

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.  
Biologiske Meddelelser. **V**, 2.

---

HVORLEDES HVALERNE BÆRER  
SIG AD MED AT SVØMME

AF

C. G. JOH. PETERSEN



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL  
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI  
1925

Pris: Kr. 0,50.

Det Kgl.-Danske Videnskabernes Selskabs videnskabelige Meddelelser udkommer fra 1917 indtil videre i følgende Rækker:

Historisk-filologiske Meddelelser,  
Filosofiske Meddelelser,  
Mathematisk-fysiske Meddelelser,  
Biologiske Meddelelser.

Prisen for de enkelte Hefter er 50 Øre pr. Ark med et Tillæg af 50 Øre for hver Tavle eller 75 Øre for hver Dobbelttavle.

Hele Bind sælges dog 25 pCt. billigere.

Selskabets Hovedkommissionær er *Andr. Fred. Høst & Søn*,  
Kgl. Hof-Boghandel, København.

---

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.  
Biologiske Meddelelser. **V**, 2.

---

# HVORLEDES HVALERNE BÆRER SIG AD MED AT SVØMME

AF

C. G. JOH. PETERSEN



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL  
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI  
1925



I vore to danske, berømte zoologiske Lærebøger hedder det sig om Hvalernes Svømning i den ene, at »det er Bagkroppens (Halens) Skruebevægelser, der driver Hvalen gennem Vandet, Halefinnen virker kun til at styre op eller ned med«; i den anden: »Hvalerne bevæger sig paa Fiskevis ved at slaa med Halen fra Side til Side«, ifølge mundtlig Meddelelse er dette af Forfatteren selv iagttaget paa Marsvin i Bassin i Zoologisk Have.

I den udenlandske Litteratur har jeg fundet Oplysninger om<sup>1</sup>, at Hvaler, naar de svømmer hurtigt, bevæger Halefinnen op og ned; naar de svømmer langsomt, foretager de derimod skrueagtige Bevægelser. Marsvin har man i Bassin i England set svømme ved at bevæge Halefinnen op og ned med svage Bøjninger til Siderne. Der synes saaledes at være meget delte Meninger om Hvalers Svømning. Selv har jeg set Delfiner følge bl. a. Biologisk Stations Dampskib, og har talt med mange andre, der har set det samme; man er enig om, at man kan ikke se, hvorledes de svømmer; de sitrer kun og følger tilsyneladende med Lethed de største Dampskibe under deres Fart.

I Foraaret 1924 var jeg tilfældigvis tilstede ved Marsvinsfangst i Bramsnæs-Vig (Holbæk), og købte der Halen af et nylig fanget Marsvin. DR. BLEGVAD, Stationens Assi-

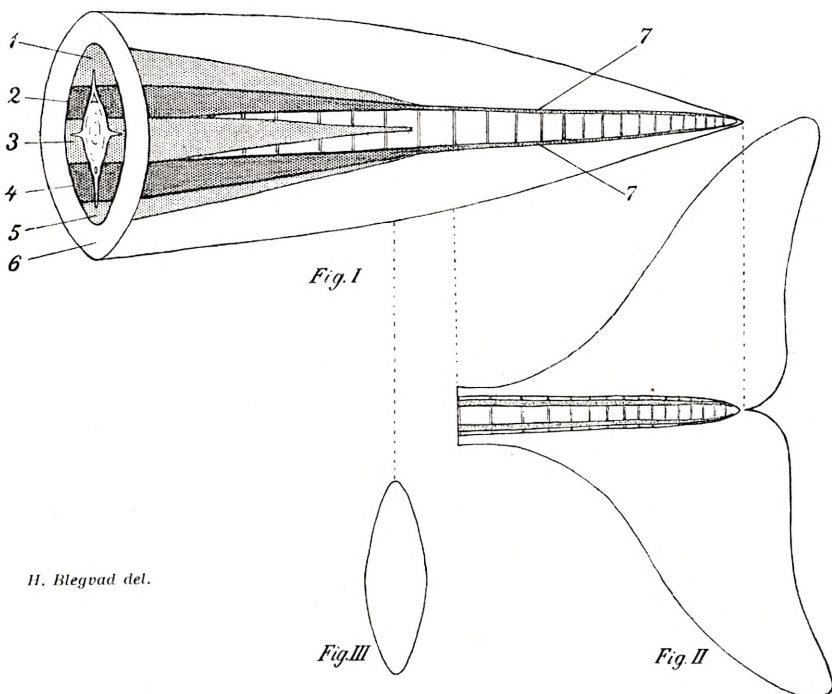
<sup>1</sup> BEDDARD: A book of whales. London 1900.

