

Säugetierkd. Inf.	Jena	3	1994	H. 18	S. 611–616
-------------------	------	---	------	-------	------------

Die Bewegungskoordination des Penis während der Kopulation beim Schweinswal *Phocoena phocoena* (Linné 1758)

GÜNTHER BEHRMANN

Bei Beobachtungen kopulierender Wale fällt der besonders lange Penis auf, der in Windungen versucht, die Vagina zu erreichen. Anlässlich eines Kurses über die Anatomie der Wale wurde von Studenten die Frage gestellt, wie die Wale den Penis dirigieren? Eine so exakte Navigation, wie sie bei den großen Walen notwendig wäre, traute man den Walen nicht zu. Weil keiner der anwesenden Fachleute diese Frage beantworten konnte, führte dies zu einer genaueren Untersuchung eines Schweinswals *Phocoena phocoena* (Linné, 1758).

Morphologisch sind die Kopulationsorgane der Wale mit denen ursprünglicher Säuger vergleichbar (DAUDT, 1898; SLIJPER, 1966; SIMPSON et al., 1972), nur sind sie proportional wesentlich länger und beweglicher. Die Hoden (Testes) (Abb. 1, T) liegen sehr hoch im Körper, dorsocranial der Harnblase (Vesica urinaria, BV). Der Walpenis (Abb. 1) ist am Becken (OP) angewachsen und kann mit Hilfe eines Muskels (Musculus retractor penis, MR) in den Körper zurückgezogen werden. Der zentral gelagerte Schwellkörper (Corpus cavernosus) ist von elastischem und kollagenem Gewebe umgeben, das von Blutgefäßen und Nerven durchzogen ist. Ummantelt ist der zentrale Gewebeteil von einer dicken Schicht in Längsrichtung laufenden Muskelpaketen (Musculus ischia cavernosum, MI), die alle vom Becken ausgehen. Eine vergleichbare muskulöse Ausstattung des Penis besitzen auch Kamele (SLIJPER, 1979). Im distalen Ende des Penis (Abb. 2), der Glans (Glans penis, G), fehlen die Muskeln. Hier ist der Schwellkörper (SC) nur noch von Bindegewebe (CF) umgeben, aber viel stärker durchblutet und innerviert. Hier liegen im Bindegewebe viele Vater-Pacinische Nervenendkörperchen (ZC), vergleichbar mit solchen, die bei den Zahnwalen in der Nasenspitze (BEHRMANN, 1992) und bei Menschen in den Fingerspitzen liegen.

Die Epidermis der Glans ist nur 0,5 bis 1 mm dick, sie ist nagelartig mit der darunter liegenden Gewebeschicht (Tunica albuginea) verbunden und von einer Schleimhaut bedeckt. In der Haut der Glans liegen die Krauseschen Nervenendkörperchen (al. Genitalkörperchen), in Abständen, die kleiner sind als die 10 µm großen Körperchen. Soweit ist alles mit anderen Säugern vergleichbar. Nur der Penis der Wale kann außerdem mit Hilfe der Muskeln bewegt werden. Damit sind die Bewegungen erklärbar, nicht aber, wie diese Bewegungen koordiniert werden.

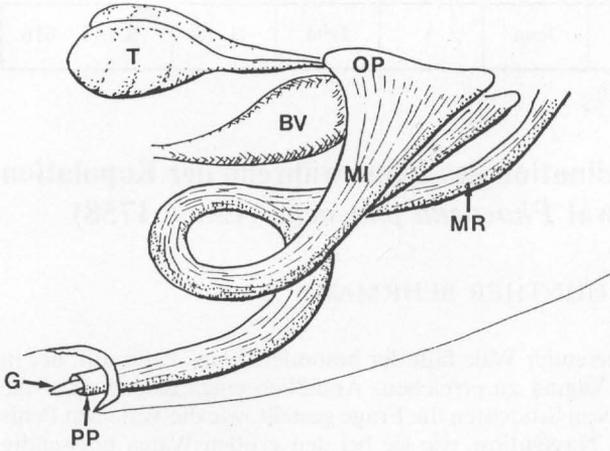


Abb. 1 Schematisiertes Modell eines Zahnwalpens. Harnblase (BV), Glans (G), Penismuskel (MI), Retraktormuskel (MR), Beckenknochen (OP), Pseudopraeputium (PP).

