

Aus dem Westfälischen Zoologischen Garten Münster/Westfalen
(Direktor: Dr. H. Reichling)
und der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen in Düsseldorf
(Direktor: Dr. K. H. Richter)

Pocken bei Breitmaulnashörnern (*Ceratotherium s. simum*) im Zoologischen Garten Münster

Von Karl Schaller, Münster und Jürgen Pilaski, Düsseldorf

Mit 13 Abbildungen

Im Dickhäuterhaus des neuen Zoologischen Gartens von Münster („Allwetterzoo“) kam es im September 1977 zu einem Pockenausbruch unter Breitmaulnashörnern, wobei nacheinander ein adultes ♀ und ein 3 Monate altes männliches Jungtier erkrankten. Da grundsätzlich alle Pockenerkrankungen unter Zootieren nicht nur für den Zootierarzt, sondern ganz besonders auch für den Epidemiologen von Interesse sind, soll hier — im wesentlichen protokollartig — über Einzelheiten des Verlaufs der Erkrankung sowie der durchgeführten therapeutischen Maßnahmen berichtet werden.

Tierbestand, Unterbringung, Fütterung und Pflege

Der Tierbestand des Dickhäuterhauses setzte sich zur Zeit des Pockenausbruchs wie folgt zusammen:

1. 0,4 Elefanten. Davon 0,2 *Elephas maximus* („August“, 1945 geboren, seit 1950 im Tierbestand des Zoos; „Tefi“, 1966 geboren, seit 1974 im Zoo) und 0,2 *Loxodonta africana* („Jule“, 1955 geboren, seit 1957 im Zoo; „Toto“, 1970 geboren, seit 1974 im Zoo).

2. 1,3 Flußpferde (*Hippopotamus amphibius*). 1,0 „Knabbel“, am 25. III. 1973 in Stuttgart geboren, seit 31. X. 1973 in Münster; 0,1 „Toni“, im September 1972 in Zürich geboren, ebenfalls seit 31. X. 1973 in Münster; 0,1 „Fefi“, 1972 in Lissabon geboren, seit dem 9. IV. 1974 in Münster; 0,1 Jungtier, am 19. X. 1977 von „Toni“ geboren.

3. 2,1 Nashörner (*Ceratotherium simum*). 1,0 „Joseph“, etwa 1968 geboren, Wildfang, zusammen mit einem gleichaltrigen ♀ im Januar 1974 gekauft. Das ♀ verendete am 21. X. 1976 infolge einer Indigestion. Am 29. III. 1977 wurde hierfür mit „Natala“ Ersatz geschaffen. Wie sich später herausstellte, war diese tragend. „Natala“ ist 1973 aus Afrika exportiert worden, wurde bis zum August 1976 zusammen mit 3 Bullen in einem Safaripark Südspaniens und anschließend bis zu ihrem Eintreffen in Münster in Gelsenkirchen gehalten. Ihre Eingewöhnung in Münster verlief problemlos. Sie erwies sich als ruhig und sehr umgänglich und harmonisierte im Gegensatz zu ihrer Vorgängerin vom ersten Tag an gut mit dem männlichen Tier. Beide Nashörner wurden zunächst eng benachbart, aber getrennt untergebracht und erstmals am 4. V. 1977 auf der Außenanlage zusammengelassen. Diese benutzten sie bis zum Zeitpunkt der Geburt ohne Zwischenfälle gemeinsam. Am 13. VI. 1977 wurde von „Natala“ ohne Komplikation ein 1,0 Jungtier („Knorpel“) geboren und vorbildlich von der Mutter aufgezogen.

Alle 4 Tierarten sind in einem gemeinsamen Haus untergebracht. Elefanten, Flußpferde und Nashörner besitzen je separate Innen- und Außengehege mit Abtrennmöglichkeiten. Ein Berührungskontakt zwischen ihnen ist nicht möglich. Elefanten und Nashörner bewohnen gemeinsam einen Gebäudeteil, sind aber durch den Besucherbereich in einer Breite von etwa 12 m an der schmalsten Stelle voneinander getrennt. Die Flußpferde bewohnen separat einen anderen Gebäudeteil. Von den Besuchern sind die Tiere durch Trockengräben getrennt. Diese sind aber in keinem Fall so breit, daß ein Berühren der Tiere nicht möglich wäre.

Die Fütterung der Tiere kann derzeit als optimal bezeichnet werden. Den Nashörnern wird in ausgewogenem Verhältnis Heu bzw. im Sommer auch frisches Grün, Brot, Obst, Rüben und Krafftutter geboten. Ein Vitamin-Mineralstoffpräparat (Mineralfutter A für Rinder R18ADE Blattin-Mineralfutter, Höveler Krafftutterwerk) wird regelmäßig zugefüttert. Bei Elefanten und Nashörnern wird regelmäßig Fuß- bzw. Hautpflege betrieben. Den Nashörnern steht auf der Außenanlage eine Lehmsuhle zur Verfügung, die sie häufig und vermutlich gern benutzen.

Außer der erwähnten schweren Indigestion mit Todesfolge bei dem weiblichen Nashorn und einer Stoßzahnvereiterung bei der Elefantin „Jule“ (1976) sind im gesamten Bestand seit langem keine ernsteren Erkrankungen aufgetreten. Bei dem neu eingestellten weiblichen Nashorn „Natala“ wurde am 5. IX. 1977 eine umfangreiche Schwellung des rechten Auges ohne merkliche Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens festgestellt. Da diese Erscheinung, wie wir vermuten, im Zusammenhang mit der Erkrankung des Jungtieres „Knorpei“ steht, wird darauf im folgenden näher eingegangen.

Für die Betreuung der Tiere waren in der Zeit vom 14. VIII.—5. IX. außer einer Stammbesetzung von 3 gelernten Pflegern (Sch., St. und Si.) vom 22.—27. VIII. die in der Ausbildung befindliche Gr. und am 3. IX. vertretungsweise der Tierpfleger P. tätig. In der Zeit nach dem 5. IX. ist zusätzlich der Tierpfleger J. vertretungsweise im Revier eingesetzt worden (9. IX.—11. IX. und am 15. IX.). Keine dieser Personen wurde nach eigenen Angaben in den letzten Monaten gegen Pocken geimpft. Das gleiche gilt für alle weiteren möglichen Kontaktpersonen, die in diesem Zusammenhang befragt wurden.

Bei der Betreuung der Tiere wurde seit jeher Wert darauf gelegt, daß die Elefanten einerseits und die Nashörner und Flußpferde andererseits von verschiedenen Personen versorgt wurden. In der Zeit des Seuchengeschehens wurde diese Trennung verstärkt. Der Pfleger von Nashörnern und Flußpferden hatte keinen Zutritt mehr zu den Elefantenanlagen und betrat auch die gemeinsame Küche des Hauses nur nach Desinfektion von Stiefeln und Händen sowie Wechsel des Arbeitskittels. Beide Pfleger wurden auch angewiesen, andere Reviere nicht zu betreten und den Kontakt mit anderen Pflegern weitestgehend zu vermeiden.

