

*Aus dem Institut für vergleichende Anatomie und Zoologische Technik
der Universität Kopenhagen (Dänemark)*

Eine Untersuchung über die Niere des spitzschnäuzigen Nashorns, *Diceros bicornis* L., sowie Bemerkungen über die Niere einzelner anderer Säugetiere

Von

Thydsen Meinertz

Mit 13 Abbildungen

(Eingegangen am 18. Februar 1971)

Einleitung

Das untersuchte Tier stammt aus dem Zoologischen Garten in Kopenhagen. Von diesem Tier wurden mir einzelne Teile überlassen, und zwar: der Kopf zur Fortsetzung meiner Untersuchungen bezüglich des Facialisgebietes, Herz und Nieren für eine ergänzende Untersuchung der dahin gehörenden Gebiete.

Die Untersuchung über die Niere des spitzschnäuzigen afrikanischen Nashorns und einzelner anderer Säugetiere ist eine natürliche Ergänzung zu meinen früheren Untersuchungen über die Säugetierniere (MEINERTZ 1969).

Bezüglich der Technik und des Materials wird auf diese Arbeit hingewiesen.

Das spitzschnäuzige afrikanische Nashorn

Die Nieren

Gewicht: Linke Niere 3,08 kg, rechte Niere 3,53 kg.

Größe: Linke Niere 32 cm lang, 18 cm breit und 8,5 cm dick (die ursprüngliche Dicke ist wahrscheinlich größer gewesen, da die Niere während des Fixierens auf der Dorsalseite flach wurde).

Rechte Niere: 28 cm lang, 20 cm breit und 10 cm dick.

Die Niere des Nashorns scheint, von der Oberfläche aus gesehen, eine unvollständige Renculiniere zu sein, die jedoch aus einer viel größeren Anzahl von Lappen zusammengesetzt ist, als es bei *Bos bantang*, *B. Taurus*, *Bubalus bubalus*, *Poëphagus grunniens* und *Bison europaeus* der Fall ist (MEINERTZ 1969). Die Lappen sind – wie

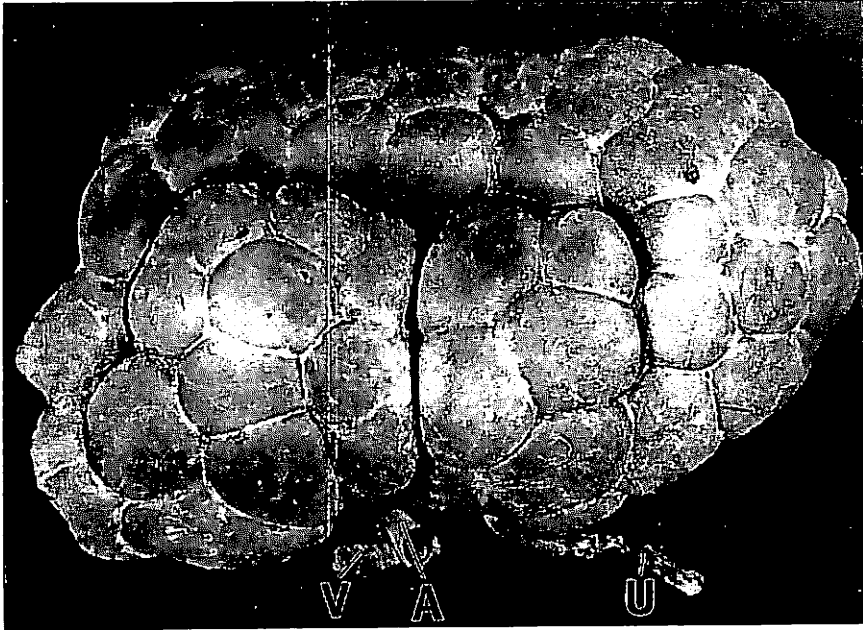


Abb. 1. *Diceros bicornis* L. Linke Niere, gereinigt, von der Ventralseite gesehen. U = Ureter, V = V. renalis, A = A. renalis. Der T-förmige Einschnitt mit den nach unten gebogenen Enden des waagerechten Strichs im T ist zu sehen

früher erwähnt – in viel größerer Anzahl vorhanden, und dazu kommt noch, daß die Furchen zwischen den meisten dieser Lappen tief und deutlich sind. Die größten der Lappen haben gewöhnlich eine schwache Extra-Furche auf der Oberfläche, von welcher keine Bindegewebsschicht zwischen den beiden Abschnitten ausgeht. Dies ist dagegen der Fall, wo tiefe Furchen vorkommen. Hier kann die Bindegewebsschicht 1 bis 2 cm zwischen die Lappen eindringen. Die nachfolgende Untersuchung der Korrosionspräparate hatte indessen ergeben, daß hier nicht die Rede von einer unvollständigen *Renculiniere* war, sondern von einer komplizierten *Recessusniere*.