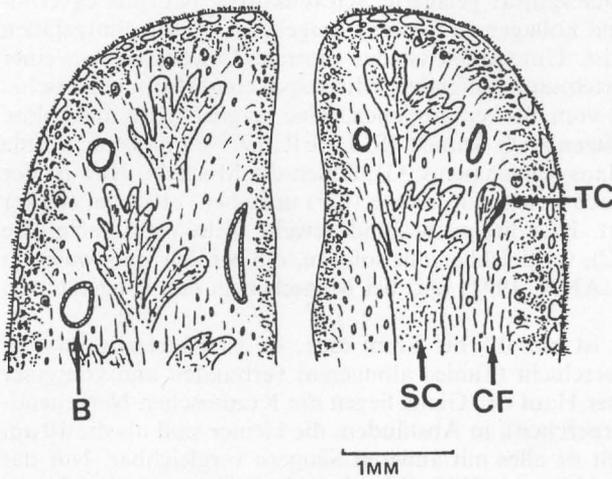


Abb. 2 Schematisierter Längsschnitt durch die Glans, Maßstab 1 mm. Blutgefäß (B), Bindegewebe (CF), Schwellkörper (SC), Vater-Pacinische Testkörperchen (TC).

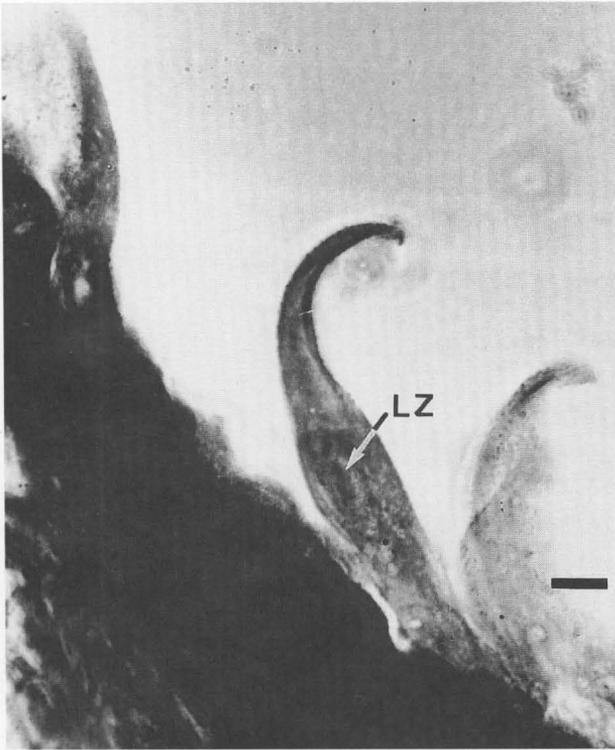


Abb. 3 Chemosensilli auf der Glans eines Schweinswals. Färbung: Toluidin/Safranin, Verg. 400 \times . Maßstab 20 μ m.

Histologische Untersuchungen der Glans eines Schweinswals *Phocoena phocoena* (Linné, 1758) erbrachten nun vollkommen neue Erkenntnisse, wie die Muskelbewegungen koordiniert werden könnten.

Die Glans des Schweinswals ist pelzartig mit Sinneshaaren (Sensillen) bedeckt (Abb. 3 und 4). Um die 150 solcher Sinneshärchen liegen auf einem Quadratmillimeter. Sie haben eine Länge um 150 μ m und sind etwa 15 μ m dick. Im Zentrum eines jeden Sinneshaars liegt ein Tubus (Abb. 5, ZT), der als Versorgungskanal angesehen werden kann. Peripher liegen Mikrotubuli (MT), die mit den Chemorezeptoren (C) verbunden sind. Jedes Sinneshaar trägt etwa 2 500 bis zu 1 μ m große Chemorezeptoren. Durch die verschließbaren Poren (P) gelangen die von der Vagina ausgehenden Duftstoffe in die Chemorezeptoren und werden hier nervös erfaßt.

Jedes Sinneshaar beinhaltet noch eine große ovale Langerhanssche Zelle (Abb. 5, LZ). Solche reichlich innervierten Zellen können dem körpereigenen Abwehrsystem dienen und Krankheitskeime aufnehmen.



Abb. 4 Ein Sinneshaar, fokussiert auf die Chemorezeptoren. Färbung: Toluidin/Safranin, 1000 \times . Maßstab 10 μ m.

Die Untersuchung des männlichen Kopulationsorgans des Schweinswals hat nun bestätigt, was auf Grund von Beobachtungen koitierender Wale vermutet wurde, daß der Penis, aktiv gesteuert durch Chemorezeptoren, die Vagina findet. Diese Methode ist einzigartig im Tierreich, und es ist zu vermuten, daß die Kopulationen der anderen Walarten auf ähnliche Weise gesteuert werden.

