher in
Frischware des gesamten Sortimentes

Lieferung täglich frei Haus!

Mit Trebbau holen Sie Ihre Kunden direkt zu Hause ab!

Ihr Partner für Direktmarketing und Media!

Immer mehr Verbraucher genießen die entspannte Art des Shoppings. Ganz in Ruhe werden zu Hause Ihre Angebote geprüft und das Interesse an Ihren Produkten geweckt.

Holen auch Sie Ihre Kunden zu Hause ab: Mit einem zielgruppengenaupersonalisierten Mailing, einer Paketbeilage oder mit einer responsfähigen Media-Kampagne.



- Mailings
- Druck und Produktion
- Laserprint
- Beilagenmarketing
- Media-Agentur
- Lettershop

direct|media

Karl Trebbau GmbH | Schönhauser Str. 21 | 50968 Köln | 0221.37646-0
info@trebbau.com | www.trebbau.com

Trebbau 

© Karol Schauer

LVR-LandesMuseum Bonn


Museum + Zoo = Sparen
Zeigen Sie Ihr Zooticket an der Museumskasse und umgekehrt und Sie erhalten den ermäßigten Eintrittspreis.

ELEFANTENREICH
EINE FOSSILWELT IN EUROPA

Erarbeitet vom
Landesamt für Denkmalpflege
und Archäologie Sachsen-Anhalt
LANDESMUSEUM FÜR
VORGESCHICHTE

14.4. - 6.11.2011
Freier Eintritt für Kinder/Jugendliche bis 18 Jahre!

www.landmuseum-bonn.lvr.de

LVR 
Qualität für Menschen

Der Weltgarten

Interaktive Ausstellung zur Globalisierung

April bis Oktober 2011 im Kölner Zoo



Besondere Programme
für Schulklassen

- Was hat mein Handy mit den Gorillas im Kongo zu tun?
- Welche Entwicklungshilfe verbirgt sich hinter dem Fairen Handel?
- Was ist ein virtueller Wasserverbrauch?

Globalisierung bedeutet, dass wir ein Stück Kongo in der Tasche haben, ohne es zu wissen. Die Geschichte dazu erfährt man im Weltgarten. Bis Oktober präsentieren im Weltgarten rund 20 Gruppen aus Köln und Umgebung ihre Projekte.

Infos und Anmeldungen: Barbara Engels · 0176 - 155 707 99
weltgarten@eine-welt-netz-nrw.de · www.eine-welt-netz-nrw.de

Eine Welt Netz NRW

Wer ist im Veedel vor Ort?

Natürlich Wir.

www.koelnerbank.de

Wir sind auch in Ihrer Nähe:
Hohenzollernring 31-35
50672 Köln
Tel.: 0221 / 2003-2004

 **Köln** Bank eG
Ihre Volksbank in Köln.



Abb. 1: *Elephas antiquus* – um ihn dreht sich alles in der Ausstellung „Elefantenreich – eine Fossilwelt in Europa“ des LVR-Landes-Museums Bonn.

Elephas antiquus – it centres on the exhibition “Empire of Elephants – a Fossil World in Europe” in the LVR-Museum of the Rhinelands in Bonn. (Entwurf: Karol Schauer, © LDA Sachsen-Anhalt)

„Elefantenreich“ – ein fossiles Ökosystem, ausgestellt im LVR-LandesMuseum Bonn

Christian Peitz

Sicher sind dem einen oder anderen Besucher des Kölner Zoos in letzter Zeit an verschiedenen Gehegen zusätzliche Beschilderungen aufgefallen. Sie weisen auf längst ausgestorbene Verwandte der in den Gehegen gezeigten Tiere hin. Bei einem näheren Blick wird klar: Zu sehen sind die Überreste all dieser Tiere derzeit im LVR-LandesMuseum in Bonn in der Ausstellung „Elefantenreich – eine Fossilwelt in Europa“. Auch am Elefantengehege und im Elefantenhaus machen Banner auf die Ausstellung aufmerksam.

Ein Zufallsfund im Tagebau

Es war ein großer Glücksfall für die Wissenschaft, als im Jahr 1985 Dr. Matthias Thomae, Werksgeologe des Braunkohle-Tagebaues Neumark-Nord im Geiseltal in Sachsen-Anhalt, in den eiszeitlichen Deckschichten oberhalb der Braunkohle ein paar fossile Knochen fand. Es handelte sich um die Überreste eines Damhirsches. Auf der Suche nach fachlichem Beistand fand er in Prof. Dr. Dietrich Mania vom Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle/Saale einen engagierten

Ansprechpartner. Dieser hatte zwar bereits mit Bilzingsleben, einem altsteinzeitlichen Lagerplatz des frühen Menschen, genug zu tun. Doch für Neumark-Nord war er sofort Feuer und Flamme.

Bis zur Einstellung der Förderung in Neumark-Nord im Jahr 1996 begleitete von nun an Prof. Mania den dortigen Braunkohle-Abbau. Zu den spektakulärsten Funden zählen die Reste von etwa 70 Exemplaren von *Elephas antiquus*, dem Eurasischen Altelefanten, in der älteren Literatur auch als



Abb. 2: Zusammengesetzt aus den Knochen zweier Individuen, präsentiert sich das fossile Skelett eindrucksvoll den Besuchern des LVR-LandesMuseums Bonn.

Combined from the bones of two individuals, this fossil skeleton impressively presents itself to the visitors of the LVR-Museum of the Rhinelands.

(Foto: Hans Theo Gerhards, LVR-Museumsverbund)

Waldelefant bekannt. Als das Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle/Saale sich daran machte, über die Funde von Neumark-Nord eine Ausstellung zu gestalten, standen die Rüsseltiere Pate für den Ausstellungsnamen: „Elefantenreich – eine Fossilwelt in Europa“. Das LVR-LandesMuseum in Bonn zeigt die Ausstellung noch bis zum 6. November 2011.