Linke Niere: Auf der *ventralen* Fläche sind 40 Lappen zu sehen (Abb. 1). Vom Hilus, der am medialen Rande mittels einer Einbuchtung angedeutet ist, erstreckt sich eine T-förmige, tiefe Furche. Die senkrechte Linie im T ist eine enge, sehr tiefe Furche. Die waagerechte, an den Enden umgebogene Linie im T ist eine offene und weniger vertiefte Furche. Auf der *dorsalen* Seite der Niere (Abb. 2) sind lediglich 28 Lappen zu sehen, da der Hilus recht umfangreich ist und sich vom medialen Rande bis in die Mitte erstreckt. Der Ureter ist deutlich und in seiner ganzen Ausdehnung erkennbar. Die V. renalis hat eine große Lichtung, und die A. renalis verzweigt sich gleich in der obengenannten Einbuchtung. Eine der Arterienverzweigungen geht dorsal um die Vene herum und wird hier in 3 größere Zweige gespalten (Abb. 2 A).

Rechte Niere: Auf der *ventralen* Fläche sind 37 Lappen zu sehen. Der Hilus ist am medialen Rande nur durch eine offene, kurze Furche angedeutet (Abb. 3). Diese

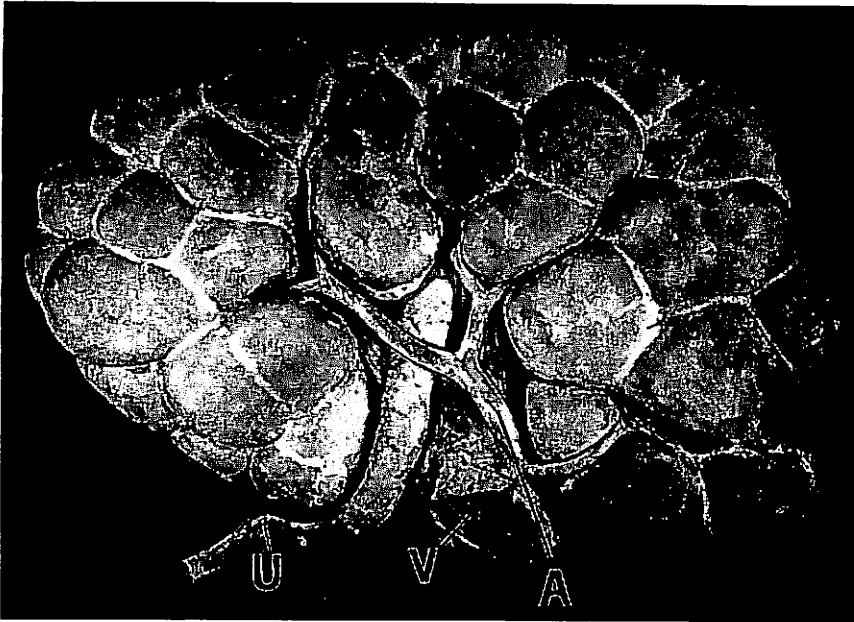


Abb. 2. *Diceros bicornis* L. Linke Niere, gereinigt, von der Dorsalseite gesehen. U = Ureter, V = V. renalis, A = Dorsalast der A. renalis. Der Hilus erstreckt sich bis in die Mitte der Niere. Einzel- und Doppellappen sind erkennbar



Abb. 3. *Diceros bicornis* L. Rechte Niere, gereinigt, von der Ventralseite gesehen. A = Kanäle in der A. renalis. Man sieht den T-förmigen Einschnitt mit der nach unten gebogenen und gekrümmten Querstange im waagerechten Strich des T