Klinischer Verlauf und Therapiemaßnahmen

5. IX. 1977: „Natalas“ Auge ist stark geschwollen. Es handelt sich um eine gut männerfaustgroße Umfangsvermehrung unterhalb des Auges. Die Konkjunktiven selbst sind gerötet. Es besteht eitriger Augenausfluß. Im Abstand von etwa 1 cm befinden sich unterhalb des unteren Augenlides mehrere runde Eiterstippchen von etwa 3 mm Durchmesser, die von mir (S.) als „pockenähnlich“ bezeichnet werden. Es stellt sich heraus, daß geringgradiger Augenausfluß bei „Natala“ schon seit einigen Tagen beobachtet wurde. Das sonstige Befinden des Tieres erscheint ungestört, von den Pflegern wird es als „etwas nervös“ bezeichnet. Auf ihr Lieblingsfutter erhält „Natala“ an diesem und den folgenden 3 Tagen je 7 „Jungtier-

Oralinjektoren Mugos[®] (Fa. Mucos, 1 Injektor enthält 300 mg Tetracyclin, 225 mg Neomycinsulfat, 65 mg Streptomycinsulfat, 20 mg Prednisolonacetat und Vitamine). Örtlich wird nach Spülungen mit Borwasser Aureomycinsalbe angewendet.

13. IX. 1977: Die Augenschwellung von „Natala“ ist deutlich zurückgegangen, der Augenausfluß noch geringgradig und etwas trüb vorhanden. Die „Pocken“ sind zu entsprechend großen pigmentfreien Flecken geworden (Abb. 1).

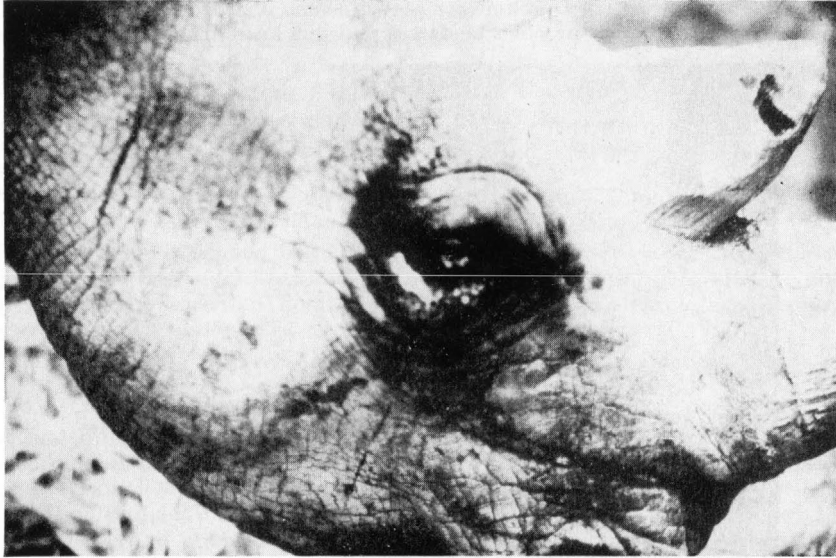


Abb. 1. Das rechte Auge von „Natala“ am 6. IX. 1977

16. IX. 1977: Auf der Nase von „Knorpel“ werden 2 etwa haselnußgroße Knoten entdeckt. Sie befinden sich am linken vorderen und hinteren Rand des etwa dreieckigen deutlich abgesetzten Hautbezirks, in dessen Zentrum schon die Andeutung des zweiten Nasenhorns sichtbar ist. Die hintere Umfangsvermehrung ist zentral eröffnet und eingesunken, etwas Flüssigkeit hat sich entleert. Auf Fingerdruck gelangt wenig wäßriges Sekret in kleinen Blasen an die Oberfläche. Beide Veränderungen haben derbweiche Konsistenz mit geringer Fluktuation. Der gesamte veränderte Nasenbereich wird mehrmals täglich mit Supracillinforte-Suspension behandelt (Fa. Grüntex; 1 ml enthält 1000 I.E. Penicillin G Natrium, 4000 I.E. Procain Penicillin G, 5000 I.E. Dihydrostreptomycinsulfat, 100 mg Sulfisomidin und 5 mg Benzoesäureester). Es fällt noch auf, daß „Knorpel“ geringgradig Nasenausfluß hat, sein Allgemeinbefinden erscheint im übrigen gänzlich ungestört.

18. IX. 1977 (Sonntag): „Knorpel“ wird als schwerkrank gemeldet. Er ist unsicher auf den Beinen, legt sich häufig. Sein rasselnder Atem ist weit zu hören. Über die gesamte Körperoberfläche besteht ein „Hautausschlag“. Saugakte bei der Mutter werden aber in normaler Häufigkeit und Dauer beobachtet. Auf fernmündlichen veterinärmedizinischen Rat werden „Knorpel“ wegen des Verdachts einer Allergie cortisonhaltige Präparate vom Zoo-Assistenten verabreicht. Es gelingt, ihm 2 „Oral-Preßlinge“ (Fa. Mucos; 1 Stab enthält 300 mg Tetracyclin, 225 mg Neomycinsulfat, 65 mg Streptomycinsulfat und 20 mg Prednisolonacetat) per os zu verabreichen.

19. IX. 1977: Meine (S.) Untersuchung zeigt folgendes: über den gesamten Körper von „Knorpel“ verteilt bestehen Hautveränderungen ähnlicher Form, wie ich sie am 16. IX. auf „Knorpels“ Nase feststellte. Die Verteilung der Veränderungen ist etwa gleichmäßig, jedoch der Rückenbereich zwischen Widerrist und Hüftknochen nur gering befallen. Sonst kommen etwa 8–10 Veränderungen auf Handflächengröße. Sie sind stecknadelkopf- bis kirschgroß, viele besitzen zentral eine deutliche Eindellung bzw. Zusammenhangstrennung.

Sekretbahnen zeigen, daß aus diesen Veränderungen Flüssigkeit ausgetreten ist. Der Rand dieser zentralen Kanäle ist häufig pigmentfrei, so daß die Veränderungen schon von weitem durch hellere Farbe auffallen. Daneben existieren auch zahlreiche Perforationen der Haut, ebenfalls mit Sekretbahnen, die etwa 1–3 mm Durchmesser groß sind und einen gezackten Rand besitzen, ohne daß gleichzeitig Schwellung dieses Hautbezirks vorliegt.

Die beiden „Primärknoten“ auf „Knorpels“ Nase haben an Größe erheblich zugenommen, die hintere, schon am 16. IX. eröffnete ist kranzartig und flach geworden, d. h. die zentrale Nekrose von nun etwa 1 cm Durchmesser ist von einem deutlichen Wall umgeben. Die vordere Veränderung ist ausgesprochen beetartig und gut kastaniengroß (Abb. 2).



Abb. 2. Pockenartige Veränderungen auf dem Nasenrücken von „Knorpel“ am 20. IX. 1977

Das Allgemeinbefinden von „Knorpel“ ist mittelgradig bis stark gestört. Er zittert und legt sich häufig, hat stark schleimigen Nasenausfluß. Seine Augen erscheinen eingefallen. Auf Zuruf reagiert er ganz entgegen seiner sonstigen Gewohnheit nur müde. Unter Zwangsanwendung werden „Knorpel“ 15,0 ml AS-Suspension i. m. verabreicht (Fa. Therapogen; 1 ml enthält 5 500 I. E. Procain-Penicillin, 62 500 I.E. Dihydrostreptomycinsulfat, 20,8 mg Neomycinsulfat, 1,3 mg Prednisolonacetat, 2,0 mg Methapyrilen und Vitamine). Dabei zeigt sich, daß er entgegen allen Erwartungen noch erstaunliche Kräfte und Schnelligkeit entfaltet. „Knorpels“ Füße werden von diesem Tag an laufend mit verschiedenen antibioticahaltigen Sprays bzw. ölhaltigen Suspensionen behandelt (z. B. Euter- und Oralinjektor mit Enzymen und Antibiotica der Fa. Mucos; 1 ml enthält 30 mg Tetracyclin-HCL, 22,5 mg Neomycinsulfat, 6,5 mg Streptomycinsulfat, 2,0 mg Prednisolon und 10 mg Wobe-Enzymgemisch). Mit dem Euter- und Oralinjektor werden von nun an auch, soweit erreichbar, alle anderen veränderten Hautbezirke behandelt. Seine Wirkung wird allgemein als günstig beurteilt.