Ein fossiles Ökosystem – fast vollständig erhalten in einem Seebecken

Unzählige Fossilien – von Wirbeltieren, aber auch von wirbellosen Tieren und von Pflanzen – konnten im Laufe der Zeit geborgen werden, immer direkt neben dem Schaufelradbagger. Ein vollständiges Ökosystem hat hier in den Ablagerungen am Grunde eines kleinen Sees die Zeiten überdauert. Im Pleistozän, im Eiszeitalter, hatte sich dieser See gebildet. Besonders kalt war es damals aber nicht. Der See existierte nämlich in einer der – erdgeschichtlich kurzen – Warmzeiten innerhalb des Eiszeitalters. 8.800 feine Jahresschichten konnten in den Ablagerungen des Sees gezählt werden. Länger als ca. 11.000 Jahre dürfte diese Warmphase also nicht gedauert haben. In einer solchen Warmzeit befinden wir uns auch heute. Ihr Beginn liegt etwa 11.000 Jahre zurück...

Etwa 600 x 800 m betrug die maximale Ausdehnung des Seebeckens. Zu- und Abfluss hatte der See nicht. Gespeist wurde er ausschließlich durch Grund- bzw. Niederschlagswasser. Entsprechend anfällig war der See für Verdunstung und Austrocknung. Und so ist er mehrfach fast bzw. vollständig verlandet. Die breiten Uferzonen, die sich in diesen Phasen bildeten, waren die Hauptfundstellen für die Fossilien der großen Landsäugetiere, die in der Umgebung des Sees lebten.

Die Großsäuger – alte Bekannte und Exoten

Neben den Überresten von Elefanten und über 100 Damhirschen (der Unter-

art *Dama dama geiselana*) konnten auch zahlreiche Skelette von Rotwild (*Cervus elaphus*), Auerochsen (*Bos primigenius*) und Nashörnern geborgen werden. Sogar drei Arten von Nashörnern waren vertreten: das Waldnashorn (*Stephanorhinus kirchbergensis*), das Steppennashorn (*S. hemitoechus*) und, einigermaßen verwunderlich in einer Warmzeit, das Wollhaarnashorn (*Coelodonta antiquitatis*). Alle drei sind Vertreter einer asiatischen Nashornlinie, deren letzter Überlebender das Sumatra-Nashorn (*Dicerorhinus sumatrensis*) ist.

Auch Reste von Pferden (*Equus cf. E. mosbachensis*) wurden zahlreich gefunden. Seltener scheint der Riesenhirsch (*Megaloceros giganteus*) am Ufer des Sees gewesen zu sein. Auch der Steppenbison (*Bison priscus*), in Mitteleuropa eigentlich ebenso wie das Wollhaarnashorn eher in den Kaltzeiten anzutreffen, scheint hier und da an den See gekommen zu sein.

Zu den großen Beutegreifern zählten der Höhlenlöwe (*Panthera leo spelaea*) und die Höhlenhyäne (*Crocota crocuta spelaea*), deren Anwesenheit und deren Aktivitäten neben umfangreichem Knochenmaterial auch durch die Fraßspuren an den Knochen der großen Pflanzenfresser nachweisbar sind. Bär (die Zuordnung zu Braunbär (*Ursus arctos*) oder Höhlenbär (*Ursus spelaeus*) ist nicht immer sicher vorzunehmen), Wolf (*Canis lupus*), Fuchs (*Vulpes vulpes*), Dachs (*Meles meles*) und Marder (*Martes cf. M. martes*) waren zwar anwesend, sind aber jeweils nur mit einigen wenigen Knochen nachgewiesen.



Abb. 3: Die Nashörner in der Elefantenreich-Ausstellung. In der Mitte stehen die Schädel aus Neumark-Nord, flankiert von einem rezenten Breitmaul- (links) und einem Spitzmaulnashorn (rechts).

The rhinos in the exhibition "Empire of Elephants". The skulls of the specimen are positioned in the middle, flanked by a recent white and a black rhino respectively.

(Foto: Hans Theo Gerhards, LVR-Museumsverbund)



Abb. 4: Üble Schmerzen hat diese Höhlenlöwin vor ihrem Tod erlitten. Warum, erklärt der Audioguide in der Ausstellung.

This female cave lion suffered severe pains short before she died. The audioguide to the exhibition explains, why. (Foto: Juraj Lipták, © LDA Sachsen-Anhalt)

Die kleinen Wirbeltiere – Zähne, fragile Knochen und mehr

Ausschließlich in Form von Zähnen sind die zahlreichen Kleinsäuger in den Ablagerungen des Sees von Neumark-Nord nachgewiesen. Aufgrund ihrer eher geringen Wanderungsbewegungen sind Kleinsäugetiere sehr gute ökologische Anzeiger. Maulwurf (*Talpa talpa*), verschiedene Wühlmäuse (*Microtus sp.*, *Arvicola sp.*), Waldmäuse (*Apodemus sp.*) und Spitzmäuse (*Sorex sp.*) sind belegt. Gemeinsam belegen sie lockere Böden und eine abwechslungsreiche Landschaft sowohl mit Waldbeständen als auch offenen Habitaten. Dass Spitzmaus und Schermaus, die beide die Nähe von Wasser lieben, nachgewiesen sind, verwundert angesichts des Ablagerungsortes nicht weiter.