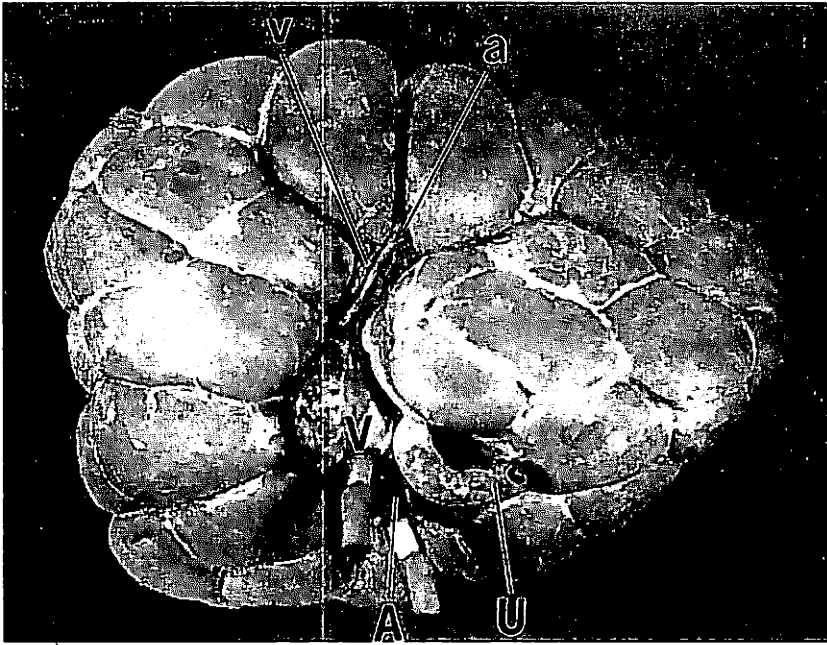


Abb. 4. *Diceros bicornis* L. Rechte Niere gereinigt, von der Dorsalseite gesehen. U = Ureter, V = V. renalis, A = A. renalis, a = Arterie, v = Vene. Hilus liegt konzentriert auf der Mitte der Dorsalseite. Die medial verlaufende Furche vom Hilus setzt sich auf der Ventralseite als senkrechter Strich im T fort. Eine deutliche Furche erstreckt sich vom lateralen Rand gegen den Hilus

Furche setzt sich in eine schmale, tiefe Furche fort, die etwa $\frac{1}{3}$ in die Tiefe von der ventralen Fläche der Niere her eindringt. Hier teilt sich die Furche in eine kurze, caudal verlaufende, und in eine lange, halbkreisförmig kranial verlaufende Furche. Diese beiden Furchenäste sind im mittleren Feld am tiefsten.

Auf der *dorsalen* Seite sind 32 Lappen zu sehen, aber der Hilus bildet auch hier ein Feld, dessen Konzentration stärker ist als in der linken Niere (Abb. 4). Die oben genannte kurze und offene Furche setzt sich in die Dorsalseite hinein fort und endet als ein breiter Spalt etwa $\frac{1}{3}$ vom Eintritt in die Niere. Von hier aus dringen sowohl die Arterie, die Vene als auch der Ureter gemeinsam in ein konzentriertes Feld weiter in die Niere ein. Lateral vor diesem Eingangsfeld setzt sich die breite Furche fort und erreicht halbwegs den lateralen Rand der Niere. Hier sind Verzweigungen von Gefäßen sowie Ureter zu sehen (a und v in Abb. 4), ferner 3 Verzweigungen der Furche, die mittlere lateral und die beiden anderen latero-caudal bzw. latero-kranial verlaufend.

Bezüglich der Verästelungen der Arterien und Venen in den Nierenlappen muß besonders hervorgehoben werden, daß sie in jedem einzelnen Lappen nicht in das Gebiet der benachbarten Lappen eindringen. Dieses geht mit außerordentlich großer Klarheit aus den hergestellten Korrosionspräparaten hervor, welche in den Abbildungen 5 bis 9 und 12 wiedergegeben sind. Dieses Verhältnis zwischen den Gefäßen und den Nierenlappen entspricht topographisch und grundsätzlich genau dem Verhältnis, wel-



Abb. 5. *Diceros bicornis* L. Korrosionspräparat der linken Niere, von der Dorsalseite gesehen. U = Ureter, V = V. renalis, A = A. renalis. 1 = Bruch in den Verzweigungen der Tubi maximi. Die Arterien und Venen in jedem Lappen dringen nicht in das Gebiet des benachbarten Lappens hinein (also wie in der typischen Renculiniere). An einzelnen Stellen erscheinen Büschel von Sammelröhren