Da mit Vorbehalt ein Verdacht auf Pocken ausgesprochen wird, werden erste Quarantänemaßnahmen eingeleitet. Insbesondere wird dafür Sorge getragen, daß das adulte ♂ von nun an keinerlei Berührungskontakt mehr mit Mutter und Jungtier haben kann. Das gleiche vermeidet ab sofort auch der Elefantenfleger.

29. IX. 1977: Die Allgemeinbehandlung von „*Knorpel*“ wird mit den oben erwähnten Oral-Preßlingen (pro Tag 2) und täglich einem Stab Supramycin comp. fortgeführt (Fa. Grüntex; 1 Stab enthält 500 mg Tetracyclin HCL, 500 mg Chloramphenicol und 100 mg Vitamin E-Acetat). Es gelingt, diese pastenartig zubereitet dem vertrauten Tier ins Maul zu schmieren. In die Nasenlöcher wird „*Knorpel*“ Paraxin-Cortisid-Salbe (Fa. Boehringer, Mannheim) gestrichen. Das Muttertier erhält über das Futter 3 Tage lang je 3 Eßlöffel Lymphovital (Präparat emulgierter Vitamine der Fa. Mucos; 1 ml enthält 50 000 I. E. Vitamin A, 100 I.E. Vitamin D₃, 25 mg Vitamin E-Acetat und 50 mg Vitamin C).

23. IX.: „*Knorpels*“ Befinden ist unverändert schlecht. Im Bereich der Nasen- und Maulschleimhaut sind nun auch „Pocken“ zu sehen. Erstmals fallen derartige Veränderungen auch am Euter der Mutter (vgl. Abb. 8) auf. Sie erscheinen dort als pigmentfreie Flecken, sind einer näheren Untersuchung aber nicht zugänglich. Einige Hautveränderungen an der übrigen Körperoberfläche werden nun auch als mögliche Pocken angesehen und nach Anzahl und Lokalisation schriftlich festgehalten.

Da der an diesem Tag hinzugekommene Amtstierarzt spontan ebenfalls Pockenverdacht äußert, werden die Quarantänemaßnahmen erheblich verschärft.

24. IX.: Die Tabletteneingabe bei „*Knorpel*“ gelingt nur teilweise. Sein Befinden erscheint sonst leicht gebessert, im Liegen ist die Atmung stark rasselnd. Nasenlöcher und der gesamte Kopfbereich werden mit dem erwähnten enzymhaltigen Oralinjektor behandelt. Die Wirkung dieser Suspension wird allgemein als günstig erachtet.

25. IX.: (Sonntag): Bei längerer Beobachtung von „*Knorpel*“ auf der Außenanlage fällt auf, daß er offenbar Schwierigkeiten hat, Kot abzusetzen, ebenso, daß die hier bestehenden Unebenheiten des Bodens ihm offenbar Schmerzen in den Füßen bereiten. Es wird beschlossen, Mutter und Jungtier für die nächste Zeit ganz in den Innengehege zu lassen. „*Knorpel*“ werden etwa 50 cm angewärmtes Gestinal (Schleimpräparat der Fa. Bayer) mit einer Spritze rektal verabreicht. Dies läßt er sich ohne Gewaltanwendung gefallen. Bei der Palpation der Analschleimhaut und der Perianalgegend sind knopfartige Unebenheiten zu fühlen. Der gesamte Analbereich prominiert deutlich. Die perianale Hautregion wird mit Unguentolansalbe eingerieben (Fa. Heyl; Lebertransalbe mit den Vitaminen A und D₃).

26. IX.: Die Atmung von „*Knorpel*“ ist, zumindest im Stehen, offenbar nicht mehr erschwert. Er erscheint im Allgemeinbefinden gebessert. Der perianale Hautbezirk ist flacher als gestern. Es wird aber kein Kot von „*Knorpel*“ gefunden. Die „Pocken“-Zahl bei der Mutter ist unverändert.

28. X.: Das Befinden von „*Knorpel*“ ist an diesem Tag nach Ansicht des Reviertierpflegers so schlecht, daß er meint, das Tier würde noch heute sterben. Bei der Behandlung, die daraufhin eingeleitet wird, entwickelt „*Knorpel*“ aber unvermindert die schon bekannte Kraft. Im Verlauf der Abwehrbewegungen schlägt er sich die geschädigte Haut im Bereich der Oberlippe und der distalen Gliedmaßen wund. In der Kronsaumgegend lösen sich an mehreren Stellen offenbar unterminierte, bis fünfmarkstückgroße Hautbezirke, die sofort mit Stol-5-Spray behandelt werden (Fa. Albrecht; Neomyeinspray mit pflanzlichen Extraktstoffen). „*Knorpel*“ erhält subkutan 15,0 Ceocolysin (Fa. WdT; Dünndarmextrakt mit 0,008 mg/ml Histamin), 20,0 Colfin (Fa. Asid; 100 ml enthalten 1,0 g Extr. Chamomill. Fl., 1,5 mg Thymol., 0,25 g Barium Chlorat., 2,0 ml Äthylalkohol) und 20,0 Gammaglobulin (Fa. Therapogen). In das Rektum wird ihm ein Druckklyma aus etwa 100 g „Indigestionspulver für Rinder“ (Fa. WdT; in 1 g sind enthalten: Rhiz. Veratri 19,23 mg, Brechweinstein 38,45 mg, Natriumsulfat 23,08 mg und Magnesiumsulfat 23,08 mg), 200 ml Paraffinöl und 200 ml Gestinal (Fa. Bayer) in Wasser verdünnt in einer Gesamtmenge von etwa 2 l Flüssigkeit verabreicht.

29. IX.: Durch Dr. R. Faust in Frankfurt wird die Adresse der Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen in Düsseldorf zwecks Kontaktaufnahme vermittelt. Dr. Faust rät, vorsichtshalber die Elefanten gegen Pocken zu impfen.

Im Verlauf des Nachmittags trifft P. aus Düsseldorf ein. Er stellt den benötigten Impfstoff (Vaccinia-Virus, Stamm MVA) für die Elefanten zur Verfügung und entnimmt bei „*Knorpel*“ Material von den Hautveränderungen für die virologische und histologische Untersuchung. „*Knorpel*“ schwankt in der Bewegung, legt sich häufig hin und zittert. Kein Kot von ihm im Gehege, jedoch ist der gesamte Analbereich distal des Anus sehr feucht, wie nach

Abgang von flüssigem Kot. Die Anusgegend promenierte nicht, Kotdrängen kann nicht mehr festgestellt werden. Der Blick ist lebhafter als gestern, die Atmung weniger schniefend. „K.“ säuft ohne Schmatzen, scheuert sich mehrfach. Beim Muttertier ist die Schwellung im Bereich des rechten Auges an diesem Tag fast gänzlich zurückgegangen, die „Pockenzahl an ihrem Körper und am Gesäuge“ hat sich nicht verändert, jedoch werden heute in beiden Nasengängen bis zu etwa 20 miliare, pigmentlose Flecken festgestellt, die als abgeheilte Pocken angesehen werden (Abb. 3). Auch im Bereich der Innenfläche beider Ohrmuscheln sind miliare helle Hautstellen sichtbar. Im linken Ohr wird ihre Zahl an Hand von Fotos auf etwa 15 geschätzt.