Neben den Säugetieren sind auch die Fische des Sees sowie Reptilien und Vögel nachgewiesen. Hervorragend erhalten in den verfestigten, feingeschichteten Mudden vom Grund des Sees sind die Skelette von Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Schleie (*Tinca tinca*), Karausche (*Carassius carassius*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) und Hecht (*Esox lucius*). Gemeinsam zeigen sie ein ruhiges, weniger als 4 m tiefes und nicht sonderlich sauerstoffreiches Gewässer mit schlammigem

Grund an. Die Fische sind vielfach besonders gut erhalten. Aus den verfestigten Kalkmudden des Seegrundes konnten zahlreiche vollständige Fischelette geborgen werden.

Dass auch Vögel in der Nähe des Sees lebten, zeigen einige wenige Knochen von Höckerschwan (*Cygnus olor*), Gans (*Anser sp.*), Stockente (*Anas*

platyrhynchos), Knäkente (*Anas querquedula*) und einer möglichen weiteren Entenart an. Auch der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) ist belegt. Vogelknochen sind recht fragil und fossil daher nur schlecht erhaltungsfähig. Dass überhaupt Reste dieser Tiere gefunden wurden, zeigt, dass sie in reichlicher Zahl am See vorkamen.

Auch die Knochen von Reptilien und Amphibien sind hier und da erhalten geblieben und bereichern das Bild vom Ökosystem rund um den See von Neumark-Nord. Ein unbestimmter Frosch (*Rana sp.*) und die Erdkröte (*Bufo bufo*) vertreten die Amphibien. Die Schildkröten sind mit Resten der Sumpfschildkröte (*Emys cf. E. orbicularis*) vertreten. Die Eidechsen sind mit Blindschleiche (*Anguis fragilis*), Zauneidechse (*Lacerta cf. L. agilis*) und einer weiteren Eidechsenart belegt. Mit der Äskulapnatter (*Elaphe longissima*) und wahrscheinlich der Ringelnatter (*Natrix sp.*) sind auch zwei Schlangen vertreten. Vor allem Sumpfschildkröte und Äskulapnatter belegen ein voll warmzeitliches Klima für die Entstehungszeit der Fundschichten, denn sie mögen es gerne warm.

Die Insekten aus dem See von Neumark-Nord

Wo es warm ist und große Säugetiere zuhause sind, sind auch die Dungkäfer nicht weit. In Neumark-Nord war es der Kleine Mondhornkäfer (*Copris*



Abb. 5: Die Rotfeder zählt zu den häufigsten Fischen in den Seeablagerungen von Neumark-Nord.

The rudd is one of the most numerous fishes in the lake-sediments of Neumark-Nord.

(Foto: Juraj Lipták, © LDA Sachsen-Anhalt)



Abb. 6: Unter Lupengläsern werden die Kleinfunde aus Neumark-Nord präsentiert: So wird jedes einzelne Objekt zu einem kleinen Schatz, den es zu entdecken gilt. The small fossils from Neumark-Nord are presented under magnifying lenses. So every single object becomes a little treasure to be discovered.

(Foto: Juraj Lipták, © LDA Sachsen-Anhalt)

lunaris). Mit einem einzigen Exemplar ist er überliefert. Dieses ist allerdings besonders gut erhalten. Es handelt sich um den ersten Nachweis des Kleinen Mondhornkäfers aus Schichten des Eiszeitalters in Mitteleuropa.

Die Kadaver der großen Pflanzenfresser waren natürlich auch ein gefundenes Fressen nicht nur für die großen Beutegreifer, sondern auch für allerlei „Gewürm“. So fand sich im Neuralkanal eines älteren Elefanten eine Ansammlung von nicht weniger als 120 bestimmbaren Puppenhüllen der Larven der Schmeißfliege *Protophormia terraenovae* sowie drei weitere

Puparien, die möglicherweise zur Gattung *Lucilia* gehören.

In einigen geborgenen Holzresten befanden sich Fraßgänge von Insekten von unterschiedlichem Durchmesser. Als Verursacher, von denen allerdings keine Reste gefunden wurden, kommen Bockkäfer (Cerambycidae), Schmetterlingslarven oder die Larven von Holzwespen in Frage.

Aus dem Lebensraum des Sees selbst stammt ebenfalls ein Insekt. Es handelt sich um einen Kolbenwasserkäfer, am ehesten um den Schwarzen Kolbenwasserkäfer (*Hydrophilus aterrimus*).

Schnecken und Muschelkrebse – wichtige Umweltindikatoren

Fossilien von Schnecken sind ausgezeichnete Indikatoren für die Umweltbedingungen, die zu den Lebzeiten dieser Tiere herrschten. Die reichhaltige Schneckenfauna, die aus den Ablagerungen des Sees von Neumark-Nord ausgelesen werden konnte, gibt so ein detailliertes Bild der Umweltbedingungen in der Nähe des Sees und im See selbst. Nicht nur lässt sich die allmähliche Entwicklung des Klimas nachvollziehen, von den kaltzeitlichen Bedingungen der vorhergehenden Eiszeit bis hin zum Klimaoptimum mit Juli-Temperaturen, die noch ein paar Grad über den heutigen gelegen haben (was angesichts der Entwicklung des diesjährigen Sommers kaum zu glauben ist, doch kommen viele der in den Seeablagerungen vertretenen Arten heute im Mittelmeergebiet, auf dem Balkan und am Schwarzen Meer vor), und wieder zurück, auch der Wechsel der Landschaften lässt sich von Phase zu Phase rekonstruieren. So herrschten offenbar lange Zeit lichte, offene Wälder vor, durchsetzt von weiten Steppenflächen.

Aber nicht nur die Landschaft rund um den See lässt sich rekonstruieren, denn Schnecken kommen eben auch im Wasser vor. Wichtig ist zum Beispiel *Hydrobia stagnorum*, die brackige Bedingungen im See anzeigt – kein Wunder, denn der See hatte ja keinen Zu- bzw. Abfluss und unterlag im Sommer teilweise starker Verdunstung.