Summary

How does the whale penis find the vagina?

Observations of sexual behaviour of whales show that the penis actively searches for the vagina. But it was till unknown how he does it. This fact led to an examination of the penis of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* (Linné, 1758).

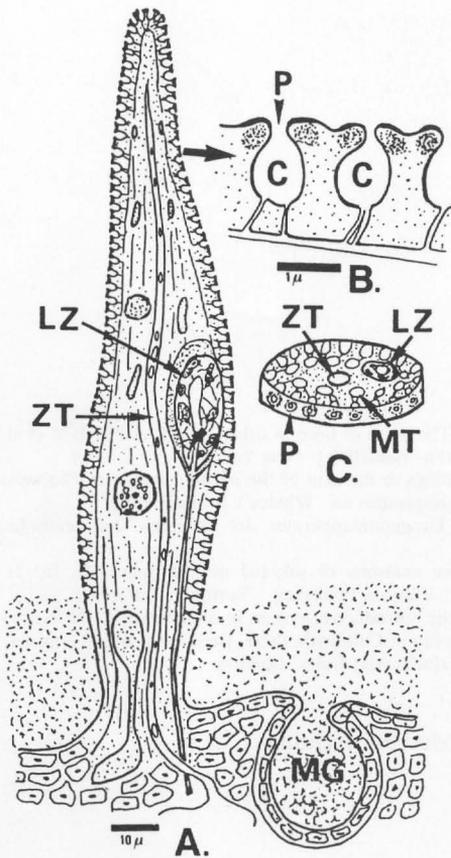


Abb. 5 Modell eines Sinneshaares. A. Längsschnitt, B. Chemorezeptoren, C. Querschnitt. Chemorezeptoren (C), Schleimdrüse (MG), Mikrotubulus (MT), Langerhanssche Zelle (LC), Pore des Chemorezeptors (P), Versorgungstubus (ZT).

In its morphology the penis of whales is comparable to the reproductive organs of other mammals, but he is proportionally much longer. Beside this the whale penis possesses muscle bundles which are able to move the penis. The epidermis of the penile glans is covered by sense-hairs, nearly 150 per square millimeter which have a length of up to 150 µm. The membrane of the sense-hair possesses many pores, nearly one per square myometer. The pores are the openings of chemoreceptors. Each sense-hair contains nearly 2500 chemoreceptors. This indicated that the search for the vagina is steered by metabolic productions of the vagina, which could perceive by the chemoreceptors of the penile glans.

Abkürzungen

- B Blutgefäß
- BV Blase (Vesica urinaria)
- C Chemorezeptor

CF	Corpus fibrosum
G	Glans penis
LZ	Langerhanssche Zelle
MG	Schleimdrüse (Glandula mucosa)
Mi	Penismuskel (Musculus ischia cavernosum)
MR	Retraktormuskel (Musculus retractor penis)
OP	Beckenknochen (Os pelvis)
P	Pore des Chemorezeptors
PP	Pseudopraeputium
SC	Corpus cavernosum
T	Testes
TC	Vater-Pacinisches-Nervenendkörperchen
ZT	Zentraltubus

Literatur

- BARDACH, J. E., ARBOR & J. ATEMA (1971): The sense of taste in fishes. In: H. AUTRUM et al. (eds.): Handbook of Sensory Physiology. – Berlin–Heidelberg–New York.
- BEHRMANN, G. (1992): The peripheral nerve endings in the skin of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* (Linné, 1758). – Proceedings of the Symposium on "Whales". Brussels 1991.
- DAUDT, W. (1898): Beiträge zur Kenntnis des Urogenitalapparates der Cetaceen. Jen. Zeitschr. Naturwiss. **32**, 231–312.
- SIMPSON, J. G. (1972): Comparative microscopic anatomy of selected marine mammals. In: H. RIDGWAY (ed.): Mammals of the Sea. Ch. C. Thomas Publisher. – Springfield, Illinois.
- SLIJPER, E. J. (1966): Functional morphology of the reproductive system in cetacea. In: K. N. Norris (ed.): Whales, Dolphins and Porpoise. – University of California Press, Berkeley and Los Angeles.
- SLIJPER, E. J. (1979): Whales. Hutchinson & Co. (Publisher) Ltd. – London.

GÜNTHER BEHRMANN

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
 Am Handelshafen 12
 D-27570 Bremerhaven