

### Zusammenfassung

Geschildert wird die Geschichte der Ameisenbärenhaltung im Berliner Zoo. 50 Jahre nach der Ankunft der ersten Nachkriegstiere erfolgt im Jahr 2004 die erste Geburt. Das sechste, am 3.5.2008 geborene Jungtier, kann mit der Hand aufgezogen werden. Die Entwicklung des männlichen Ameisenbären wird dokumentiert. In den ersten drei Lebensmonaten werden 22 Gewichtsprozent der verabreichten Esbilac<sup>®</sup>-Fencheltee-Milch in Körpermasse umgesetzt. Mit 4½ Monaten ist das Jungtier entwöhnt. Es wiegt zu diesem Zeitpunkt 10 kg.

### Summary

The history of keeping Giant Anteaters in Berlin Zoo is particularised. First birth took place in 2004. This is 50 years after the arrival of the first individuals after the war. Only the 6<sup>th</sup> juvenile born on May 3rd 2008 is raised by hand. The growing up of the male individual is described in details. In the first three months 22 percent of weight of the Esbilac<sup>®</sup>-milk and fennel tea feeding is transformed into body mass. At the age of 4½ months with a weight of 10 kg the offspring is weaned.

### Anschrift des Verfassers:

Dr. RAGNAR KÜHN  
Zoologischer Garten Berlin  
Hardenbergplatz 8  
10787 Berlin

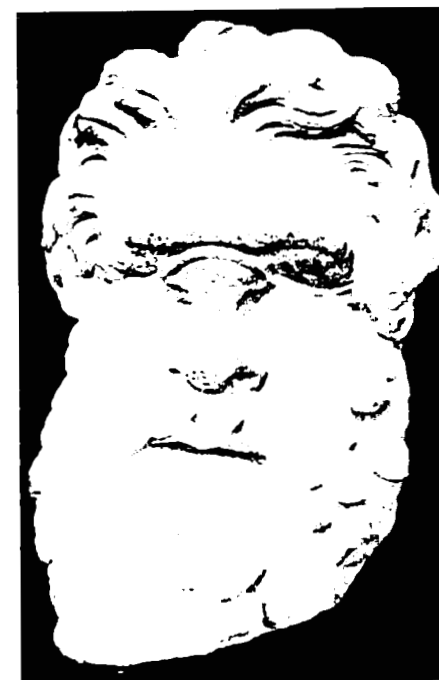


## Zyklopie – Eine seltene Missbildung und erstmalige Beschreibung ihres Vorkommens beim Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) im Zoo Berlin

VON ANDREAS OCHS

### Zyklopie in Legende und Historie

Der medizinische Fachterminus „Zyklopie“ geht auf sagenhafte Gestalten der Antike zurück. Die Zyklopen (auch Kyklopen) bewegten sich als Menschen fressende Riesen mit nur einem Auge mitten auf der Stirn durch die griechische Mythologie. Ihr Name leitet sich vom griechischen *cyclophthalmos* (Kreisauge) her, wobei dies dann zu *cyclop(h)* verkürzt wurde.



Antiker Kopf eines Zyklopen. Fund auf der griechischen Insel Thasos. Marmor, möglicherweise römische Kopie eines Originals, ca. 200 v. Chr. (Boston Museum of Fine Arts, USA).

Der Sage nach wurden die Zyklopen als Söhne von Uranos und Gaia von Zeus aus der Erde befreit und überließen ihm zum Dank Donner und Blitz, der Jagdgöttin Artemis verschafften sie den Bogen. Aber auch der Gott der Meere, Poseidon hatte Zyklopen als Söhne, die ihr Unwesen auf mehreren Inseln in der Ägäis (Kykkladen) getrieben haben sollen.

HOMER beschrieb im 8. Jahrhundert vor Christus in seinem Epos „Odyssee“ die Begegnung des Helden der griechischen Mythologie und Königs von Ithaka, Odysseus mit einem Zyklop namens Polyphem. Auf der abenteuerlichen und zehn Jahre währenden Heimreise vom Trojanischen Krieg landet er im Ägäischen Meer auf einer Insel an, die von diesem aggressiven, einäugigen Riesen beherrscht wird. Durch eine List gelingt es den Abenteurern, sich aus der Gewalt des erst betrunken gemachten und dann geblendeten Polyphem zu befreien.