In die gleiche Richtung deuten auch die Ostracoden, die Muschelkrebse, die in den Seeablagerungen gefunden wurden. Auch sie zeigen immer wieder deutlich brackige Bedingungen im See an. Am Seeufer dürfte das verdunstende, mineralhaltige Wasser zu Salzausblühungen geführt haben – ein Anziehungspunkt für alle großen Pflanzenfresser der Umgebung.

Die Vegetation rund um den See

Ebenso wie anhand der Mollusken lassen sich die Klimageschichte und die sich ändernden Umweltbedingungen am See auch anhand der reichhaltigen Pflanzenfossilien rekonstruieren. Etwa 200 Arten konnten anhand von Pollen, Blattabdrücken sowie Früchten und Samen bestimmt werden. Sie zeigen die typische Abfolge der Klimaanzeiger

in einer Warmzeit innerhalb des Eiszeitalters. Die Mammutsteppe wird zunächst von der Birke (*Betula*), dann der Kiefer (*Picea*) besiedelt. Andere Bäume wie die Eiche (*Quercus*) und die Ulme (*Ulmus*) kommen hinzu. Das Vorhandensein zahlreicher Gräser und Kräuter zeigt, dass die Wälder durchsetzt waren von großen offenen Flächen, was mit den Ergebnissen der Analyse der Mollusken-Fauna korrespondiert.

Es folgt eine lange Zeit, in welcher der Hasel (*Corylus*) die Vegetation dominiert. Das Klimaoptimum ist mit dem Auftreten von Hainbuche (*Carpinus*) und der Tanne (*Abies*) erreicht. Die Wälder werden in dieser Zeit deutlich

dichter und dunkler. Dies hat auch Auswirkungen auf die Großsäuger-Fauna: Die Funde zum Beispiel von Elefanten gehen in dieser Phase zurück, während genau in diesen Abschnitt eine Häufung von Damhirschen fällt.

Danach kippt das Klima relativ schnell. Nachdem zunächst die Birke die Landschaft zurück erobert, breitet sich mit dem Beginn der nächsten Kaltzeit wieder die Steppe aus.

Viele der in Neumark-Nord gefundenen Pflanzenarten kommen auch heute noch in unseren Breiten vor. Viele der im Seesediment gefundenen Pflanzen allerdings sind heute nicht mehr bei uns zuhause. Ihr Verbreitungsgebiet

liegt heute im Südosten Europas. Der Tatarenahorn (*Acer tataricum*) zum Beispiel gehört zu diesen Gewächsen. Gemeinsam belegen diese Florenelemente ebenso wie die Mollusken, dass das Klima damals deutlich trockener gewesen sein muss, als es dies heute durchschnittlich in Deutschland ist. Doch ist die Gegend rund um Halle auch heute durch niedrige Niederschlagsraten geprägt. Gemeinsam mit den damals höheren Temperaturen entstand so ein eher kontinentales Klima, das sich vom atlantischen Klima unserer Tage deutlich unterscheidet.

Dass das Wasser des Sees immer wieder einen erhöhten Salzgehalt hatte, zeigt wieder nicht nur die Fauna. Halophyten, Salz liebende Pflanzen also, sind immer wieder in der Florengemeinschaft direkt am See zu finden.

Feuer, Werkzeuge und Schlachtabfälle – die Spuren des Menschen

Auch der Mensch kam immer wieder an die Ufer des Sees von Neumark-Nord. Es handelte sich um frühe Vertreter des Neandertalers. Menschliche Knochen wurden zwar keine gefunden. Die Anwesenheit des Menschen ist jedoch durch die Reste seiner Lager und die Spuren seiner Jagd belegt. An zahlreichen Stellen befinden sich Ansammlungen von aufgeschlagenen Knochen. Dies waren die Jagdlager der Menschen, die sie bei ihren kurzen Ausflügen an die Ufer des Sees aufschlugen. Reste von Holzkohle belegen, dass die Menschen zum Schutz vor der Kälte der Nacht und vor anderen Beutegreifern, aber auch zum Zubereiten der Nahrung Feuer machten.

Immer wieder ging auch einmal ein Werkzeug verloren. Dabei handelte es sich ausschließlich um Geräte, die zum Zerteilen der Beute dienten oder um solche, deren Form auf die Nutzung als Schnitzmesser zur Bearbeitung hölzerner Speere beziehungsweise Lanzen hindeutet.

Dies alles zeigt, dass die Menschen am Ufer des Sees von Neumark-Nord nicht dauerhaft siedelten, wohl um die Jagdbeute nicht zu verschrecken. Zudem dürfte der Boden am Seeufer ständig feucht gewesen sein – was wohl auch den Menschen damals schon nicht sehr angenehm war.



Abb. 7: Die Anwesenheit des frühen Neandertalers an den Ufern des Sees von Neumark-Nord ist vor allem durch die von ihm verlorenen Werkzeuge belegt.

The presence of early neandertal men is mainly evidenced by lost tools.

(Foto: Juraj Lipták, © LDA Sachsen-Anhalt)



Abb. 8: In zehn Einzelteilen kam die Rekonstruktion des *Elephas antiquus* im LVR-LandesMuseum in Bonn an. Hier bekommt er seinen Kopf zurück.

The reconstruction of *Elephas antiquus* moved to Bonn in ten parts. Here it gets its head back.