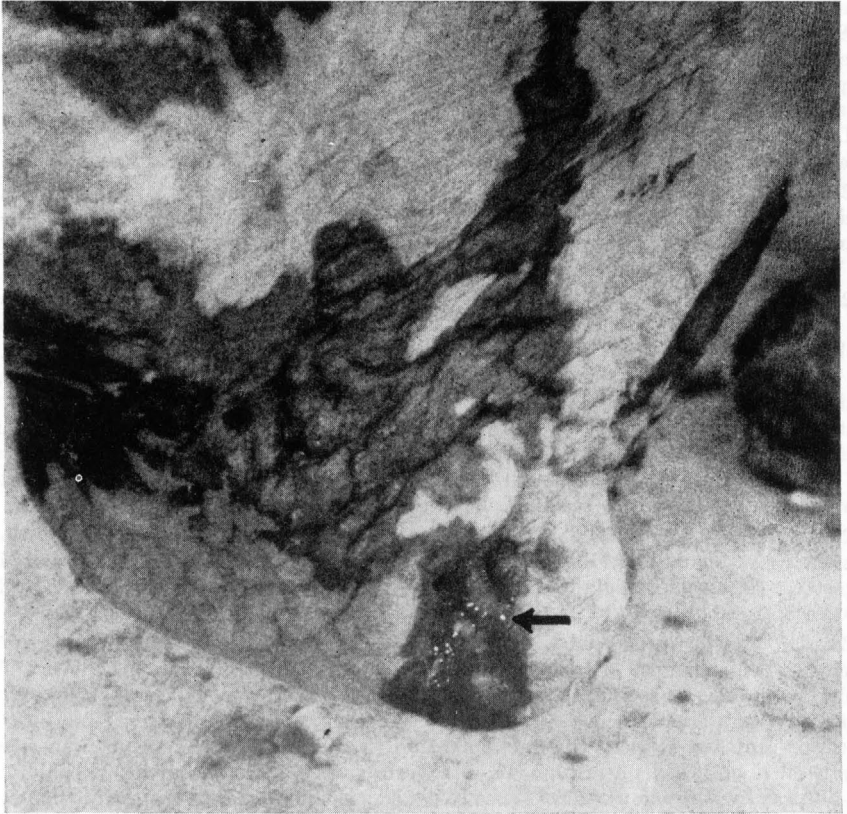


Abb. 3. Miliare pigmentlose Hautstellen im Bereich der linken Nasenöffnung von „Natala“ am 29. IX. 1977

„Knorpels“ Befinden scheint sich im Laufe des Tages zu bessern. Auf der gesamten Körperoberfläche sind zahlreiche linsen- bis walnußgroße Umfangsvermehrungen sichtbar (Abb. 4). Bei der Entnahme der Hautproben zeigt es sich, daß sich bei einer der 3 etwa fünfmarkstückgroßen „Pocken“ in der Nachbarschaft des kleinen zweiten Nasenhornes die Haut lösen läßt. Im Bereich dieses Epitheldefektes erscheint ein runder, hell-fleischfarbener, kraterartig eingesunkener Gewebebezirk (Abb. 5, 6). Die gesamte Innenfläche der Ohrmuschel ist übersät mit hirsekorn- bis linsengroßen Hautpapeln. Viele besitzen keine zentrale Eindellung und werden deshalb als sehr frisch angesehen. Daneben sind andere geöffnet (Abb. 7). Ihr Inhalt hat sich offenbar entleert. Der Grund der Ohrmuschel, in der Nähe des Gehörganges, ist mit einer walnußgroßen Menge einer pastösen Masse aus Cerumen, Sekretresten und abgestoßenen Hautstückchen angefüllt. Beide Ohrmuscheln werden an der Innenfläche gereinigt und mit Stol-5-Spray eingesprüht. „Knorpel“ wird nochmals mit einem Klyasma wie

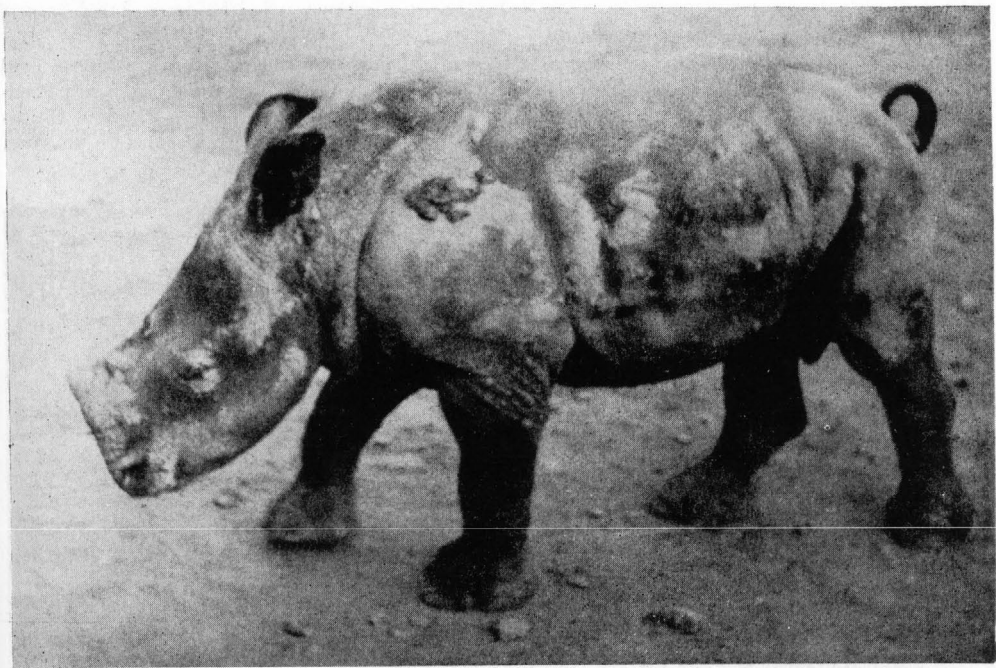


Abb. 4. Im Bereich der gesamten Körperoberfläche „Knorpels“ bestehen am 29. IX. 1977 zahlreiche linsen- bis walnußgroße pockenartige Hautveränderungen

