

quenz betrug etwa 40/min. Die isolierte Wärmung des Rückenmarks von der 10. bis zur 20. min (Wassertemperatur 46° C) führte zu einer sprunghaften Steigerung der Atemfrequenz auf 150 bis 200/min, wobei das Tier das typische Bild des Hechels mit Öffnung des Mauls, heraushängender Zunge und deutlicher Salivation bot. Während die im Wirbelkanal gemessene Temperatur auf 39,2° C stieg, sanken Rectal- und

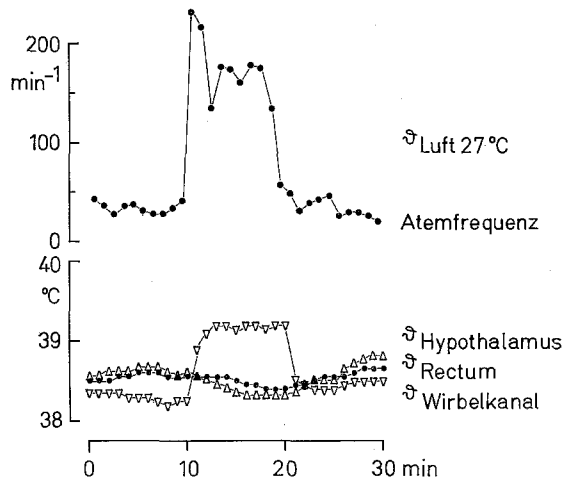


Fig. 1. Isolierte Wärmung des Rückenmarks am wachen Hund mittels periduraler Thermoden von der 10. bis zur 20. min der Versuchsperiode. Lufttemperatur 27° C, Wassertemperatur 46° C, Hund 10 kg, dünnes Fell

Hypothalamustemperatur als Folge der erhöhten Wärmeabgabe nach außen um 0,2° C. Im Verlauf der Nachperiode stellten sich Kerntemperaturen und Atemfrequenz wiederum auf die Ausgangswerte ein. Die in dieser Weise vorgenommenen Wärmungen des Rückenmarks führten bei zwei Hunden in 23 Versuchen mit 54 Wärmephasen regelmäßig zu einer Steigerung der Atemfrequenz. In 20 Wärmephasen konnte typisches Hecheln ausgelöst werden.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Wärmung des Rückenmarks am wachen Hund die Atmung in einer thermoregulatorisch sinnvollen Weise umstellen kann. Das legt den Schluß nahe, daß die durch die Wärmung des Rückenmarks hervorgerufene Erregung auch in höheren Abschnitten des Zentralnervensystems verarbeitet wird.

Eingegangen am 23. Januar 1967

[1] SIMON, E., W. RAUTENBERG, R. THAUER u. M. IRIKI: *Naturwissenschaften* 50, 337 (1963). — [2] JESSEN, C., K.-A. MEURER u. E. SIMON: *Pflüger's Arch. ges. Physiol.* 291, R 76 (1966). — [3] SIMON, E., W. RAUTENBERG, R. THAUER u. M. IRIKI: *Pflüger's Arch. ges. Physiol.* 281, 309 (1964).

Fehlender Sexualrhythmus bei Karpfen in Warmwasserhaltung

CH. MESKE, B. LÜHR und W. SZABLEWSKI

Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf

Nachdem es uns gelungen war, den sog. Raumfaktor bei der Aufzucht von Karpfen (*Cyprinus carpio*) in engen Gefäßen zu überwinden und auch auf kleinstem Raum (Aquarien) besten Zuwachs zu erzielen [1—3], galt es für züchterische Arbeiten die Geschlechtsreife schneller als unter Freilandbedingungen zu erreichen. Wir konnten die Geschlechtsreife bereits bei zweijährigen Karpfen beobachten, die mit einem Anfangsgewicht von 10 g mit 6 Monaten in die Aquarienhaltung bei ständig 23° C Wassertemperatur genommen worden waren. (Im Freiland werden die Karpfen ab 4. Lebensjahr geschlechtsreif.) Von diesen zweijährigen Tieren konnten durch Hypophyseninjektion Rogen und Milch gewonnen werden und die befruchteten Eier erbrütet werden. Das Abbläichen wurde im August erzielt, also außerhalb der normalen Laichzeit (Mai, Juni).