MURIE: On the Anatomy of a fin-whale. Proc. Z. Soc. 1865.

J. BELL PETTIGREW: Animal locomotion. London 1883. 3 Edit. 8<sup>o</sup>.

stent, og jeg dissekerede den; hermed tre skematiske Figurer af Resultatet. [Fig. I, II, III.]

Halefinnen er ved Roden særdeles let bevægelig, saalænge Halefinnen er frisk, omtrent som Menneskets Haand

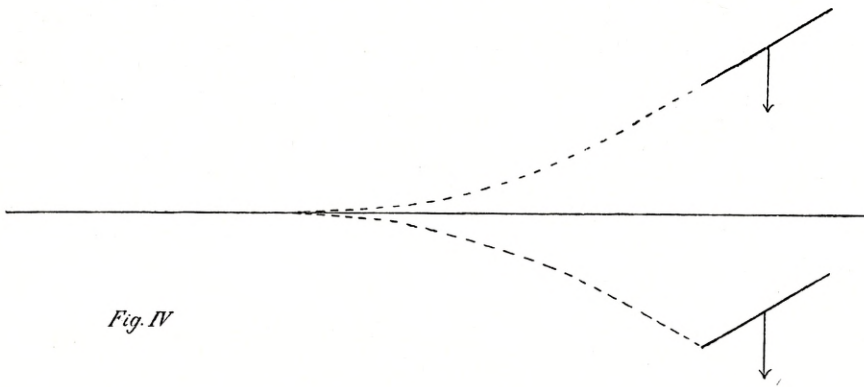


H. Blegvad del.

Fig. I. Kombination af et lodret Tværsnit og et lodret Længdesnit gennem Marsvinets Hale. Skematisk Figur. 1. Rygmuskel. 2. De to øvre Halefinnemuskler. 3. De to Sidemuskler. 4. De to nedre Halefinnemuskler. 5. Bugmuskel. 6. Spæklag. 7. Venstre øvre og nedre Halefinesene. Fig. II. Halefinnen set ovenfra med dens to øvre Sener og Hvirvlerne blottede. Fig. III. Tværsnit gennem Halen.

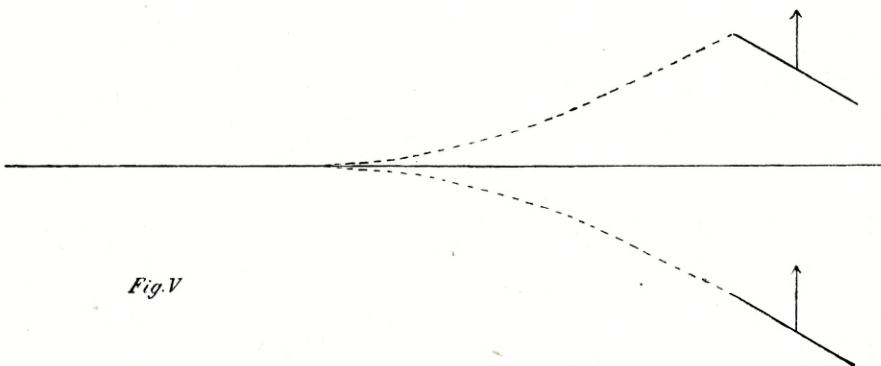
i Haandroden. Hvirvlerne her er meget let bevægelige mod hinanden, og de naar helt ud til Finnens Bagkant. Der findes ingen Muskler i Halefinnen selv, kun 4 stærke Sener gaar helt ud til den yderste Hvirvel; de kan bevæge den horizontale Finne op og ned, dog næppe kraftigt, og næppe

til Siderne. Finnefligene er selv kun dannet af Hud og Bindevæv; de er noget elastiske for Bevægelser op og ned. De



*Fig. IV*

Fig. IV. Halefinnens Stillinger under nedadgaaende Bevægelse af Halen.



*Fig. V*

Fig. V. Halefinnens Stillinger under opadgaaende Bevægelse af Halen.

andre Muskler i Halen (Bagkroppen) er to til Sidebevægelser og to til Bevægelser op og ned; de ender med stærke Sener længe før Halefinnens Rod.