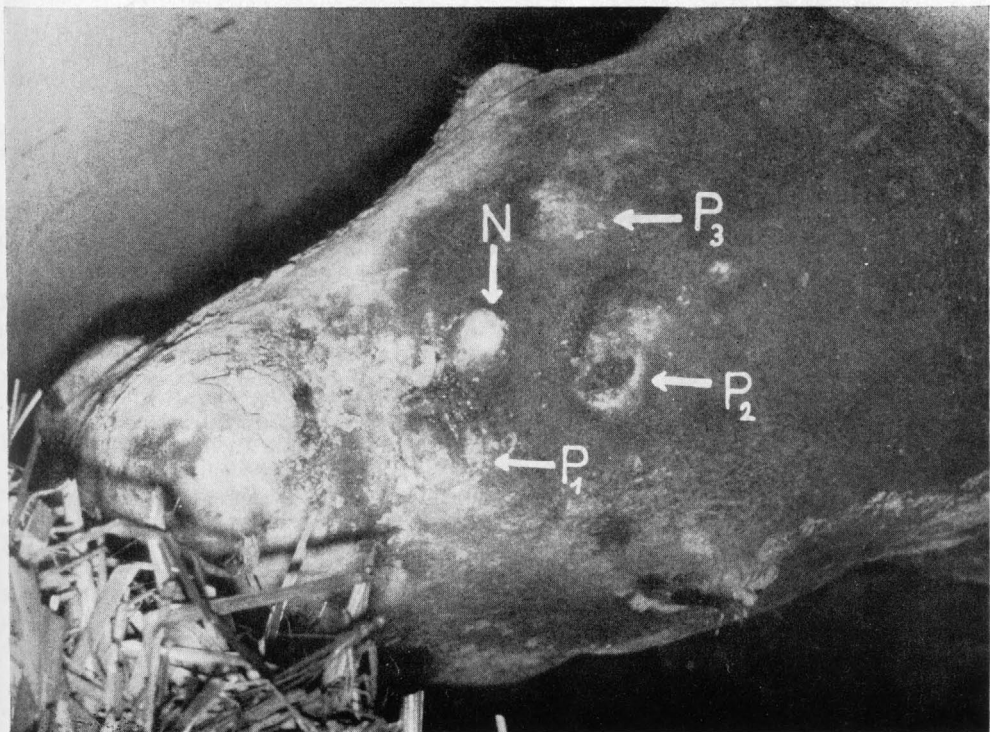


Abb. 5. Der Kopf „Knorpels“ im Bereich der Nasenhörner läßt am 29. IX. 1977 drei etwa fünfmarkstückgroße Hautveränderungen erkennen („Primärknoten“ P_1 – P_3 ; daneben das im Ansatz erkennbare zweite Nasenhorn N)

gestern versorgt. Er erhält außerdem 20,0 Mucos-Großtiersuspension i. m. (Fa. Mucos; 1 ml enthält 60 mg Tetracyclin, 45 mg Neomycinsulfat, 13 mg Streptomycinsulfat und 5 mg Prednisolonacetat) und wird sehr gründlich mit Farmicetin-Spray (Fa. WdT; enthält Chloramphenicol, Acriflavin und Polyvinylpyrrolidin) und Stol-5-Spray insbesondere an den Füßen eingesprüht.

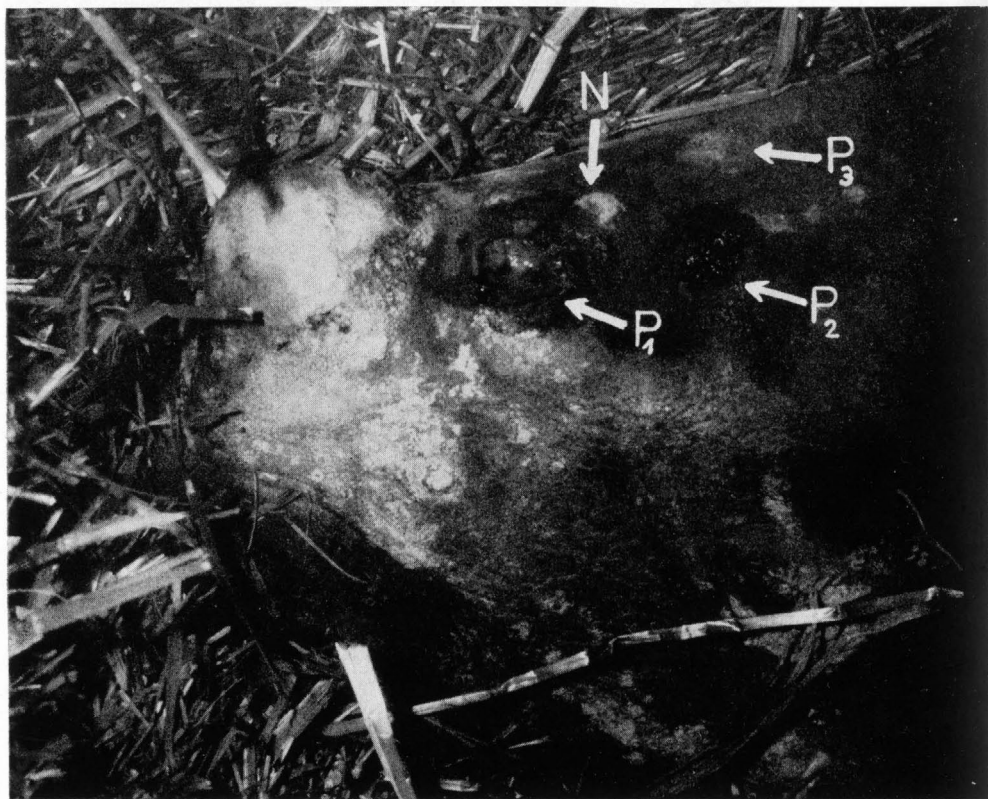


Abb. 6. Nach Ablösung der Krusten kommt bei 2 der in Abb. 5 gezeigten Hautveränderungen (P_1 , P_2) der kraterartig eingezogene Geschwürsgrund zum Vorschein

30. IX.: „Knorpels“ Befinden ist wieder besorgniserregend. Die Atemfrequenz beträgt 35/min. Die Atmung ist schniefend, bei der Inspiration erschwert. Es wird nochmals ein Einlauf gemacht. Weiterhin werden 15,0 ml Coecolysin und 20,0 ml Mucos-Großtieremulsion gegeben. Ohr und Füße werden wieder intensiv eingesprüht. Günstig erscheint in diesem Zusammenhang, daß alle Läsionen leichter zugänglich sind, da sie weniger verschmutzt sind; seitdem „Knorpel“ nicht mehr ins Außengehege gelassen wird.

1. X.: „Knorpels“ Befinden hat sich sichtlich gebessert. 16,0 ml Mucos-Großtiersuspension werden mit dem Cap Chur-Gewehr appliziert. Hierbei ist jedoch Zwangsanwendung notwendig, weil eins der Projektile abbricht und die steckengebliebene Nadel mit der Kneifzange herausgezogen werden muß.

2. X.: „Knorpel“ erhält wie gestern 20,0 ml Mucos-Großtieremulsion i. m. Die Anwendung der Sprays erfolgt weiterhin wie gewöhnlich. Bezüglich der Kotabgabe besteht immer noch keine Gewißheit. Es wird aber kein Drängen beobachtet. „Knorpels“ Befinden bessert sich stetig.



Abb. 7. Die linke Ohrinnenfläche von „Knorpel“ am 29. IX. 1977 mit zahlreichen konfluierenden pockenartigen Hautveränderungen

3. X.: „Knorpels“ Befinden ist weiterhin besser. Der Nasenausfluß ist stark zurückgegangen, die Atmung ist ruhig und regelmäßig. Er erhält nochmals 20,0 ml Mucos-Großtier-suspension und 10,0 ml Coecolysin i.m.

4. /5. X.: „Knorpel“ erhält noch 1 Stab Supramycin comp. und 2 Oralpreßlinge (Fa. Mucos) mit Banane vermisch per os. Sein Befinden wird allgemein nun als so gut erachtet, daß die antibiotische Therapie abgesetzt wird. Die lokale Behandlung wird noch fortgesetzt.