Wir konnten jetzt, im Januar, ebenfalls durch Hypophysierung das erneute Abbläichen der gleichen Elterntiere erreichen, also nur fünf Monate später. Nach dem Abstreifen der männlichen und weiblichen Geschlechtsprodukte wurde die Befruchtung der Eier in Schalen vollzogen. Nach Behandlung mit einer Carbamid-NaCl-Lösung und anschließendem Waschen mit Tannin folgte das Erbrüten in Zuger-Gläsern unter ständigem Wasserdurchfluß (Methode nach WOYNAROVICH [4]). Nach 4 Tagen schlüpften aus 90% der Eier die Jungfische.

Diese Ergebnisse zeigen: 1. In Verbindung mit der von uns entwickelten Warmwasserhaltung ist es bei ganzjährigem Zuwachs möglich, die Geschlechtsreife von Karpfen in der halben Zeit zu erreichen wie im Freiland. Die Generationenfolge läßt sich also erheblich beschleunigen, wodurch züchterische Arbeiten schneller als bisher möglich sind. 2. Das Abbläichen von Aquarienkarpfen ist mehrmals im Jahr möglich, mindestens alle 5 Monate. 3. Es besteht kein endogener Sexualrhythmus bei Karpfen. Bei konstanten Umweltbedingungen lassen sich reife Geschlechtsprodukte zu jeder Jahreszeit gewinnen. 4. Das Verfahren ermöglicht die gezielte Züchtung durch Paarung von Einzelindividuen „in vitro“.

Eingegangen am 3. Februar 1967

[1] SENGBUSCH, R. V., CH. MESKE u. W. SZABLEWSKI: *Experientia* 21, 614 (1965). — [2] SENGBUSCH, R. V., B. LÜHR, CH. MESKE u. W. SZABLEWSKI: *Arch. Fischereiwiss.* 17, 89 (1966). — [3] SENGBUSCH, R. V., CH. MESKE, W. SZABLEWSKI u. B. LÜHR: *Z. Fischerei* 1967 (im Druck). — [4] WOYNAROVICH, E.: *Allg. Fischerei-Ztg.* 86, Nr. 22 (1961).

Unterschiedliche Geschwindigkeiten leichter und schwerer Spermien im Ejakulat

E. SCHILLING und P. SCHMID

Max-Planck-Institut für Tierzucht und Tierernährung, Mariensee und Institut für Tierzucht ETH, Zürich

Durch ein bestimmtes Sedimentationsverfahren ist es möglich, die Samenzellen von Bullen in leichte und schwere Spermien zu trennen. Besamungen mit schweren Samenzellen führten zu einem höheren Anteil an weiblichen Kälbern [1, 2]. Vermutlich handelt es sich bei diesen schweren Samenzellen um X-Spermien, bei den leichten um Y-Spermien. Mögliche Unterschiede der Geschwindigkeiten zwischen schweren und leichten Spermien wurden jetzt beim Schaf überprüft. Messungen an den Spermienköpfen ergaben, daß die der leichten Spermien 4,8% kürzer und 6,7% schmaler waren. Die Vorwärtsbewegung wurde nach zwei Methoden bestimmt. Bei dem indirekten Verfahren nach ROTHSCILD [3] mißt man die durchschnittliche Geschwindigkeit einer Spermien suspension auf kinematographischem Wege. Die Berechnung stützt sich auf die Differenz in der Spermienzahl der sich in bestimmten Zeitabständen folgenden Bilder (8, 4, 2/sec). Bei zwei Proben wurde die Spermien geschwindigkeit zudem auch direkt gemessen, und zwar durch Aufzeichnen der Bewegungsbahnen von jeweils 30 bis 35 Samenzellen aus denselben Filmaufnahmen, wie sie für die indirekte Methode benutzt wurden (16 Bilder/sec). Leichte und schwere Spermienfraktionen aus gleichen Ejakulaten wurden gleich vorbehandelt; sie wurden nach der Trennung zentrifugiert und mit einer Citrat-Gykokoll-Lösung aufgenommen. Gleichgroße Tropfen wurden auf denselben Objektträger gebracht und bei 37° C abwechselnd gefilmt. Die Geschwindigkeitsmessungen erfolgten jeweils 1 h und 12 h nach der Trennung.

Ergebnisse

Mit der indirekten Methode wurde in neun Trennungsvorversuchen festgestellt, daß alle Proben mit schweren Samenzellen geringere Durchschnittsgeschwindigkeiten aufwiesen. Die Differenzwerte lagen zwischen 12,3 bis 55% geringerer Vorwärtsbewegung. Im Durchschnitt aller Proben wurde eine um 32,4% verminderte Vorwärtsbewegung festgestellt. Die absoluten Zahlen lagen bei 187 μ /sec für die leichten Spermien und bei 124 μ /sec für die schweren Spermien ($p < 0,1\%$). Bei der direkten Messung der Bewegungsbahnen von Spermien pro Zeiteinheit wurde in zwei Versuchen ermittelt, daß die Vorwärtsbewegung der schweren Samenzellen um 28,6% und

um 25,8% reduziert war. Die absolute Geschwindigkeit aus beiden Versuchen betrug $143 \mu/\text{sec}$ für die leichten und $104 \mu/\text{sec}$ für die schweren Spermien.