(Foto: Christian Peitz, LVR-LandesMuseum Bonn)

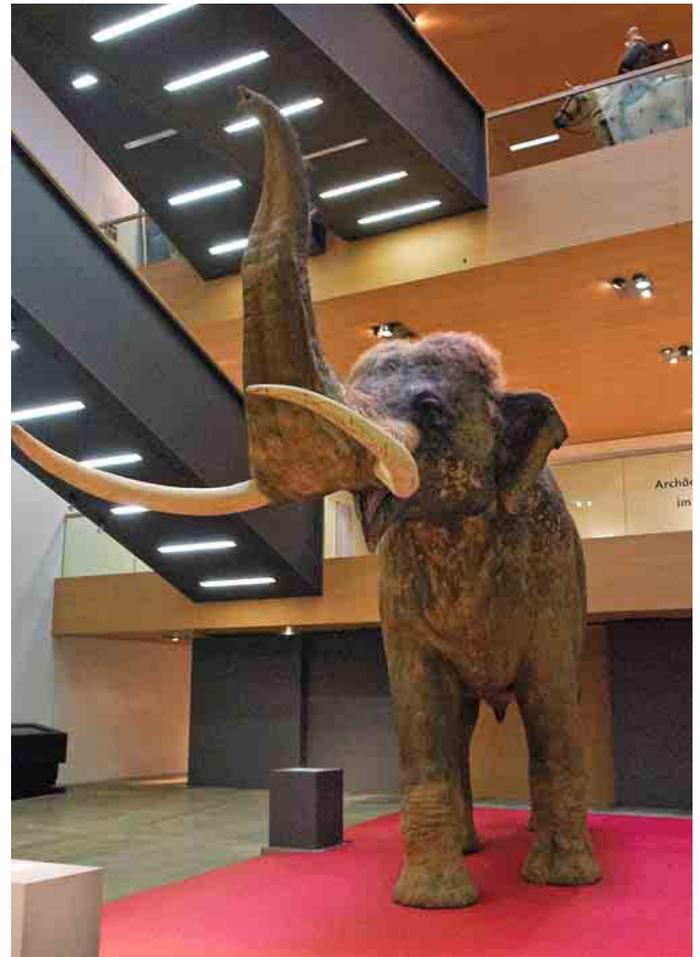


Abb. 9: Diese lebensgroße Rekonstruktion eines *Elephas antiquus* begrüßt die Besucher des LVR-LandesMuseums Bonn bereits im Foyer. 3,80 m misst der Koloss aus einer Tonne Stahl, GfK und Gummi an der Schulter. Gute zehn Tonnen hätte er als lebendes Tier auf die Waage gebracht.

This life-size reconstruction of an *Elephas antiquus* welcomes the visitors of the LVR-Museum of the Rhineland already in the foyer.

(Foto: Hans Theo Gerhards, LVR-Museumsverbund)

Die Ausstellung – ein Rundgang

Wer derzeit die Ausstellungsräume des LVR-LandesMuseums in Bonn betritt, wird direkt von einem Eurasischen Altelefanten begrüßt – keinem lebenden natürlich, denn immerhin sind diese Tiere seit mehr als 35.000 Jahren ausgestorben. Es handelt sich um die lebensgroße Rekonstruktion eines etwa 45 Jahre alten Bullen. 3,80 m misst das Modell an der Schulter, der Scheitel liegt noch ein gutes Stück höher. Etwa 10–11 Tonnen dürfte das lebende Tier einmal gewogen haben. Da Elefantenbullen ein Leben lang wachsen, dürften 4,00 m Höhe durchaus erreichbar gewesen sein.

Damit waren die Eurasischen Altelefanten etwa um 1/3 größer als ihre nächsten heute noch lebenden

Verwandten, die Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*) – und auch ebenso viel größer als die Wollhaarigen Mammuts (*Mammuthus primigenius*), denn mit maximal 3 m Höhe waren diese lange nicht die Giganten, die uns manche Medien vorgaukeln.

Hinter dem Modell, das übrigens aus einer Tonne Stahlgestell, glasfaserverstärktem Kunststoff und an manchen Stellen mehreren Zentimetern Gummi besteht und das man gerne anfassen darf, entführt eine künstlerische Rekonstruktion des Sees und seiner unmittelbaren Umgebung in das Reich der urzeitlichen Giganten.

Im ersten Obergeschoss geht es dann aber richtig zur Sache. Am oberen Treppenabsatz liegt, flach auf dem Bauch ausgebreitet, das beinahe

vollständige Skelett eines Eurasischen Altelefanten. Dahinter erheben sich drei Schädel: in der Mitte der eines Altelefanten, flankiert von Schädeln eines Asiatischen und eines Afrikanischen Elefanten. Die anatomischen Details und die Anpassungen an die besondere Größe der Eurasischen Altelefanten lassen sich daran gut studieren.

In den Vitrinenschränken dahinter geht es weiter mit den anatomischen Details. Der Zahnwechsel der Elefanten ist Thema der ersten Vitrine, danach geht es um die Halswirbelsäule und den Zungenbeinapparat der Eurasischen Altelefanten, von welchen erstmals in Neumark-Nord Elemente gefunden wurden.

Dass auch Elefanten durchaus ein Fall für den Orthopäden sein konnten,

zeigt das Becken einer etwa 40 Jahre alten Kuh, die an einer schweren Hüftarthrose litt. Auch die Jungtiere, die Geburt und Details im Bau der Füße werden im Bereich Anatomie beleuchtet. Auf der Rückseite des „Schädelsockels“ geht es um die Ernährung. Denn, wer hätte es gedacht, auch schon im Eiszeitalter konnten Elefanten Karies bekommen. Ein Backenzahn mit einem großen, schwarzen Loch beweist es.

Weitere Vitrinen beschäftigen sich mit der Evolution der Rüsseltiere. Beginnend mit der 33 Millionen Jahre alten *Phiomia*, die äußerlich zwar einem Tapir ähnelte, aber tatsächlich an der Basis der Evolutionslinie hin zu den echten Elefanten steht, spannt sich der Bogen bis hin zu den Mammuts – die schon alleine deshalb nicht fehlen dürfen, um jedem Kind klar zu machen, dass nicht jeder ausgestorbene Elefant ein Mammut ist.