6. – 24. X.: „Knorpels“ Befinden wird als zunehmend besser beurteilt, so daß keine erneute Behandlung durchgeführt wird. Erwähnenswert ist noch die Bildung von 2 gut kastanien-großen Abszessen, die kurz nacheinander ab 16. X. je binnen 2 Tagen entstehen, dann aufbrechen und bei örtlicher Versorgung mit Farmicetinspray innerhalb weniger Tage verheilen. Normaler und mit Sicherheit von „Knorpel“ stammender Kot wird erst am 24. X. gemeldet.

11. XI.: Die an diesem Tage von P. mit einem 30 cm Teleobjektiv und einem starken Elektronenblitz angefertigten Aufnahmen lassen folgenden Status erkennen:

„Natala“: Am Gesäuge und an den Innenflächen der Hinterschenkel sind weiterhin helle unpigmentierte Hautstellen zu erkennen (Abb. 8). Eine ähnliche helle Stelle befindet sich etwa 1–2 cm unterhalb des ventralen Schamwinkels (Abb. 9). Die hellen Stellen an den Nasenöffnungen und an der Innenfläche der Ohrmuscheln sind verschwunden.

„Knorpel“: Der ganze Körper ist mit „Pocken“ unterschiedlicher Größe (Linsen- bis Haselnußgröße) übersät (Abb. 10). Im Bereich des rechten Unterkieferastes ist deutlich einer der oben erwähnten Abszesse zu erkennen (Abb. 11). Die Hautveränderungen sind auch an den Gliedmaßen infolge des Pigmentverlustes gut sichtbar (Abb. 12).

11. II. 1978: An Hand von Aufnahmen, die mit der gleichen Technik wie am 11. XI. 1977 angefertigt wurden, ergibt sich folgender Status:

„Natala“: Die hellen Stellen am Gesäuge sind vollkommen, an der Innenseite der Hinterschenkel und unterhalb des ventralen Schamwinkels bis auf geringfügige Reste verschwunden.

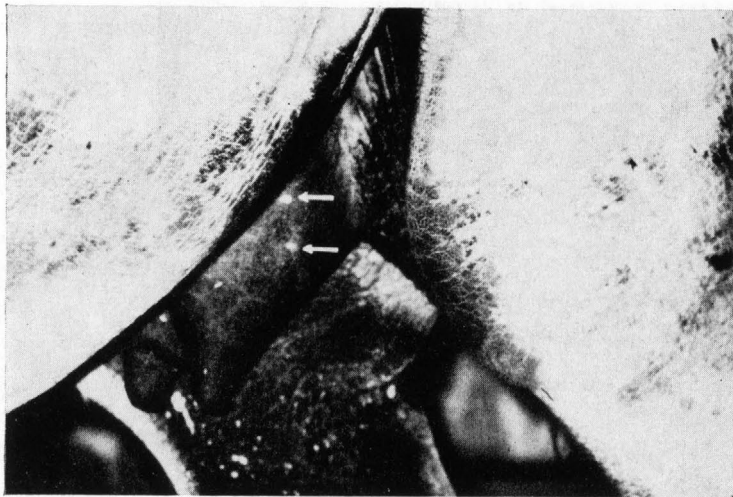


Abb. 8. Bei „*Natala*“ bestehen am Gesäuge und an der Innenfläche der Hinterchenkel am 11. XI. 1977 helle pigmentlose Hautstellen



Abb. 9. Kleine pockenartige Hautveränderung mit Pigmentverlust unterhalb des ventralen Schamwinkels bei „*Natala*“ (11. XI. 1977)

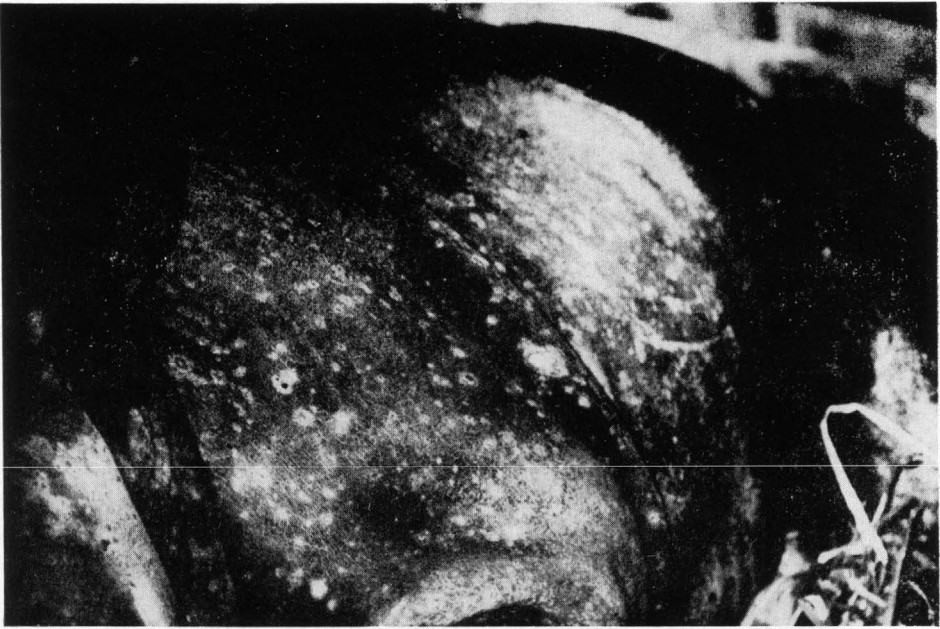


Abb. 10. Die gesamte Körperoberfläche „Knorpels“ läßt am 11. XI. 1977 zahlreiche in Abheilung befindliche pockenartige Hautveränderungen erkennen



Abb. 11. Die rechte Kopfseite „Knorpels“ am 11. XI. 1977: zahlreiche pockenartige Hautveränderungen sowie ein Abszeß von etwa Kastaniengröße



Abb. 12. Die Hinterbeine „Knorpels“ am 11. XI. 1977 zeigen zahlreiche pigmentlose Hautstellen

„Knorpel“: Im Bereich von Widerrist und Schultergegend sind noch deutliche erbsen- bis haselnußgroße, schwach vorgewölbte „Pocken“ zu erkennen. An den Hinterbeinen lassen sich noch einige wenige helle Hautstellen ausmachen. Die übrigen Hautbezirke sind überwiegend glatt und ohne Pigmentdefekte. Die Innenflächen der Ohrmuscheln lassen keinerlei „Pocken“-Veränderungen mehr erkennen.