Odysseus und seine Gefährten blenden den Polyphem. Detail einer protoattischen Amphora um 650 v. Chr. (Museum von Eleusis, Griechenland).



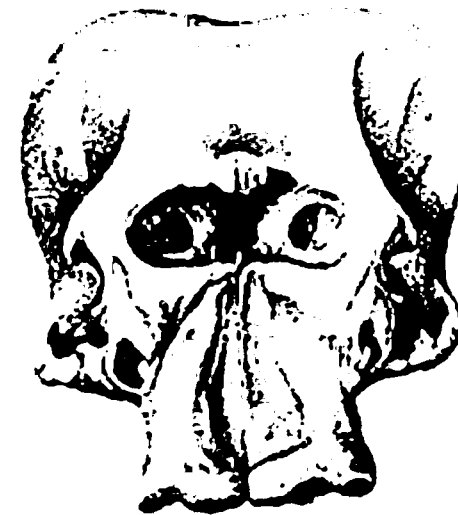
Möglicherweise liegt die Entstehung von Sagen, in denen einäugigen Riesen eine Rolle spielen aber schon weit vor der Antike. So besteht durchaus Grund zu der Annahme, dass frühzeitliche Funde von Elefantenschädeln entscheidend zur Legendenbildung beitrugen: sie waren von imponierender, damals sicher unvergleichlicher Größe und, da sowohl der knorpelige Ansatz als auch der Rüssel selbst kein knöchernes morphologisches Äquivalent aufweisen, könnte die rostrale singuläre Öffnung mit dem dahinter liegenden Siebbein (Os ethmoidale) fälschlicherweise als Riesenauge interpretiert worden sein.

Historisch finden sich bereits sehr früh Beschreibungen von Missbildungen, auch von solchen im Bereich des Gesichtsschädels bei Mensch und Tier. Tontafeln, die der Bibliothek des Assyrerkönigs ASHUR-BANI-PAL (668–626 v. Chr.) zugerechnet werden, zeigen von den Babyloniern und Sumerern dokumentierte Anomalien. Aus der Frühgeschichte wird ebenfalls ersichtlich, dass der Umgang mit missgebildeten Geschöpfen – sei es Mensch oder Tier – ganz unterschiedlich und in Abhängigkeit von der jeweiligen Kultur praktiziert wurde: waren die Menschen der Frühzeit (und später im Mittelalter erneut) der Ansicht, dass solch konnatal Gezeichnete ihren Makel dem Kontakt mit bösen Mächten verschuldeten, weshalb diese armen Wesen ausgegrenzt, verfolgt oder umgebracht wurden, gab es andererseits auch die Möglichkeit durch eine solche „Besonderheit“ zu hohem Ansehen und Einfluss zu gelangen.

ARISTOTELES (348–322 v. Chr.) versuchte nicht nur eine frühe Systematik aller Lebewesen zu erarbeiten und anatomische Grundlagenforschung anzustellen, sondern beschäftigte sich auch mit der Frage nach den Ursachen von Missbildungen. Bisher herrschte die Meinung vor, dass sich Missbildungen vermeiden und besondere Makellosigkeit eines Ungeborenen beispielsweise durch den bloßen Anblick von Statuen klassischer Schönheit in der Schwangerschaft provozieren ließen.

ARISTOTELES postulierte nun nach Untersuchungen von Skelettanomalien, Transpositionen und Hermaphroditismus, dass sie Ergebnisse fehlerhafter Entwicklung

Schädel eines jungen Elefanten. Kupferstich v. J. D. SCHÜBNER (1761–1822) nach einer Zeichnung von J. W. v. GOETHE (1784).



sein müssten. Er ordnete daher die „Monsterbildung“ drei Theorien zu, die auch heute ihre Gültigkeit – zumindest teilweise – behalten haben: nämlich Traumata, beengte Raumverhältnisse in utero oder Allgemeinerkrankungen während der Schwangerschaft.

### **Zyklopie in Geschichte und Forschung der Human- und Tiermedizin**

Nach den Untersuchungen von ARISTOTELES wurden im Altertum Missbildungen, insbesondere des Auges und des Gesichts wiederholt beschrieben, so auch in der „Historia Naturalis“ von PLINIUS D.A. (23–79), ohne dass es jedoch systematische Zuordnungen gegeben hätte. Wie oben gesagt, wurde ihre Entstehung meist äußeren widrigen Umständen oder Einflüssen höherer Mächte zugeschrieben. Davon zeugen Präparate aus der Mitte des 18. Jahrhunderts, die im Pathologisch-Anatomischen Österreichischen Bundesmuseum, dem Narrenturm in Wien aufbewahrt werden.