Nach links den nächsten Raum betretend, geht es zu den restlichen Großsäugern aus Neumark-Nord. Hier ist neben dem Typusexemplar des Geiseltal-Damhirsches (*Dama dama geiselana*) auch ein weiblicher Höhlenlöwe zu sehen, dem es kurz vor seinem Tod nicht sonderlich gut ging. Über den Schlachtplatz der Hyänen mit zahlreichen angenagten Elefantenknochen blickt man auf die Schädel einiger Nashörner. Die drei fossilen Arten werden dabei von zwei Schädeln rezenter Nashörner, dem Breitmaulnashorn (*Ceratotherium simum*) und dem Spitzmaulnashorn (*Diceros bicornis*), flankiert, die heute ähnliche ökologische Nischen besetzen wie im Eiszeitalter das Wollhaar-, das Steppen- und das Waldnashorn. Trotz deutlicher anatomischer Unterschiede zwischen rezenten und fossilen Formen – so besitzen die fossilen Formen eine verknöcherte Nasenscheidewand, die rezenten Formen nicht – sind auch Gemeinsamkeiten sichtbar, die auf die unterschiedliche Kopfhaltung als Anpassung an die bevorzugte Nahrung zurück gehen. Ein Vergleich der Hinterköpfe macht dies deutlich!

Der Schädel eines noch nicht ganz ausgewachsenen Auerochsen (die Schädelnähte sind noch offen), der neben Damhirsch und Pferd zur bevorzugten Jagdbeute der Jäger am Ufer des Sees gehörte, leitet dann über zum Menschen. Die zahlreichen Werkzeuge zeigen deutlich die kulturelle Höhe, auf der

bereits der frühe Neandertaler stand. Die Lanze von Lehringen steht stellvertretend für die Jagdwaffen dieser Menschen. Sie steckte bei ihrer Entdeckung tatsächlich zwischen den Knochen eines Eurasischen Altelefanten. Ob die Menschen damals aber damit einen gesunden, ausgewachsenen Koloss von 10 Tonnen gejagt haben?

Eine lange Vitrinenreihe zeigt dann die gesamte Vielfalt der kleinen Funde aus dem Seebecken von Neumark-Nord. Unter einer Vielzahl von Lupengläsern präsentieren sich Früchte, Samen, Mäusezähne und Vogelknochen als wahre Schätze. Herbarblätter, selbst vielfach von historischem Wert, und Dermoplastiken erleichtern die Zuordnung der winzigen Funde.

Der letzte Raum holt die Fundstelle aus Sachsen-Anhalt ins Rheinland. Mitten im Raum liegen die Reste des Eurasischen Altelefanten aus Mülheim-Kärlich. Auch er wurde zusammen mit den Werkzeugen des Menschen gefunden – er ist aber mit einem Alter von 400.000 Jahren mindestens doppelt so alt wie die Funde von Neumark-Nord. Zwischen beiden Fundstellen liegen mehrere Eiszeiten. Immer wieder wanderten die Tiere in Mitteleuropa aus, immer wieder starben sie hier aus. Die kaltzeitlichen Funde aus den Kiesen des Rheines und seiner Nebenflüsse nehmen eine ganze Raumecke ein. Statt des Eurasischen Altelefanten ist hier das Mammut vertreten.

Den Abschluss bildet die Ritzzeichnung eines Mammuts aus Gönnerdorf bei Neuwied. Am Ende der letzten Eiszeit hielt ein Zeitzeuge eines der letzten Mammuts in Mitteleuropa fest – ein Stück unseres kulturellen Erbes allererster Güte.

Immer dabei: ein Kindermitmachbereich

Natürlich fehlt auch der Kindermitmachbereich nicht. Eine große Spielandschaft steht bereit, die die Kinder mit Landschaftselementen gestalten und mit den Tieren und Pflanzen aus dem „Elefantenreich“ beleben können. Einige Mammutknochen dürfen angefasst und somit im wahrsten Sinne des Wortes begriffen werden, ein Steinzeitlädt dazu ein, gemütlich in den Büchern aus der Leseecke zu schmökern und schlussendlich darf sogar auf einem Elefanten geritten werden –

wenn auch nur auf einem Schaukel-elefanten. Wer es beschaulicher mag, ist bei einem Film aus dem Kölner Elefantenhaus bestens aufgehoben. Sonntags und in den Ferien wird der Kindermitmachbereich von einem pädagogischen Mitarbeiter des Hauses betreut.

Zusatzinfos für Besucher

Zu der Ausstellung gibt es einen Audio-guide, in welchem die Mitarbeiter des Museums Informationen zu den Exponaten geben. Zudem ist im Museumshop ein Kurzführer erhältlich. Wer sich über den aktuellen Forschungsstand zu Neumark-Nord informieren möchte, dem sei der Begleitband zur Ausstellung empfohlen, den es ebenfalls im Museumshop zu erwerben gibt. Zum Rahmenprogramm gehört neben zahlreichen Aktionen für Familien eine Vortragsreihe rund um die Fundstelle Neumark-Nord, die Elefanten und die Jagd des frühen Menschen in Europa. Nähere Informationen gibt es im Internet unter www.landesmuseum-bonn.lvr.de. Beachten Sie auch die Anzeige auf S. 105.

Zusammenfassung

Zwischen dem Kölner Zoo und dem LVR-LandesMuseum Bonn besteht anlässlich der Ausstellung „Elefantenreich – eine Fossilwelt in Europa“, die im LVR-LandesMuseum noch bis zum 6. November 2011 zu sehen sein wird, eine Kooperation. Besucher des Zoos und des LandesMuseums erhalten mit ihrer Eintrittskarte wechselseitig Eintritt zu ermäßigten Preisen.