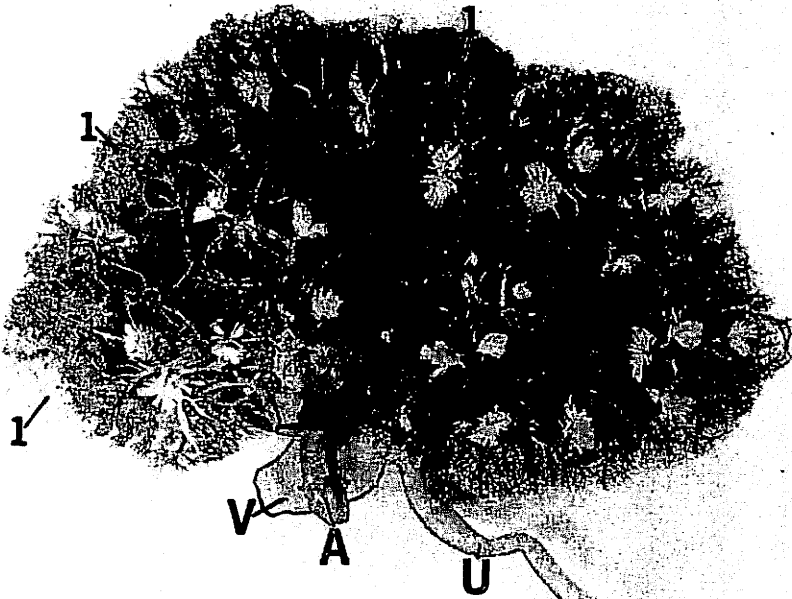


Abb. 6. *Diceros bicornis* L. Korrosionspräparat der linken Niere, von der Ventralseite gesehen. U = Ureter, V = V. renalis, A = A. renalis. Die feinsten Verzweigungen der Arterien und Venen sind entfernt, um die Büschel von Sammelröhren zu zeigen, welche auf der Spitze der Seitenäste auf den Tubi maximi sitzen. 1 = Bruch in den Verzweigungen der Tubi maximi

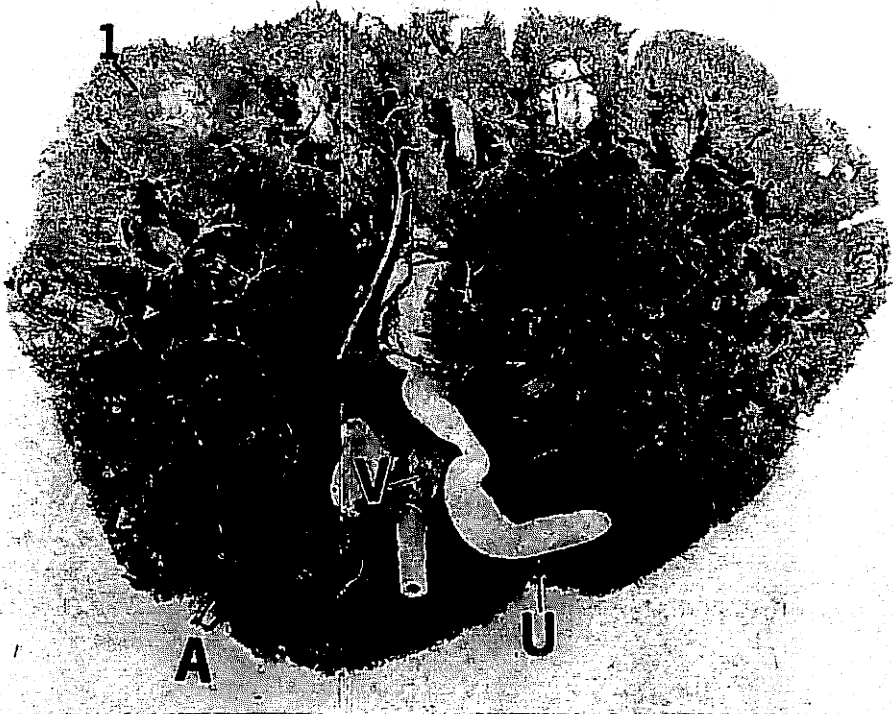


Abb. 7. *Diceros bicornis* L. Korrosionspräparat der rechten Niere, von der Dorsalseite gesehen. U = Ureter, V = V. renalis, A = A. renalis, sie ist von der Vene verdeckt. 1 = Bruch an den Verzweigungen der Tubi maximi. Die feineren Gefäßverzweigungen sind rund um einen Teil der Sammelrohrbüschel entfernt, um diese zu zeigen