Dass die Ausprägung von anatomischen Fehlbildungen mit einem Stehenbleiben auf einer frühen Entwicklungsstufe zusammenhängen könnte, postulierte zu dieser Zeit bereits der Mitbegründer der modernen Embryologie CASPAR FRIEDRICH WOLFF (1734–1794). ETIENNE GEOFFROY SAINT HILAIRE (1772–1844), Zoologe und Naturforscher, fand heraus, dass das Lackieren von Hühnereiern durch den dadurch verursachten Sauerstoffabschluss missgebildete Küken zur Folge hatte. Er war ebenfalls der Begründer des Fachbegriffs der „Teratologie“ (griech. *teratos*, Ungeheuer), der Wissenschaft über die Ursache und Ausprägung von Missbildungen.

Erste wissenschaftliche Beschreibungen über Entwicklungsstörungen des menschlichen Sehorgans finden sich in den Arbeiten von SEILER (1833) und AMMON (1841). Von beiden werden erstmals Fehlbildungen des ganzen Auges in den Zusammenhang mit der embryonalen Entwicklungsgeschichte gestellt (TOST 1996).

Eine erste, systematische Untersuchung einer Zyklopie beim Tier findet sich bei SPEER (1819). Er beschrieb den Kopf eines Kalbes, das zusätzlich eine mittige, oberhalb des Auges ansetzende Rüsselbildung aufwies.

Die Zyklopie wird heute als Form der Holoprosenzephalie (HPE) betrachtet, einer kombinierten Fehlbildung des Gesichts, der Großhirnhemisphären und des Riechhirns. Es handelt sich um einen Entwicklungsfelddefekt, bei dem infolge einer Entwicklungsstörung der embryonalen Prächordalplatte die Trennung des Gesichtsschädels und der beiden Großhirnhälften unterbleibt und es zu einer Verschmelzung der beiden Augenanlagen kommt. Dabei kann von der Nasenanlage nur ein extrakranieller, rüsselartiger Fortsatz (Proboscis nasalis) ausgebildet werden (BLÜMCKE 1995).

Die HPE stellt mit einem Vorkommen auf 250 Konzeptionen zwar die häufigste, kongenitale Malformation des menschlichen Gehirns dar, in der Regel bedeutet diese Missbildung jedoch einen Letalfaktor, und wenn es nicht bereits zur intrauterinen Letalität kommt, so sind die eins zu 16.000 lebend geborenen Träger dieses Merkmals allenfalls nur für Stunden oder gar nicht lebensfähig (REGAT & NANUT 2005).

Darstellung einer menschlichen Zyklopie. Zeichnung von FR. A. v. AMMON 1841.



In der Tiermedizin gibt es vereinzelt Berichte über zyklopische Jungtiere bei Rindern, Schafen, Schweinen (MOHANTY 1968, ARAKAKI & VOGT 1976, HERZOG 2001, SCHULZE & DISTL 2006) und sogar bei der Honigbiene (BIENEFFELD & ARNOID 2004), über Missbildungen beim Panzernashorn finden sich in der Literatur allerdings bislang keine Hinweise.

### **Fallbeschreibung**

Am 19. August 2007 waren zum Zeitpunkt der zu erwartenden Geburt bei dem 20-jährigen Panzernashorn „Narayani“ morgens kurzzeitig starke Presswehen bemerkbar, wobei auch jeweils flüssigkeitsgefüllte Eihautanteile vaginal sichtbar wurden.