Virusnachweis

a) Direktnachweis im Elektronenmikroskop: Aus den am 29. IX. 1977 entnommenen Proben von „Knorpel“ wird eine Verreibung mit Aqua dest. hergestellt, auf ein Kupfernnetzchen (Durchmesser 3 mm, Standardstruktur, 200 Maschen) gebracht und mit 2%-iger Phosphorwolframsäure nach dem Negativverfahren kontrastiert. Bei der Betrachtung in einem EM 300 (Fa. Philips) zeigt es sich, daß die Auffindung der Partikeln aus dem cerumenhaltigen Material weniger Zeit erfordert als aus anderen Proben, die von Nasenrücken und Schulter stammen. Es wird daraus geschlossen, daß die Viruskonzentration in dem der Ohrmuschel entnommenen Material höher ist. Die Oberfläche der quaderförmigen Partikel läßt deutlich die für Pockenviren charakteristischen Filamente erkennen (Abb. 13). Neben diesen Partikeln lassen sich auch Bakterien (Diplokokken) nachweisen.

b) Für die Virusisolierung im bebrüteten Hühnerei wird das erwähnte cerumenhaltige, pastöse Material aus der Ohrmuschel von „Knorpel“ verwendet. Es wird zunächst bei -20°C eingefroren, im Mörser zerkleinert und in Mc Ilvaine-Puffer (0,004 m; pH 7,2) mit einem Zusatz von Penicillin und Streptomycin aufgenommen. Nach einer Zentrifugation von 10 min bei 3000 U/min werden die groben Partikel ent-

fernt und je 0,1 ml des Überstandes auf die abgeseckte Membran von 10 und 12 Tage bebrüteten Hühnereiern verimpft. Nach einer Inkubationszeit von 72 Stunden bei 35°C und 37°C finden sich auf einigen Membranen deutliche für Poxviren typische Effloreszenzen. Eine Weiterpassagierung gelingt ohne Schwierigkeiten. Die Effloreszenzen haben einen Durchmesser von etwa 3 mm, sind flach, grau und überwiegend im Zentrum hämorrhagisch. Nur ein kleiner Teil (etwa 5%) ist weiß, proliferativ und ohne hämorrhagisches Zentrum. Da das Virus sich auf Säuger- und Vogelzellkulturen übertragen läßt, wird es in die *Orthopoxvirus*gruppe eingeordnet.

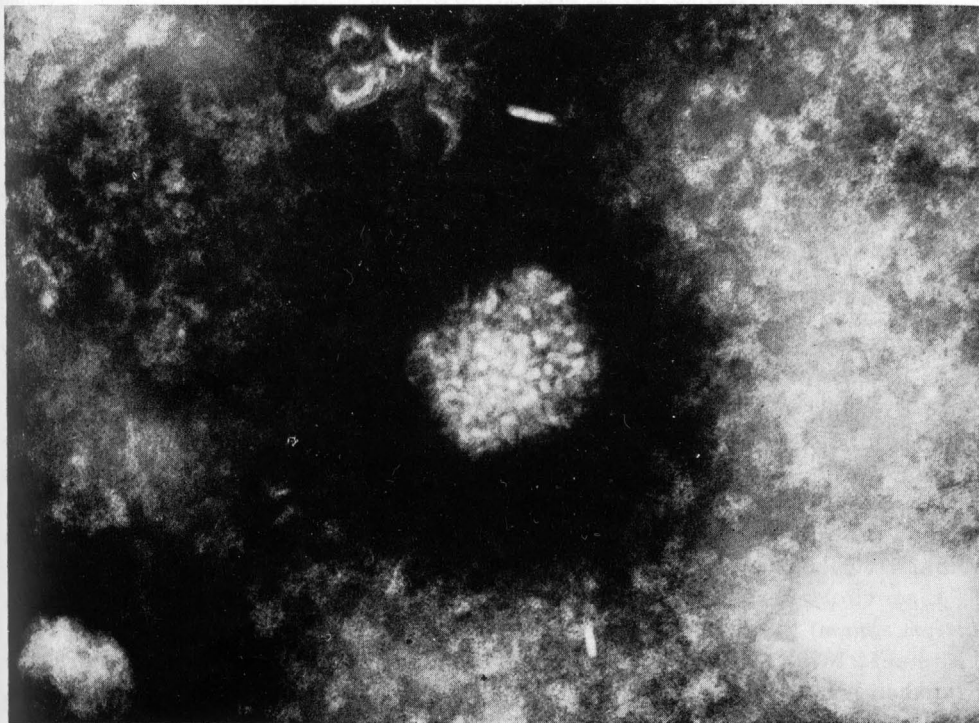


Abb. 13. Ein Pockenviruspartikel aus Hautkrustenmaterial, das aus der Ohrmuschel „Knorpels“ entnommen wurde, läßt im Bereich der Außenhülle deutliche filamentartige Strukturen erkennen (Negativ-Kontrastierung; Vergr. etwa 100 000fach)

c) Histologischer Nachweis: Die mit Pikrinsäure-Formol-Eisessig-Gemisch (nach Bouin 1897; vgl. Romeis 1968, § 304) fixierten Hautstückchen werden nach Paraffineinbettung in einem Schlitten-Mikrotom (Fa. Jung) geschnitten und mit Hämalaun-Eosin (Romeis 1968, § 703) gefärbt. Hierbei werden einige für Poxviren typische eosinophile zytoplasmatische Einschußkörperchen im Stratum granulosum nachgewiesen.

Nach Fixation in Carnoyscher Flüssigkeit (Romeis 1968, § 226) werden die Hautproben wie oben in Paraffin eingebettet und geschnitten. Danach wird mit ihnen eine Pas-Reaktion (Romeis 1968, § 1120) durchgeführt. Hierbei werden in einem Präparat im Stratum granulosum deutliche Pilzhyphen nachgewiesen, die teilweise bis ins Stratum spinosum reichen.

Für die Herstellung von Ultradünnschnitten werden die Hautproben und einige Effloreszenzen von infizierten Eimembranen nach einer dreistündigen Fixierung in 3%iger Glutaraldehydlösung (0,1 m Phosphatpuffer, pH 7,2) und einer zweistündigen Nachfixierung in 1%iger Osmiumsäure (0,1 m Phosphatpuffer, pH 7,2) in Durcupan (Fa. Fluka) eingebettet und im Ultratome III (Fa. LKB) geschnitten. Die Nachkontrastierung wird mit 7%iger wäßriger Uranylacetatlösung und Bleihydroxydlösung nach Millonig (1961) durchgeführt. Während in den Hautproben auch nach mehrstündigem Durchmustern keine Poxviren gefunden werden, gelingt der Nachweis typischer Partikeln in den Effloreszenzen infizierter Eihäute ohne Schwierigkeit.

Diskussion

Zwischen dem Beginn der Erkrankung bei dem Muttertier am 5. IX. und beim Jungtier am 16. IX. liegt ein Intervall von 11 Tagen. Eine Übertragung des Virus von der Mutter auf das mit ihr in engem Kontakt zusammenlebende Junge ist daher wahrscheinlich. Weiterhin läßt sich aus dem Krankheitsverlauf bei „Natala“ vermuten, daß die Eintrittspforte die Konjunktive des rechten Auges bildeten. Es bleibt jedoch völlig unsicher, welcher Art die Infektion war. Es muß in diesem Zusammenhang an eine Übertragung durch stechende Arthropoden (vgl. Da Massa 1966; Lee u. Mitarb. 1958) oder infizierte Gegenstände gedacht werden. Daß der Erreger durch das weibliche Tier eingeschleppt wurde, ist möglich, wenn auch wenig wahrscheinlich, da es seit dem 29. III. 1977, also über 5 Monate im Zoo in Münster lebte. Eine Virusübertragung auf den im Nachbargehege befindlichen Nashornbullen und die im gleichen Hause untergebrachten Elefanten und Flußpferde erfolgte nicht. Die Elefanten und Tierpfleger wurden vorsorglich mit dem attenuierten Vaccinia-Virusstamm MVA durchgeimpft. Auch bei den Tierpflegern kam es nicht zu pockenartigen Erkrankungen. Es bleibt jedoch ungewiß, ob diese prophylaktischen Impfungen eine Weiterverbreitung des Erregers verhindert haben.