Halefinnen med dens Hvirvler kan saaledes bevæges op og ned ved Bøjning ved Roden; men disse Bevægelser synes ikke at kunne give Kraft til stærk Svømning, bl. a. fordi det vil hindre Farten meget at komme i Yderstillingerne. Man kan nok tænke sig, at hurtige Bevægelser ind mod

den horizontale Stilling kan give lidt Fart, omtrent som naar man bevæger et Ror i en lille Baad; dette kan give ganske lidt Fart, naar Bevægelserne ind til Midtstillingen er de kraftigste.

Hvis man derimod tænker sig, at selve Halens (Bagkroppens) ydre Del bevæges noget op og ned, omend kun forholdsvis lidt, vil den elastiske Finne kunne indtage passende Skraastillinger for op- og nedgaaende Bevægelser, og derved give Nyttevirkning i hele Bevægelsens Udstrækning (Fig. IV—V). For at prøve dette lod jeg klippe en tynd Staalplade i Form som Marsvinets Halefinne og befæstede den til en Træstok; naar denne Stok bevægedes lodret op og ned i Vandet med en passende Fart (Rytme), gav det en stærk Strøm i Vandet bagud, samtidig med at Stokken pressedes frem mod den Trækant, hvortil jeg støttede den. Staalpladen jeg havde, var for tynd og bøjelig, til at jeg vilde gaa videre med disse Forsøg; thi jeg kunde kun »svømme langsomt« med den, og Anskaffelsen af en stærkere trak saa længe ud, at jeg ikke naaede at komme videre hermed, men Forsøget havde vist, at det er udenfor al Tvivl, at ved Hjælp af smaa Bevægelser op og ned af det yderste af Halen, kan Delfinens Halefinne bruges som et udmærket Fremdrivningsmiddel, særlig da dens Muskler (Sener) kan medvirke til at give den den rette Stivhed, passende til Dyrets vekslende Fart gennem Vandet; heri maa de fire omtalte Finne-Musklers og Seners Virksomhed sikkert søges. Skal Delfinen begynde at sætte Fart paa, kræves der store Bevægelser op og ned for at flytte en tilstrækkelig stor Vandmasse; men naar Fart først er opnaaet, bliver Vandet haardt at føle paa, og der kræves da kun smaa, men hurtige Bevægelser op og ned med større Kraft og større Stivhed i Halen til hvert Slag. Delfiner siges at kunne følge Torpedojagere op til



c. 30 Knobs Fart, det vil sige samme Fart som vore Iltog har mellem Korsør og København.

Det er jo en stor Mangel ved alle Dampskibspropellere, at de altid har samme Form, enten Farten er stor eller lille, og mangler al Elasticitet; de giver derfor ogsaa kun forholdsvis ringe Nyttevirkning.

Ingeniør VOGT har ved Pendulpropelleren forsøgt at faa en foranderlig Stigning frem ved Hjælp af et kompliceret Fjedersystem (Metalfjedre), og opnaaede ogsaa dette; men Konstruktionen synes bl. a. for dyr at anvende i Praxis.

Med de Materialer, nemlig elastiske og bøjelige, hvoraf Marsvinets Halefinne og Halen er dannet, kan der derimod opnaas en uhyre Nyttevirkning ved forholdsvis faa og smaa Bevægelser, saa man behøver ikke at undres over, at den lille Finne virkelig kan give den store Fart til det store Dyr.

Ingeniør H. C. VOGT, med hvem jeg har debatteret denne Sag, var fuldt enig med mig heri, som i det Hele med mit Syn paa denne Sag.

Man kunde gøre den Indvending imod denne Fremstilling af Hvalernes Svømmebevægelser, at selve Halens Bevægelser op og ned jo ogsaa maa hindre Farten gennem Vandet; men Hvalernes Haler er som Regel saa sammentrykte i deres yderste Del, at Modstanden derved er stærkt formindsket, og desuden drejer det sig kun om forholdsvis smaa, lodrette Bevægelser.

Som bekendt svømmer mange Fisk ved at gøre Bevægelser med Halen fra Side til Side, fordi deres Finne staar lodret, altsaa egentlig efter samme Princip som Hvalerne, der blot bevæger Finnen op og ned, fordi denne er stillet vandret; at Fiskene foruden disse Bevægelser ogsaa kan gøre skrueagtige Bevægelser, kender jo enhver fra Guld-

fisk i Akvarium; men det gør de kun, naar de bevæger sig langsomt; skal det gaa hurtigt, er det med Slag fra Side til Side, analogt med Hvalernes op og ned.