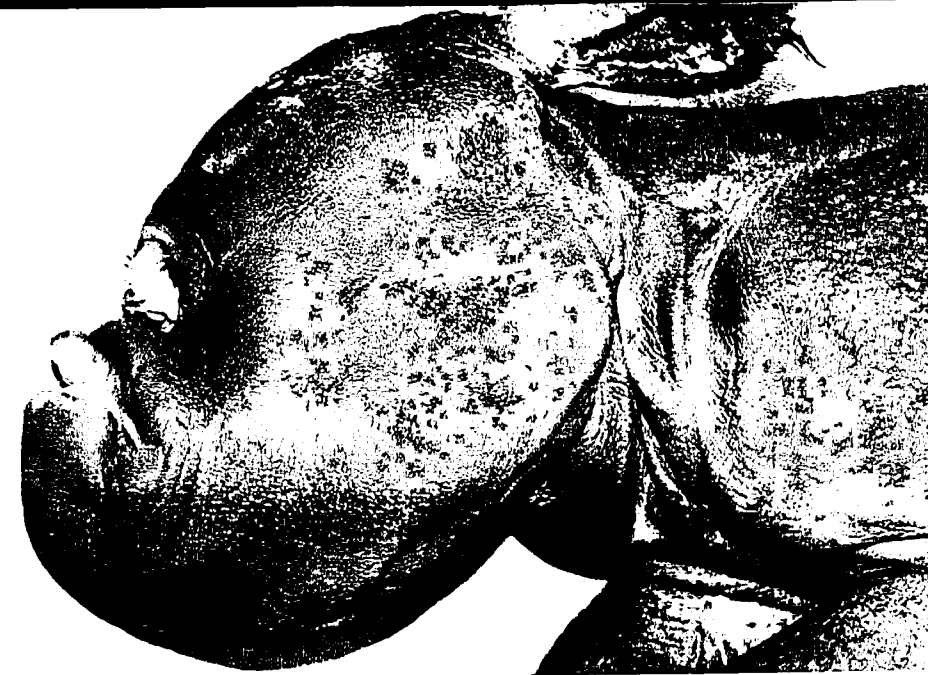
Einen Tag später konnte aufgrund von entsprechender Flüssigkeit auf dem Stallboden und ca. 16 cm lang aus dem Vaginalspalt hängenden Eihautfetzen auf einen ganzen oder zumindest teilweisen Sprung der Fruchtblase geschlossen werden. Während einer kurzen rektalen Untersuchung am nicht immobilisierten Tier ließ sich wehenähnliches Pressen provozieren. Vaginal tolerierte „Narayani“ ebenfalls für kurze Zeit die manuelle Exploration, wobei eine in den Geburtskanal eingetretenen Frucht festgestellt werden konnte. Der Versuch der Instillation von Fruchtwasserersatz sowie die Gabe Wehen fördernder Medikamente blieben erfolglos.

Aufgrund der auch am nächsten Tag unveränderten Situation wurde die manuelle Extraktion der Frucht vorgenommen. Für die Hilfe bei diesem unseres Wissens nach erstmalig bei einem Panzernashorn vorgenommenen und physisch für alle Beteiligten sehr anstrengenden Eingriffs sind wir den Kollegen Dr. HILDEBRANDT und Dr. GORITZ vom Leibniz Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) sehr zu Dank verpflichtet. Nachdem „Narayan“ immobilisiert worden war, konnte durch die vaginale Untersuchung ein Jungtier in Hinterendlage und oberer Stellung festgestellt werden, das jedoch nur mit einem Hinterbein in den Geburtskanal eingetreten war. Das andere Bein hatte sich an der Beckenkante nach kranial verschlagen und stellte neben der ungewöhnlichen Lagerung die Ursache für das Sistieren der Austreibungsphase dar.

Die manuelle Extraktion erbrachte schließlich ein totes weibliches Kalb, das ansonsten anatomisch physiologisch entwickelt – fehlende Augenanlagen und stattdessen ein einzelnes, vergrößertes Auge auf der Stirnmitte, sowie einen verkürzten Oberkiefer (Brachygnathia superior) aufwies. Das Auftreten dieser Form der Zyklopie wird hiermit erstmalig bei einem Panzernashorn beschrieben.