ches wir in der typischen *Renculiniere* bei Seehunden, Walen u. a. feststellen können (MEINERTZ 1969). Aber nichtsdestoweniger ist hier grundsätzlich die Rede von einer typischen *Recessusniere*, da hier keine Nierenpapillen vorzufinden sind, so daß die Sammelröhren direkt auf der Spitze, auf jedem kleinsten und übrigens kurzen, aber deutlichen Ausläufer des Nierenbeckens münden (Abb. 9 und 11).

Das Korrosionspräparat

Beide Nieren wurden vom Ureter, von der A. renalis und von der V. renalis mit Tensol-Cement Nr. 7 injiziert. Der Plastik im Ureter wurde Cadmium, der in der Arterie Zinnober und der in der Vene Cobaltblau zugesetzt. Nach der Korrosion hatte es sich herausgestellt, daß die Nieren nicht ganz frisch gewesen waren, da sich im Nierenbecken 4 kleine Brüche in der linken Niere (Abb. 5¹) und einer in der rechten Niere zeigten (Abb. 6¹), ohne daß dieser Umstand das Resultat der Untersuchung beeinträchtigte.

Es ging aus den Korrosionspräparaten hervor (Fig. 5 bis 9), daß die Nieren typische *Recessusnieren* waren, jedoch komplizierter zusammengesetzt als die Nieren bei *Equus*

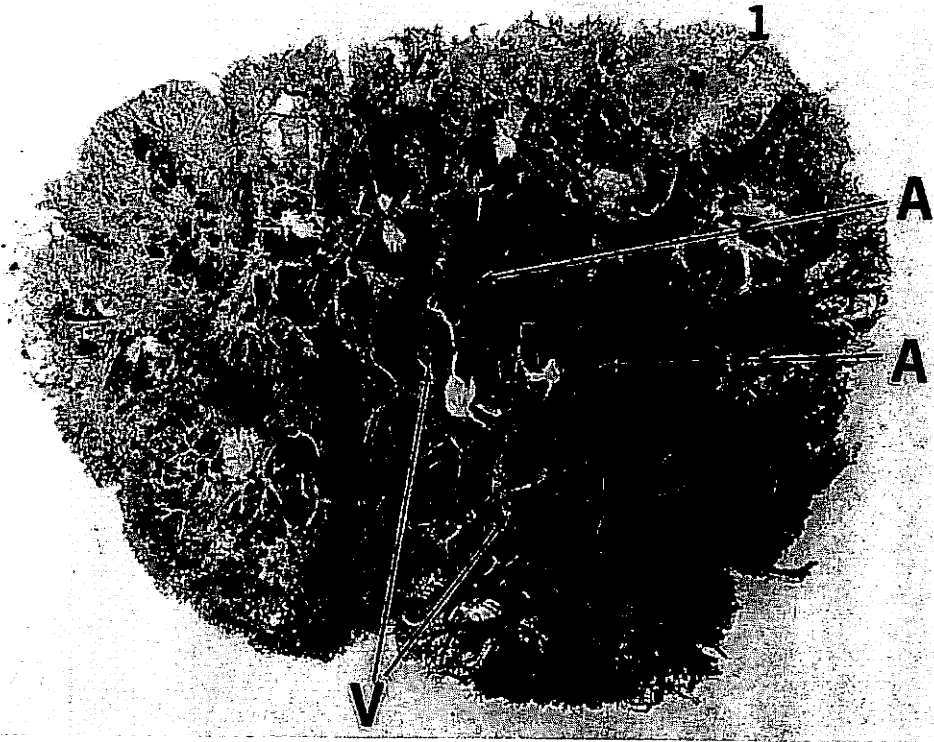


Abb. 8. *Diceros bicornis* L. Das Korrosionspräparat der rechten Niere, von der Ventralseite gesehen. Ureter nicht sichtbar. A = kleinere Arterie, V = kleinere Vene. Ein Teil der feineren Gefäßverzweigungen ist entfernt, um die Büschel von Sammelröhren zu zeigen. 1 = Bruch an Verzweigungen der Tubi maximi

und *Elephas*. Der Ureter ist lang und reicht beinahe bis an die laterale Wand der Niere (Fig. 9).