Man forstaar nu let, hvorfor de mange, ogsaa jeg selv, der har iagttaget Delfinerne følgende Dampskibe i Fart, ikke har set andet end en Sitrén i deres Krop, nemlig fordi Bevægelserne af Halen og Finnen er op og ned og forholdsvis smaa, og lodrette Bevægelser ses ikke let ovenfra, havde det været Sidebevægelser eller skrueagtige Bevægelser, vilde de ikke kunne have undgaaet Iagttageren; at saadanne Bevægelser ogsaa kan foretages af Hvalerne, nærer jeg ikke Tvivl om, men det sker kun under ganske langsom Bevægelse, naar »Hvalen gaar i Aate« og spiser, eller af anden Grund ikke har Hastværk.

Naar der, særlig ved Iagttagelser af Marsvin i Bassiner, tales om Sidebevægelser af Halen, eller om at Halen bruges paa Fiskevis ved Slag fra Side til Side, hidrører det aabenbart fra, at Dyret her hele Tiden har maattet styre for ikke at løbe mod Bassinets Sider. Selve Bevægelserne er sikkert rigtig nok iagttaget. Men Udtalelser om, at Halefinnen kun bruges til at styre op eller ned med, er urigtige; det kan den bruges til og sikkert ogsaa til at styre til Siderne med; men Halefinnen er selve Redskabet til Fremdrivning af Hvalerne, ligesom Propelleren er det i et Skib, og Halens (Bagkroppens) Betydning er ligesom Skibsmaskinens, der bevæger Propelleren.

Sammenligner man Størrelsen af et Dampskibs Propeller med Skibets Størrelse, synes Propelleren jo meget lille, og dog kan den trods sin ringe Nyttévirkning drive Skibet frem; en Delfin- eller Hvalhalefinne er ikke mindre i Forhold til disse Dyrs Størrelse end Dampskibets Skrue, snarere større, saa naar man husker paa den aabenbart langt større

Nyttevirkning af Hvalernes Finner, kan det ikke undre, at disse Dyr kan følge de største Dampskibe med Lethed og endda følge vore hurtige Torpedojagere; ja en harpuneret Hval kan som bekendt trække et Dampskib efter sig med stor Fart gennem Vandet, selv om Damperen bakker fuld Kraft med sin Propeller.

Jeg er gaaet ud fra, at som Halen og Halefinnen er bygget hos Marsvinet, er den det i Hovedsagen ogsaa hos andre Hvaldyr; dette saavel som saa meget andet denne Sag vedrørende maa jeg dog overlade til andre, der maatte faa Lejlighed til at undersøge det nærmere.



# BIOLOGISKE MEDDELELSER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

## 1. BIND (KR. 13,85):

	Kr. Ø.
1. KROMAN, K.: Laws of muscular action. 1917 .....	0,95
2. BOAS, J. E. V.: Das Gehörn von Antilocapra und sein Verhältnis zu dem anderer Cavicornia und der Hirsche. Mit 2 Tafeln. 1917.	1,75
3. RAUNKLÆR, C.: Recherches statistiques sur les formations végétales. 1918 .....	1,75
4. RAUNKLÆR, C.: Über das biologische Normalspektrum. 1918....	0,40
5. WALBUM, L. E.: Undersøgelse over Petroleumsæthers og nogle rene Kulbrenters Indvirkning paa Tyfus-Coligruppens Bakterier. With a Résumé in English. 1918 .....	1,05
6. KROGH, AUG.: Vævenes Forsyning med Ilt og Kapillærkredsløbets Regulering. Med 1 Tavle. 1918 .....	1,00
7. RAUNKLÆR, C.: Ueber die verhältnissmässige Anzahl männlicher und weiblicher Individuen bei <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh. 1918	0,40
8. BOAS, J. E. V.: Zur Kenntniss des Hinterfusses der Marsupialier. Mit 2 Tafeln. 1918 .....	1,65
9. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer III. On the transmission of Spiroptera neoplastica (Gongylonema N.) to the rat as a method of producing cancer experimentally. With one plate. 1918 .....	1,05
10. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer IV. Spiroptera cancer of the tongue in rats. With four plates. 1918	2,80
11. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer V. On the growth of small carcinomata and on predisposition to spiroptera cancer in rats and mice. 1918 .....	0,65
12. RAUNKLÆR, C.: Ueber Homodromie und Antidromie insbesondere bei Gramineen. 1919 .....	0,70
13. VAHL, M.: The Growth-Forms of some Plant-Formations of Southern Norway. 1919 .....	1,50
14. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer VI. A transplantable spiroptera carcinoma of the mouse. With three plates. 1919 .....	2,80