Zyklopisches Panzernashorn Jungtier unmittelbar post extractionem

Foto: OKH



Zyklopisches Panzernashorn Jungtier mit gut erkennbarer Oberkieferverskürzung (Brachygnathia superior)

Foto: Weimers

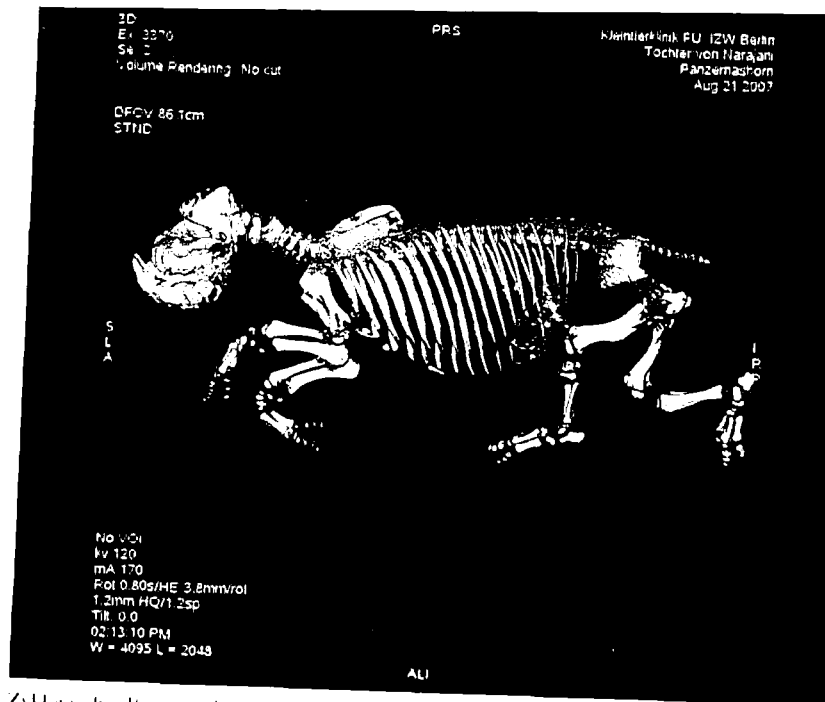
## Diskussion

Die Strukturen für Gehirn, Augen und ethmoidale Regionen werden um den 14. Tag der Embryonalentwicklung angelegt, wobei der Zeitpunkt für die Ausprägung der Zyklopie kurz vor dem Verschluss des Neuralrohres liegt, der beim Schaf am 15. Tag, beim Rind um den 19. Tag der Embryonalentwicklung stattfindet (EVANS et al. 1966, SCHULZE & DISTL 2006).

Beim Hakenwurm *Ancylostoma* konnte ADELMANN 1936 nachweisen, dass das Auge aus einem einzigen Entwicklungsfeld entsteht, welches sich später in die zwei Augenanlagen auftrennt. Kommt es während dieses Trennungsprozesses zu einer durch chemikalische oder physikalische Reize verursachten Störung, resultiert das in einer Zyklopie. Verantwortlich für die Entstehung der Zyklopie bei Hühnern scheint ein genetischer Defekt zu sein, der zur Überexpression oder einer fehlenden Hemmung der Expression von Proteinen führt, die die Anlagen der paarigen Augen in der Mittellinie des prächordalen Mesoderms beeinflussen (PERA & KESSEL 1997).

Obwohl es dazu keinerlei Untersuchungen gibt, ist anzunehmen, dass auch beim Panzernashorn sich die Anlage der oben genannten anatomischen Strukturen zu einem vergleichbaren Zeitpunkt entwickeln.

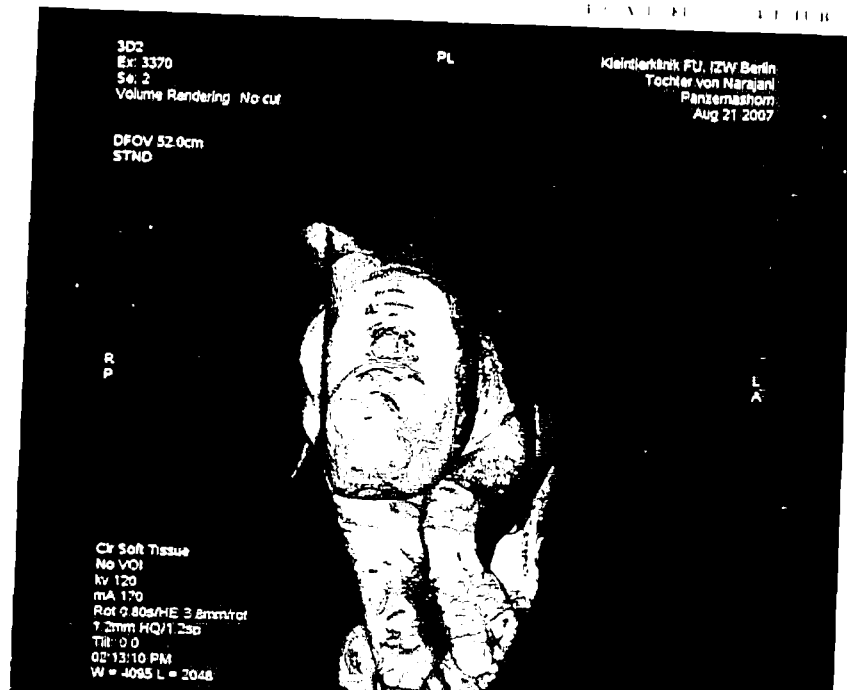
Anamnестische Überlegungen zur Auslösung der Zyklopie im Falle des Panzernashorns, die neben der nahe liegenden, genetischen Komponente noch andere Faktoren berücksichtigen, gestalten sich problematisch. Zwar ist vom Menschen und auch von Tieren in radioaktiv verstrahlten Gebieten bekannt, dass die Tendenz