Die Ausstellung in Bonn zeigt die Funde aus der Fossilfundstelle Neumark-Nord in Sachsen-Anhalt. Die Ablagerungen eines Sees, der sich in einer der kurzen Warmzeiten innerhalb des Eiszeitalters gebildet hatte, enthalten die fossilen Überreste eines vollständigen Ökosystems und erlauben somit einen detaillierten Einblick in diese vergangene Welt.

Zu einer reichen Großsäuger-Fauna, deren spektakulärste Vertreter die Eurasischen Altelefanten (*Elephas antiquus*) sind, kommen zahlreiche Kleintiere und eine artenreiche Flora, die es ermöglichen, die Klimageschichte und die ökologischen Bedingungen während der gesamten Warmzeit zu rekonstruieren.

Die Ausstellung, in welcher der Besucher von einer lebensgroßen Rekonstruktion eines Eurasischen Altelefanten begrüßt wird, entführt ihre Besucher in diese vergangene Welt. Auch Familien mit Kindern können sich in der Ausstellung wohl fühlen: Ein Kindermitmachbereich lädt die jungen Besucher zum Spielen im Reich der Elefanten ein.

Summary

The Cologne Zoo and the LVR-LandesMuseum in Bonn cooperate on the occasion of the exhibition „Elefantenreich – eine Fossilwelt in Europa“ (Empire of Elephants – a fossil World in Europe), which will be shown by the LVR-LandesMuseum up to November 6th, 2011. Visitors alternately pay a reduced entrance fee.

The exhibition in Bonn shows the material from the fossil excavation site Neumark-Nord in Saxony-Anhalt. The lake-deposits, formed in a period of warm climate within the iceage, contained the remains of a complete ecosystem. They thus allow a detailed view onto this past world.

The most spectacular animal among the various large herbivores was *Elephas antiquus*. In addition to the large plant-eaters and their predators numerous small animals and a diverse flora allow the reconstruction of the climatic history and the ecological conditions throughout the complete Interglacial.

The exhibition, in which the visitors are welcomed by a life-size reconstruction of *Elephas antiquus*, takes its visitors away into this past world. Families with children will also feel comfortable in the exhibition. A childrens area invites young visitors to play in the empire of elephants.

Danksagung

Ich danke herzlich dem Team des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle für die gute Zusammenarbeit bei der Abwicklung des Umzuges der Ausstellung. Dem Team des LVR-LandesMuseums Bonn gilt mein Dank für die tolle Zusammenarbeit während des Ausstellungsaufbaus. Ein besonderer Dank gilt dem stellvertretenden Direktor des LVR-LandesMuseums Bonn

und Leiter der Abteilung Dauer- und Wechselausstellungen, Herrn Lothar Altringer, für das offene Ohr und die praktischen Tipps während der gesamten Ausstellungsvorbereitung.

Literatur

MELLER, H. (Hrsg.) (2010): Elefantenreich – eine Fossilwelt in Europa. Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Christian Peitz
LVR-LandesMuseum Bonn
Bachstraße 5–9
53115 Bonn
E-Mail: christian.peitz@lvr.de

- ▶ Ausgezeichnete Qualität ▶ Persönlicher Service
- ▶ Kompetente Beratung ▶ Hohe Flexibilität ▶ Hohe Termintreue



▶ Druckhaus Duisburg OMD GmbH ▶ Juliusstraße 9-21 ▶ 47053 Duisburg
 ▶ Tel +49 (0) 203-6005-0 ▶ Fax +49 (0) 203-6005-250
 ▶ info@druckhaus-duisburg.de ▶ www.druckhaus-duisburg.de



Geschlechtsbestimmung für Vögel von A-Z per DNA-Analyse aus Federn



Institut für Molekulare Diagnostik Bielefeld, IMDB

Drs. I. Poche-Blohm, F. Poche-de Vos & P. de Vos GbR, Voltmannstr. 279 a, Postfach 10 21 73, D-33613 Bielefeld,
 Tel.: +49 (0) 521 - 400 760 70, Fax.: +49 (0) 521 - 400 760 80, info@geschlechtsbestimmung.de, www.geschlechtsbestimmung.de



Köln-Vogelsang an der Militärringstraße | Goldammerweg 361 | 50829 Köln | Telefon 02 21 . 95 84 73-0 | www.dingers.de





Nachzuchten des Kölner Zoos

Bred at Cologne Zoo

29.03.2011
bis 22.06.2011

Reptilien/Amphibien

- 2 Erdbeerfrösche (*Oophaga pumilio*)
- 5 Gefleckte Walzenskinke (*Chalcides ocellatus*)
- 10 Gürtelschweife (*Cordylus mossambicus*)
- 16 Jemenchamäleons (*Chamaeleo calyptrotus*)
- 2 Königsnattern (*Lampropeltis triangulum elapsoides*)

Vögel

- 4 Hottentottenenten (*Anas hottentota*)
- 9 Straußwachteln (*Rollulus rouloul*)
- 3 Kragentauben (*Caloenas nicobarica*)
- 4 Türkis-Feenvögel (*Irena puella*)
- 1 Albertistaube (*Gymnophaps albertisii*)
- 7 Blaunacken-Mausvogel (*Colius macrourus*)
- 8 Gelbschnabelenten (*Anas undulata*)
- 6 Kastaniententen (*Anas castanea*)
- 3 Andenenten (*Anas flavirostris*)
- 12 Punaenten (*Anas versicolor puna*)
- 4 Schwanengänse (*Anser cygnoides*)
- 1 Sperbereule (*Surnia ulula*)
- 1 Prachtfuchtttaube (*Ptilinopus superbus*)
- 4 Dreifarben-Glanzstare (*Spreo superbus*)
- 2 Rotschwanzhählerlinge (*Garrulax milnei*)
- 1 Weißrückenflötenvogel (*Gymnorhina tibicen hypoleuca*)
- 1 Rothals-Fuchtttaube (*Ptilinopus porphyrea*)
- 5 Sumbawadrosseln (*Zoothera dohertyi*)
- 3 Rotohrbülbüls (*Pycnonotus jocosus*)
- 2 Waldohreulen (*Asio otus*)
- 1 Zweifarben-Fuchtttaube (*Ducula bicolor*)
- 4 Brautenten (*Aix sponsa*)
- 4 Rosapelikane (*Pelecanus onocrotalus*)
- 5 Wellensittiche (*Melopsittacus undulatus*)
- 4 Schopfenten (*Anas specularioides*)
- 1 Hawaiente (*Anas platyrhynchos wyvilliana*)
- 4 Fleckschnabelenten (*Anas poecilorhyncha poecilorhyncha*)
- 4 Schopfbisse (*Lophotibis cristata urschi*)
- 7 Rosenschnabelenten (*Netta peposaca*)