## 2. BIND (KR. 15,40):

1. BOAS, J. E. V.: Einige Bemerkungen über die Hand des Menschen. Med 10 Tavler. 1919 .....	2,50
2. KRABBE, KNUD H.: Bidrag til Kundskaben om <i>Corpus Pineale</i> hos Pattedyrene. Med 7 Tavler. Avec un résumé en français. 1920 .....	7,00
3. BARÐARSON, GUÐMUNDUR G.: Om den marine Molluskfauna ved Vestkysten af Island. Med 1 Kort. 1920 .....	5,25
4. RAUNKLÆR, C.: Egern, Mus og Grankogler. En naturhistorisk Studie. 1920 .....	3,50
5. ROSENVINGE, L. KOLDERUP: On the spiral arrangement of the branches in some Callithamnieæ. 1920 .....	2,25

### 3. BIND (KR. 19,95):

	Kr. Ø.
1. BOCK, JOHANNES, og POUL IVERSEN: The Phosphate Excretion in the Urine during water diuresis and purine diuresis. 1921	1,00
2. OSTENFELD, C. H.: Contributions to West Australian botany. Part III. C. H. Ostenfeld: Additions and notes to the flora of extra-tropical W. Australia. (With XII plates and 19 figures in the text). 1921	10,50
3. KROGH, AUGUST: Fortsatte Studier over Kapillærenes Fysiologi. 1921	0,70
4. FIBIGER, JOHANNES, og FRIDTJOF BANG: Experimental production of Tar Cancer in white mice. With six plates. 1921	5,75
5. ELLERMANN, V.: Mesurage des angles des mitoses comme moyen de distinguer entre elles les diverses cellules lymphoïdes dans la moëlle osseuse. Avec une planche. 1921	1,00
6. WALBUM, L. E.: Manganoklorids og nogle andre Saltes Indvirkning paa Antitoxindannelsen. With a résumé in english. 1921	1,10
7. KRABBE, KNUD H.: Fortsatte Undersøgelser over <i>Corpus Pineale</i> hos Pattedyrene. Med 3 Tavler. Avec un résumé en français. 1921	2,50
8. PURDY, HELEN ALICE: Studies on the path of transmission of phototropic and geotropic stimuli in the coleoptile of <i>Avena</i> . 1921	1,00
9. PETERSEN, C. G. JOH.: Om Tidsbestemmelse og Ernæringsforhold i den ældre Stenalder i Danmark. En biologisk Studie. (Med en Kortskitse.) With a résumé in english. 1922	0,65
10. RAUNKJÆR, C.: Forskellige Vegetationstypers forskellige Indflydelse paa Jordbundens Surhedsgrad (Brintionkoncentration). 1922	2,40

### 4. BIND (KR. 18,55):

1. JENSEN, P. BOYSEN: Studien über den genetischen Zusammenhang zwischen der normalen und intramolekularen Atmung der Pflanzen. 1923	1,10
2. MÜLLER, P. E.: Bidrag til de jyske Hedesletters Naturhistorie. Karup Hedeslette og beslægtede Dannelser. En pedologisk Undersøgelse. Med 1 Kort. Avec un résumé en français. 1924	8,25
3. LINDHARD, J.: On the Function of the Motor End-Plates in Skeletal Muscles. 1924	1,00
4. BOAS, J. E. V.: Die verwandtschaftliche Stellung der Gattung <i>Lithodes</i> . (Med 4 Tavler). 1924	2,35
5. BÁRÐARSON, GUÐMUNDUR G.: A Stratigraphical Survey of the Pliocene Deposits at Tjörnes, in Northern Iceland. With two maps. 1925	9,75
6. ANKER, JEAN: Die Vererbung der Haarfarbe beim Dachshunde nebst Bemerkungen über die Vererbung der Haarform. 1925	2,25