Zyklopisches Panzernashorn-Jungtier seitl. Ansicht mit, abgesehen vom Schädel, physiologisch entwickeltem Skelettsystem. Computertomographie

Leber: Vogt für Klinikklinik der FU Berlin

Computertomographische Frontalansicht des zyklopischen Panzernashorn-Jungtiers



zu Missbildungen zuzumitt (WALTER 2005), da beide Elterntiere jedoch schon lange im Zoo Berlin leben, kann diese Möglichkeit im vorliegenden Falle ausgeschlossen werden. KRIEGER (1973) berichtete über die teratogene Wirkung des Alkaloids Cyclopamin bei Ratten, das in der Pflanze *Veratrum californicum* (Weißer Germer), einem Staudengewächs gebildet wird, welches Verwendung als Bienenweide findet. Wurde diese Pflanze von Mütterschaben zwischen der zweiten und dritten Trächtigkeitswoche getressen, hatte das Geburten zyklischer Lämmer zu Folge (BARBOE et al. 1962). Ob dem Raub- bzw. Säuflutter der Panzernashörner in der trächtigen Zeit Anteile dieser Pflanze beigemischt waren, lässt sich nicht mehr feststellen, ist jedoch relativ unwahrscheinlich, zumal *Veratrum californicum* eigentlich nicht zur bei uns heimischen Flora gehört. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass auch in anderen Pflanzen ähnlich wirkende Alkaloide vorhanden sein könnten, die zum betreffenden Zeitpunkt an die Nashörner verfüttert wurden.

Somit bleibt als wahrscheinlichste Erklärung eine zufällige Genmutation, die bereits in der Embryogenese während der zweiten Trächtigkeitswoche auftrat und zu dieser erstmalig beim Panzernashorn beobachteten Missbildung geführt hat. Bemerkenswert dabei ist, dass die weitere intrauterine Entwicklung der missgebildeten Frucht über die gesamte Trächtigkeitsdauer von 15 Monaten offenbar ungestört verlief. Erst die unphysiologische Lage des Jungtiers unmittelbar ante partum führte zum vorzeitigen Fruchtblasensprung mit nachfolgender Dystokie und dem Tod des postpartal sicher nicht lebensfähigen Jungtiers.

## Danksagung

Herrn Prof. Dr. A. GRUBER und Herrn E. WIEGNER Institut für Tierpathologie der FU Berlin sei für die kollegiale Bereitschaft zur Übernahme und Ausführung der Plastination des Präparates herzlich gedankt. Herrn Prof. Dr. E. BRUNNBERG, Herrn G. FRIESEN und dem Team der Radiologie der FU Berlin danke ich für die computertomographischen Aufnahmen.

## Literatur

- ADELMANN, H. B. (1936): The problem of cyclopia. *Quart. Rev. Biol.* 11, 116-182, 284-364.
- AMMON, E. A. v. (1844): Klinische Darstellungen der Krankheiten und Bildungsfehler des menschlichen Auges, der Augenlider und der Thränenwerkzeuge. Berlin.
- ARAKAKI, D. T. & D. W. VOGT (1975): A porcine cyclops with normal female karyotype. *Am. J. Vet. Res.* 37, 95-96.
- BARBOE, E. L., W. BINNS & T. H. INGALLS (1962): Field studies of cyclopic malformations in sheep. *Arch. Environ. Health* 5, 109.
- BINNETT, D. K. & G. ARNOID (2004): Molekulargenetische Untersuchungen zur Mutation Zyklolie bei der Honigbiene. *Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung*, 51. Jahrestagung Münster, 548.
- BEUMER, S. (1995): Pathologie. Berlin.