Innerhalb eines Ejakulates bewegen sich die leichten Samenzellen also schneller. Vorläufige Ergebnisse an Rindersperma bestätigen diesen Befund, auch in den absoluten Werten. Falls leichte Spermien tatsächlich Y-Spermien, schwere X-Spermien sind, dann wäre jetzt die bekannte Theorie über unter-

schiedliche Geschwindigkeiten männlicher und weiblicher Spermien [4] experimentell bewiesen.

Eingegangen am 20. März 1967

[1] SCHILLING, E.: *Naturwissenschaften* 52, 353 (1965). — [2] SCHILLING, E.: *Z. Säugetierkunde* 31, 314 (1966). — [3] LORD ROTHCHILD: *J. exp. Biol.* 30, 178 (1953). — [4] JORDANO, D.: *Arch. Zootechn.* 1, 320 (1952).

Buchbesprechungen

Kernmagnetische Resonanz. Von H. SILLESCU. Einführung in die theoretischen Grundlagen. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1966. VIII, 136 S. GzL DM 32,—.

Dem Buch liegt folgende Gliederung zugrunde: Nach einer kurzen allgemeinen Einleitung werden im Kapitel II (13 Seiten) die klassisch-physikalischen Beziehungen (Dipole im Magnetfeld, Quadrupol im elektrischen Feld und Hamiltonfunktion eines Moleküls im Magnetfeld) behandelt. Das Kapitel III (58 Seiten) ist den zeitunabhängigen Kopplungen gewidmet (Spin-Spin-Kopplung, chemische Verschiebung, Dipol-Dipol-Wechselwirkung in Festkörpern, chemische Verschiebung in paramagnetischen Verbindungen und Metallen und Kernquadrupolkopplung). Im Kapitel V (33 Seiten) geht der Verfasser kurz auf die zeitabhängigen Phänomene (Übergangswahrscheinlichkeiten und Intensitäten, Blochsche Gleichungen und Relaxationszeiten) ein.

Das Buch zeichnet sich im wesentlichen dadurch aus, daß sämtliche Zwischenrechnungen ausführlich dargelegt werden. Ebenso werden die dem Nichtphysiker meist nicht geläufigen theoretischen, zum Verständnis des Inhalts aber notwendigen Begriffe wie z. B. aus der Vektoranalysis (Rotation, Gradient) oder der theoretischen Mechanik (Hamiltonsche kanonische Gleichungen) erklärt. Auch im Anhang werden die zum Verständnis des Inhalts notwendigen Grundlagen der theoretischen Physik kurz behandelt (Operatorenalgebra, Vektorrechnung, das Eigenwertproblem, Matricelemente, Eigenwerte- und Vertauschungsrelationen von Spinoperatoren, Grundlagen der zeitunabhängigen und zeitabhängigen Störungsrechnung sowie der MO-Theorie).

Das Buch wendet sich hiermit in seiner Konzeption im wesentlichen an den interessierten Chemiker, der die theoretischen Grundlagen zum Verständnis eines KMR-Spektrums erlernen möchte. Hierzu sind die Grundlagen der Berechnung eines hoch aufgelösten KMR-Spektrums von bekannten Substanzen bei Kenntnis der chemischen Verschiebungen und der Kopplungskonstanten ausführlich dargelegt. Ebenso ist die quantenmechanische Ableitung der Formel von RAMSAY einschließlich des diamagnetischen und paramagnetischen Abschirmungstensors wiedergegeben. Es wäre jedoch wünschenswert, in einer Neuauflage des Buches die Analyse von Spektren unbekannter Substanzen sowie die semiempirischen Methoden wie z. B. von SAIKA und SLICHTER, POPLÉ sowie von KARPLUS und DAS zur Berechnung der chemischen Verschiebung von größeren Molekülen ausführlich zu behandeln, da der Chemiker im allgemeinen mehr an hoch aufgelösten als an Festkörperspektren interessiert ist.

Zusammenfassend sei gesagt, daß das Buch einem Chemiker, der sich ernsthaft mit den theoretischen Grundlagen der Kernresonanz beschäftigen möchte, einen relativ leichten Zugang bietet und damit empfohlen werden kann.