Das Nierenbecken besteht aus einem kranialen und einem caudalen fortlaufenden Kanal (Tubi maximi) und bildet in jeder Niere eine Spirale von etwa 360° . Die Spitze der Spirale nähert sich der ventralen Fläche der Niere und liegt somit nicht im Niveau des Ureters (Fig. 9). Von diesem Nierenbecken verlaufen viele recht kurze, einfache, etwa 2 mm dicke Ausläufer, die zu dem einzelnen, abgegrenzten Lappen gehören (Fig. 9 bis 11), oder die Ausläufer können etwas dicker sein und sich in 2 Zweige teilen (Fig. 11) und gehören somit zu einem Doppellappen oder zu einer konzentrierten Gruppe von Lappen. Auf den Enden dieser Ausläufer sind Büschel von Sammelröhren zu sehen (Abb. 9 bis 12), indem der Druck während der Injektion die Plastik in diese hineinpreßt hat (Fig. 6 bis 8). Aus den Korrosionspräparaten geht hervor, daß:

1. die Gefäße in den einzelnen Lappen sich nicht in die benachbarten Lappen verzweigen,
2. dieses Verhältnis genau dem entspricht, welches in dieser Hinsicht eine Renculiniere charakterisiert,



Abb. 9. *Dicerus bicornis* L. Korrosionspräparat der linken Niere, von der Ventralseite gesehen. Auf der caudalen Hälfte ist so viel von den Gefäßen entfernt, daß der Ureter und der caudale Tubus maximus sowie dessen Ausläufer beobachtet werden können. 1 = Ausläufer, der sich in 2 große Zweige teilt, jeder mit einem Büschel von Sammelröhren. 2 = Das gegen den Beobachter steigende, nach caudal schwingende Ende vom Tubus maximus. 3 = Ende vom kranialen Tubus maximus. Der spiralförmige Verlauf des Tubus maximus ist angedeutet. U = Ureter, A = A. renalis, V = V. renalis

3. hier nicht die Rede von einer Reneuliniere ist, sondern von einer Recessusniere, weil keine Nierenpapillen vorzufinden sind, dagegen aber direkte Ausmündung der Sammelröhre an den Enden der vielen Endverzweigungen des Nierenbeckens,

4. jeder der beiden Tubi maximi eine Spirale mit einer Drehung von der Basis zur Spitze von 360° bildet, so daß die Spitze sich der ventralen Fläche der Niere nähert.

Die früher von mir untersuchten Recessusnieren sind alle von einfacher Form, besonders was das Nierenbecken betrifft (MEINERTZ 1969). In diesen Arbeiten handelt es sich um Nieren von *Tapirus indicus*, *Wildpferd*, *Equus caballus*, *E. asinus*, *Hippopotamus*, *Elephas indicus*, *Castor* und *Hystrix*. Die beiden letzteren Arten haben eine einfache Recessusniere, dasselbe ist bei *Tapirus indicus*, *Wildpferd*, *Equus asinus* und *E. caballus* der Fall.

Beim *Wildpferd* sind die Nieren dreieckig und haben 2 tiefe Furchen, gegen den Hilus gerichtet, so daß es scheint, als seien sie in einen kleinen und einen großen Lappen geteilt. Das Feld des Hilus ist groß. Die Arterie teilt sich vor dem Eintritt in den Hilus in mehrere Zweige und dringt über ein großes Feld in die Niere hinein (Fig. 13).