- 5 Schmalschnabelstare (*Scissirostrum dubium*)
- 1 Zwerg-Kanadagans (*Branta canadensis minima*)
- 1 Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)
- 1 Starweber (*Dinemellia dinemelli*)
- 1 Kolbenente (*Netta rufina*)
- 4 Rotschulterenten (*Callonetta leucophrys*)
- 1 Maronenbrust-Krontaube (*Goura scheepmakeri*)
- 1 Schwalbensittich (*Lathamus discolor*)
- 3 Gabelracken (*Coracias caudata*)
- 1 Glanzkäfertaube (*Chalcophaps indica*)
- 5 Krickenten (*Anas crecca*)
- 2 Rosalöffler (*Ajaia ajaia*)
- 2 Brandgänse (*Tadorna tadorna*)
- 1 Jägerlied (*Dacelo novaeguineae*)
- 3 Rosaflamingos (*Phoenicopterus roseus*)

Säugetiere

- 1 Chinesischer Muntjak (*Muntiacus reevesi*)
- 2 Rotbraune Rüsselspringer (*Elephantulus rufescens*)
- 1 Asiatischer Elefant (*Elephas maximus*)
- 1 Impala (*Aepyceros melampus*)
- 5 Waschbären (*Procyon lotor*)
- 1 Mantelpavian (*Papio hamadryas*)
- 1 Moschusochse (*Ovibos moschatus wardi*)
- 1 Hirschziegenantilope (*Antilope cervicapra*)
- 3 Bisons (*Bison bison*)
- 1 Kleiner Panda (*Ailurus fulgens fulgens*)
- 1 Onager (*Equus onager onager*)
- 1 Flachlandtapir (*Tapirus terrestris*)
- 5 Schwarzschnanz-Präriehunde (*Cynomys ludovicianus*)
- 1 Guereza (*Colobus guereza*)

In der Sprache der Zoologen gibt die Ziffer vor dem Komma die Anzahl der männlichen Tiere und die Ziffer hinter dem Komma die Anzahl der weiblichen Tiere an.

Aufsichtsrat der Aktiengesellschaft Zoologischer Garten Köln

JÜRGEN ROTERS
Oberbürgermeister der Stadt Köln
Vorsitzender

WALTER GRAU
1. stellv. Vorsitzender

PETER ZWANZGER
2. stellv. Vorsitzender

YVONNE GEBAUER
Mitglied des Rates der Stadt Köln

BETTINA HELBING

MONIKA MÖLLER
Mitglied des Rates der Stadt Köln

MICHAEL NEUBERT
Mitglied des Rates der Stadt Köln

BETTINA TULL
Mitglied des Rates der Stadt Köln

MURAT ZENGIN

Impressum

ZEITSCHRIFT DES KÖLNER ZOOs
früher FREUNDE DES KÖLNER ZOO

Zoologischer Garten
Riehler Straße 173, 50735 Köln
Telefon (0221) 7785-0 · Telefax (0221) 7785-111
E-Mail-Adresse: info@koelnerzoo.de
Internet: www.koelnerzoo.de
Postbankkonto Köln Nr. 28800-506, BLZ 37010050

Herausgeber:
Aktiengesellschaft Zoologischer Garten Köln,
Theo Pagel, Vorstandsvorsitzender

Redaktion:
Heidi Oefler-Becker, Theo Pagel, Dr. Alex Sliwa
Telefon (0221) 7785-195
E-Mail-Adresse: sliwa@koelnerzoo.de

Die Zeitschrift erscheint seit 1958 vierteljährlich.
Nachdruck von Text und Bildern nur mit
Genehmigung des Herausgebers.

Lithos, Satz, Druck:
Druckhaus Duisburg OMD GmbH,
47053 Duisburg

Anzeigenannahme:
Heidi Oefler-Becker
c/o Zoologischer Garten
Riehler Straße 173, 50735 Köln
Telefon (0221) 7785-101 · Telefax (0221) 7785-176
oefler-becker@koelnerzoo.de

Gedruckt auf holzfrei weiß, chlorfreiem Papier
Printed in Germany
Imprimé en Allemagne
ISSN 0375-5290

Dickhäuter sind krisenfest

*Lieber Kunde, manche Unternehmen zeigen im Auf und Ab der Finanzwirtschaft ein dickeres Fell als andere. Die DEVK beispielsweise wächst und gedeiht sage und schreibe seit 1886. Ein gutes Zeichen, finden wir. Über unsere aktuellen Angebote informieren wir Sie unter www.devk.de und **0180 2 757-757***.*

DEVK. Dickes Fell, sensible Antennen, Feingefühl für den Kunden.

* 6 Cent pro Anruf aus dem deutschen Festnetz; aus Mobilfunknetzen höchstens 42 Cent pro Minute



DEVK. Persönlich, preiswert, nah.

DEVK
VERSICHERUNGEN