- EVANS, H. E., T. H. INGALLS & W. BINNS (1966): Teratogenesis of craniofacial malformations in animals. Natural and experimental cephalic deformities in sheep. *Arch. Environ. Health* **13**, 706–714.
- HERZOG, A. (2001): Pareys Lexikon der Syndrome: Erb- und Zuchtkrankheiten der Haus- und Nutztiere. Berlin, 30–33, 515.
- KEELER, R. F. (1973): Comparison of the teratogenicity in rats of certain potatotype alkaloids and the veratrum teratogen Cyclopamine. *Lancet* **1**, 1187–1188.
- MOHANTY, B. B. (1968): Congenital malformations in bovine's incidence of cyclopia. *Indian Vet. J.* **46**, 526–527.
- PERA, E. M. & M. KESSEL (1997): Patterning of the chick forebrain anlage by the prechordial plate. *Development* **124**, 4153, 4162.
- REGAL, W. & M. NANUT (2005): Zyklolie – ein medizinisches Rätsel (Narren-turm 14). *Ärzte Woche* **19** (21).
- SCHUTZ, U. & O. DISTEL (2006): Fallbericht: Arhimie und Zyklolie bei einem deutschen Fleckvieh-Kalb. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* **113**, 236–239.
- SEILER, B. W. (1833): Beobachtungen ursprünglicher Bildungsfehler und gänzlichen Mangels der Augen. Dresden.
- SPEER, C. G. (1819): De cyclopia sive unione partium capitis in statu normali disjunctarum. Univ. Med. Fak. Diss., Halle.
- TÖST, M. (1996): Fehlbildungen des Auges in der Geschichte. In: 10 Jahre Julius-Hirschfeld-Gesellschaft. Hrsg.: STRÖCK, G. & M. TÖST Halle, 5–7.
- WAUER, R. R. (2005): Morbidität und Mortalität in der Neugeborenen- und Säuglingsperiode – Grundlagen für die molekulare Epidemiologie in der Neonatologie. In: Molekularmedizinische Grundlagen von fetalen und neonatalen Erkrankungen. Hrsg.: GANTEN, D. & K. RUCKPAUL, Berlin Heidelberg, 49–76.

### Zusammenfassung

Die Zyklolie stellt eine seltene Missbildung des Gesichtsschädels dar. Es wird über die Bedeutung dieser Missbildung in Geschichte und Forschung und ihr erstmalig dokumentiertes Auftreten beim Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) berichtet.

### Summary

Cyclopia is a quite rarely observed craniofacial malformation. The significance of this malformation during history and research and its first documentation in a stillborn Indian rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*) are mentioned.

### Anschrift des Verfassers:

Dr. ANDREAS OCHS  
Zoologischer Garten Berlin  
Hardenbergplatz 8  
10787 Berlin  
Email: a.ochs@zoo-berlin.de

## TUATARA – ein „lebendes Fossil“ in Berlin

von ANDRÉ SCHÜLE

Die Brückenechsen oder Tuataras genießen besondere Berühmtheit, da sie die einzigen Überlebenden der zu den Reptilien (*Reptilia*) gehörenden Ordnung der Schnabelköpfe (*Rhynchocephalia*) sind. Die Schnabelkopftartigen bildeten sich schon vor etwa 220 Millionen Jahren heraus, also lange vor dem Erscheinen der ersten Dinosaurier. Die Brückenechse hat den Körperbauplan ihrer vor Millionen von Jahren existierenden Urahnen nahezu unverändert beibehalten. Die oberflächliche Ähnlichkeit mit den Agamen Australiens war der Grund für die anfängliche Zuordnung zu dieser Familie. Die Unterschiede zu anderen Reptilien sind jedoch so groß, dass die Brückenechsen in einer eigenen Ordnung und Familie klassifiziert werden. Charakteristisch und zugleich Namen gebend

Weibliche Brückenechse im Zoo Aquarium

Foto: Dr. Schüle