Abb. 10. *Diceros bicornis* L. Korrosionspräparat der linken Niere, von der Ventralseite gesehen. Das freigelegte Endstück des caudalen Tubus maximus, auf dessen Ausläufern Büschel von Sammelröhren zu sehen sind. 1 = ungeteilter Ausläufer, 2 = zweigeteilter Ausläufer

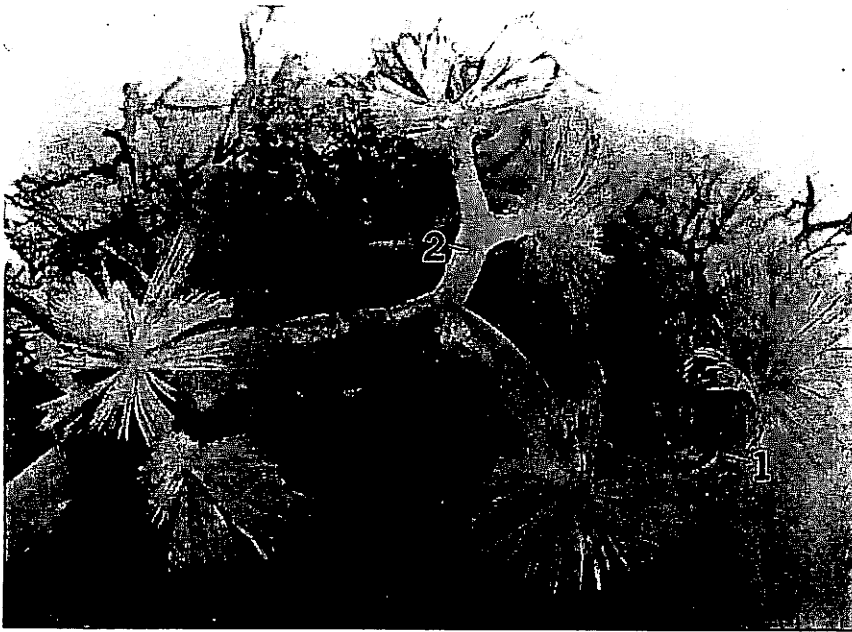


Abb. 11. *Diceros bicornis* L. Korrosionspräparat der linken Niere, von der Ventralseite gesehen. Die Vergrößerung zeigt einen ungeteilter Ausläufer (1) und einen zweigeteilten Ausläufer (2) des Tubus maximus. Alle Ausläufer enden mit Büscheln von Sammelröhren



Abb. 12. *Diceros bicornis* L. Korrosionspräparat der linken Niere, von der Ventralseite gesehen. Die Büschel von Sammelröhren sind im Zentrum der Lappen zu sehen, welche mittels teilweise entfernter Gefäßverzweigungen angedeutet sind. Links im Bild ist ein Einzellappen, rechts ein Doppellappen zu sehen

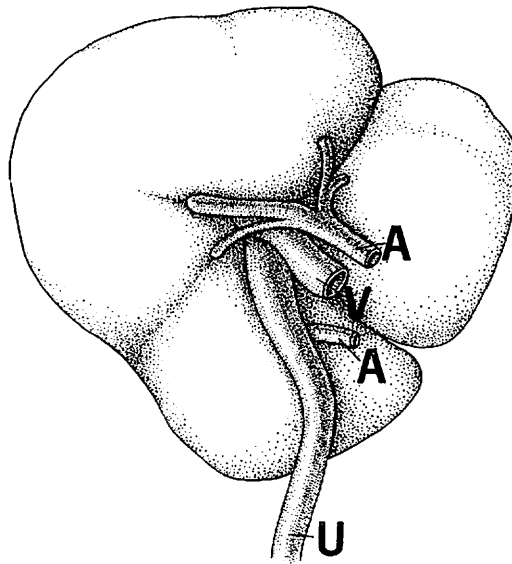


Abb. 13. *Wildpferd*. Linke Niere, von der Dorsalseite gesehen. U = Ureter, A = A. renalis, V = V. renalis. Die beiden Furchen (gegen den Hilus gerichtet) teilen die Niere in einen kleinen und einen großen Abschnitt

Die Niere bei *E. caballus* bildet, wie in meiner früheren Arbeit über die Säugetierniere erwähnt, einen Übergang zwischen einer typischen Recessusniere mit 2 Tubi maximi und einer Leistenniere, da bei dem untersuchten Individuum – samt den später untersuchten Pferdenieren – mehrere der für die Leistenniere charakteristischen engen Ausläufer vom Nierenbecken gefunden wurden (Abb. 51; MEINERTZ 1969). Noch komplizierter ist das Nierenbecken bei *Elephas indicus*. Bei diesem teilt sich der Ureter bereits im Hilus in 2 Stämme; der kraniale Stamm teilt sich in 3, der caudale in 4 Zweige (Fig. 55 in der genannten Abhandlung). Auf den Enden dieser Zweige sind 2 bis 3 Büschel von Sammelröhren zu sehen.