Eine virologisch gesicherte Pockenerkrankung beim Breitmaulnashorn (*Ceratotherium simum*) wurde bisher in der Literatur noch nicht beschrieben (vgl. Jones and Thomsett 1972). Grünberg und Burtscher (1968) berichten über eine pockenartige Krankheit bei einem etwa 30 Jahre alten weiblichen Spitzmaulnashorn (*Diceros bicornis*) im Wiener Tiergarten Schönbrunn. Dieses Tier erlag der Erkrankung. Aus den Veränderungen konnte ein Poxvirus isoliert werden, das von Mayr und Mahnel (1970) als Hühnerpockenvirus charakterisiert wurde.

Die vorliegenden Befunde sprechen für einen schweren Verlauf der Erkrankung bei dem Jungtier. Leider konnten bei den Nashörnern keine Blutproben entnommen werden, so daß ungewiß bleibt, ob der leichte Krankheitsverlauf bei dem Muttertier und das Ausbleiben einer Erkrankung bei dem Nashornbullen auf vorhandene Antikörper infolge einer früher durchgemachten Pockenerkrankung zurückzuführen sind.

Bösartige Pockenerkrankungen wurden bei verschiedenen Säugetierarten in Zoologischen Gärten und Zirkusunternehmen beschrieben, so u.a. bei Elefanten (Potel u. Mitarb. 1963, Dathe 1967, Gehring u. Mitarb. 1972), Okapis (Zwart u. Mitarb. 1970), Großkatzen und Ameisenbären (Marennikova u. Mitarb. 1977).

Vor einigen Jahren noch neigte man zu der Ansicht, daß es sich bei diesen Viren um Vaccinia-Virusstämme handelt, wobei man vorwiegend an eine Einschleppung in Zoologische Gärten und Zirkusunternehmen durch Menschen, z. B. durch mit Vaccinia-Virus geimpfte Kinder, dachte (Gehring u. Mitarb. 1972; Mayer 1973).

Heute geht man jedoch mehr davon aus, daß die in den Zoologischen Gärten erkrankten Großsäuger als Indikatoren anzusehen sind. Der in der Regel schwere Krankheitsverlauf spricht dafür, daß diese Tiere für das Virus besonders empfänglich sind. Das eigentliche Virusreservoir stellen aber wahrscheinlich kleine Nager dar, die in vielen Zoos recht häufig vertreten sind (Baxby 1977). So gelang es Marennikova und Ladnyj (1977) im Zusammenhang mit einem Pockenausbruch unter Großkatzen des Moskauer Zoos in 15% von 570 Serumproben von freilebenden Wüstenmäusen (*Rhombomys opimus*) und Zieseln (*Citellus fulvus*) aus dem südlichen Teil der UdSSR hämagglutinationshemmende und in 13% von 428 Seren neutralisierende Antikörper gegen ein dem Kuhpockenvirus nahe verwandtes Virus nachzuweisen. Die Einschleppung des Virus in den Zoo erfolgte wahrscheinlich durch weiße Laborratten, die zur Fütterung der Raubtiere verwendet wurden.

Zusammenfassung

Im September 1977 kam es zu einem Pockenausbruch unter Breitmaulnashörnern (*Ceratotherium simum*) im Zoologischen Garten in Münster. Die Erkrankung zeigte bei einem adulten weiblichen Tier einen leichten und dem dazugehörigen 3 Monate alten männlichen Jungtier einen schweren Verlauf, der aber schließlich mit der Genesung auch dieses Tieres endete. Die Krankheit breitete sich nicht auf einen im Nachbargehege befindlichen Nashornbullen sowie auf die im gleichen Haus untergebrachten 4 Elefanten (0,2 *Elephas maximus*; 0,2 *Loxodonta africana*) und 4 Flußpferde (1,3 *Hippopotamus amphibius*) aus. Auch Menschen, die mit den erkrankten Tieren einen engen Kontakt hatten, wurden nicht ergriffen. Der Virusnachweis gelang direkt aus den entnommenen Krusten im Elektronenmikroskop und durch Anzüchtung im bebrüteten Hühnerei. Das Virus ließ sich auf Säuger- und Vogelzellkulturen übertragen und wird dem Genus *Orthopoxvirus* zugeordnet. Eine genaue Charakterisierung steht noch aus.

Schrifttum

- Baxby, D. (1977): Poxvirus Hosts and Reservoirs. Arch. Virol. **55**, 169—179.
- Bouin, P. (1897): Etudes sur l'évolution normale et l'involution du tube séminifère. Ac. Anat. Micr. **1**, 225—339.
- Da Massa, A. J. (1966): The role of culex tasalis in the transmission of fowlpox virus. Avian Dis. **10**, 57.
- Dathe, H. (1967): Über weitere Fälle von Elefantenpocken. D. Zool. Garten (NF) **33**, 194—204.
- Gehring, H., Mahnel, H., u. Mayr, H. (1972): Elefantenpocken. Zbl. Vet.-Med. B **19**, 258—262.
- Grünberg, W., u. Burtscher, H. (1968): Über eine pockenartige Krankheit beim Rhinoceros (*Diceros bicornis* L.). Ibid. B **15**, 649—657.
- Jones, D. M., and Thomsett, L. R. (1972): A short review of the diseases of Rhinoceros skin with case report on an exudative dermatitis of the White Rhinoceros. Internat. Kongr. Erkrank. Zoolive **14**, 227—231.
- Lee, D. J., Fenner, F., and Lawrence, J. J. (1958): Mosquitoes and fowlpox in the Sidney area. Austr. vet. J. **34**, 230.
- Marennikova, S. S., and Ladnyj, J. D., (1977): Zit. bei: Baxby (1977).
- , —, Maltseva, N. N., Korneeva, V. J., and Garanina, N. M. (1977): Outbreak of Pox Disease among Carnivora (*Felidae*) and *Edentata*. J. Inf. Dis. **135**, 358—366.
- Mayer, H. (1973): Eine generalisierte *Vaccinia*-Pockeninfektion eines Zirkuselefanten als Ursache menschlicher Erkrankungen. Zbl. Bakt. I. Orig. A **224**, 448—452.
- Mayr, A., u. Mahnel, H. (1970): Charakterisierung eines vom Rhinoceros isolierten Hühnerpockenvirus. Arch. Ges. Virusforsch. **31**, 51—60.
- Millonig, G. A. (1961): A modified procedure for lead staining of thin sections. J. biophys. biochem. Cytol. **11**, 736.

- Potel, K., Voigt, A., Hiepe, Th., Kronberger, H., Heider, G., Elze, K., u. Dittrich, L. (1963): Eine bösartige Haut- und Schleimhautrekrankung bei Elefanten. D. Zool. Garten **27** (NF), 1-103.
- Romeis, B. (1968): Mikroskopische Technik. München, Wien.
- Zwart, P., Gispén, R., and Peters, J. C. (1970): Cowpox in okapis *Okapia johnstoni* at Rotterdam Zoo. Brit. Vet. J. **127**, 20-24.

Dr. Jürgen Pilaski, Landesimpfanstalt Nordrhein-Westfalen,
Auf'm Hennekamp 50, D-4000 Düsseldorf (BRD)

Dr. Karl Schaller, Westfälischer Zoologischer Garten,
Sentruper Höhe, D-4400 Münster (BRD)