ACHIM MÜLLER (Göttingen)

Praktische Funktionenlehre. Von F. TÖLKE. Band II: Theta-Funktionen und spezielle Weierstraßsche Funktionen. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1966. VIII, 248 S., 129 Abb. GzL DM 84,—.

Das Werk soll 6 Bände umfassen. Band I (Elementare und elementare transzendente Funktionen) ist 1943, in zweiter (um 70% vermehrter) Auflage 1950 erschienen. Jetzt liegt Band II vor. Der Autor ist Direktor der Forschungs- und Materialprüfungs-Anstalt an der T. H. in Stuttgart. In den

„Vorbemerkungen zum Gesamtwerk“ heißt es: „Entsprechend der Zweckbestimmung der Praktischen Funktionenlehre war auch für die Ausarbeitung der Bände II bis V der Gesichtspunkt entscheidend, Aufbau und Stoffauswahl in erster Linie auf die Bedürfnisse der angewandten Mathematik, theoretischen Physik und Technik abzustellen“; dabei wird auf mathematische Strenge nicht verzichtet. Bei der Entwicklung der Theta-Funktionen geht der Autor von einer Gleichung der Wärmeleitung aus, die eine Ortskoordinate und die Zeit enthält; eine bestimmte Lösung umfaßt als Sonderfälle die vier Jacobischen Theta-Funktionen. Die vier Kapitel befassen sich mit Theta-Funktionen, ihren Logarithmen, Parameterfunktionen und speziellen Weierstraßschen \wp -Funktionen. Behandelt werden Differentialgleichungen und Definitionen der Funktionen, Näherungsformeln, Reihenentwicklungen, Produktdarstellungen, Transformationen, Additionstheoreme u. a. in großer Fülle. (Die Zahl der ihrer Wichtigkeit wegen durch besondere Ziffern gekennzeichneten Gleichungen beträgt 765.) Dazu kommt eine große Menge vorzüglich gezeichneter und ausgezeichnet wiedergegebener graphischer Darstellungen der Funktionen selbst, ihrer Ableitungen und konformer Abbildungen. (Die 129 Abbildungen enthalten zum großen Teil mehrere Teilbilder.) Diese Darstellungen sind für die praktische Verwendung von besonderer Bedeutung. Die angekündigten Tafeln werden für den Gebrauch ebenfalls entscheidend wichtig sein. Das Buch gibt am Schluß ein Literaturverzeichnis mit 137 Titeln (in der großen Mehrzahl von Lehrbüchern).

Die Bände III, IV und V sollen Zeta- und Sigma-Funktionen, elliptische Funktionen im Reellen und Komplexen, Weierstraßsche Funktionen u. a. behandeln. Den 5 Bänden, die eine Einheit bilden, soll ein Tafelband VI mit 5 Tafelwerken und 120 den Gebrauch der Tafeln erläuternden Beispielen folgen. Der Praktiker wird dringend wünschen, daß Band VI recht bald erscheinen möge.

E. LAMLA (Göttingen)

Der menschliche Körper. Von C. ELZE. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1966. 135 S., 91 Abb. (Verständliche Wissenschaft. Bd. 91.) DM 10,—.

In Deutschland befindet sich eine populärwissenschaftliche Literatur noch in der Entwicklung. Wenn dabei die Gefahr einerseits einer reißerischen Aufmachung, andererseits einer streng akademischen Darstellung besteht, so neigt das vorliegende Bändchen der Reihe mehr der wissenschaftlichen Form zu. Es handelt sich um eine Anatomie im kleinen, also um eine Beschreibung des Baues des menschlichen Körpers.

Es ist bewundernswert, wie die wesentlichen Tatsachen und modernen Anschauungen in Kürze abgehandelt und in ihrer Bedeutung erläutert werden. Die Darstellung ist wissenschaftlich korrekt und doch allgemeinverständlich; jedes Wort ist nach dem maximalen Informationsgehalt ausgewählt, keines überflüssig. Auch Hinweise auf die Funktion werden reichlich gegeben. Die dynamischen Aspekte des Stoffwechsels gehören dagegen nicht zum Thema. So sind auch dem System der inneren Drüsen nur zwei summarische Seiten im Kapitel Nervensystem gewidmet, beim Blut die nicht korpuskulären Elemente nur knapp erwähnt.

Das Bändchen ist auch als Geschenk sehr gut geeignet. Der ernsthaft interessierte medizinische Laie findet hier eine aus erster Hand stammende präzise Übersicht über den Bau des menschlichen Körpers.

H. JAHRMÄRKER (München)