Wie aus dem Vorhergehenden zu ersehen ist, setzt sich diese Entwicklung beim Nashorn fort, indem von den beiden Tubi maximi einfache oder verzweigte Ausläufer ausgehen, welche auf Grund des Drucks der Injektion mit Plastik mit Büscheln von Sammelröhren enden.

Die Nieren bei *Oribos moschatus* und beim großen Ameisenbären, *Myrmecophaga tridactyla*, sind beide typische Leistennieren, und bei beiden Arten findet man insgesamt etwa 10 Ausläufer vom Nierenbecken, aber diese Ausläufer sind sehr kurz.

Wird eine systematische Gruppierung der genannten Säugetiere angestrebt, kann hervorgehoben werden, daß die Recessusniere bei *Perissodactyla* und *Proboscidea* zu finden ist. Ferner kann diese Niere auch bei *Nonruminantia* (*Hippopotamus*) und *Rodentia* (*Castor* und *Hystrix*) vorkommen.

Zusammenfassung

Es ist hiermit eine topographische Beschreibung der äußeren Form und des Gefüges der Niere des spitzschnäuzigen Nashorns, *Diceros bicornis* L., gegeben. Das lappige Gefüge wird hervorgehoben. Es sind nach der Injektion mit Tensol-Cement Nr. 7 in den Ureter und in die Gefäße Korrosionspräparate hergestellt worden. Aus diesen geht hervor, daß die Niere bei diesem Nashorn eine komplizierte Recessusniere ist, obwohl sie in ihrem Äußeren an die unvollständige Renculiniere bei den Rindern erinnert. Mit Hinblick auf die Verteilung der Gefäße in den Lappen gleicht die Niere des Nashorns der typischen Renculiniere darin, daß sowohl die Arterien als auch die Venen des einzelnen Lappens nicht in das Gebiet des benachbarten Lappens eindringen.

1. Die Niere gleicht also im Äußeren einer unvollständigen Renculiniere.
2. Die Gefäßversorgung ist genauso angelegt wie in der vollständigen Renculiniere.
3. Trotzdem handelt es sich aber grundsätzlich um eine Recessusniere, da in den Verzweigungen des Nierenbeckens keine Papillen vorzufinden sind.

Zum Schluß folgen einige kurzgefaßte Bemerkungen über die Niere bei Wildpferd und großem Ameisenbären (*Myrmecophaga tridactyla*) sowie eine Bemerkung über die Recessusniere im Verhältnis zur Systematik der Säugetiere.

Schrifttum

- ELLENBERGER, H., und W. BAUM: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin: Parey 1932.
- FREUND, L.: Der eigenartige Bau der Sirenentiere. Verh. 8. internat. Zool. Kongr. Graz 1910 (1912) 548–557.
- GERHARDT, U.: Zur Morphologie der Säugetierniere. Verh. dt. Zool. Ges. 20/21 (1910/1911) 260–272.
- HOCHSTETTER, F.: TOLDTS Anatomischer Atlas. 18. Aufl. Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1940.

HUREAU, J., J.-P. CHEVREL, J.-H. ALEXANDER et J. P. LASSAU: Considérations sur le plan général d'organisation du rein des mammifères. C. R. Ass. Anat. **132** (1966) 518-539.

MEINERTZ, TH.: Eine vergleichende Untersuchung über die Säugetierniere, besonders im Hinblick auf die Nierentypen, das Nierenbecken und die Verzweigungen der größeren Gefäße. Gegenbaurs morph. Jahrb. **113** (1969) 78-146.

RAUBER, A., und F. KOPF: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. 15. Aufl. Bd. 2, Leipzig: Thieme 1939.

VAN DEN BROEK, A. J. P., G. J. VAN OORDT und G. C. HIRSCH: Harnorgane. In: L. BOLK, E. GÖPFERT, E. KALLIUS und W. LUBOSCH, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Bd. 5, S. 683-854. Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1938.

DR. THYDSEN MEINERTZ
Universitetets Institut for sammenlignende Anatomie
Universitetsparken 15
DK - 2100 Kopenhagen Ø (Dänemark)