

densein von Dunen bestritten wird¹⁾. Ich weiss nicht, ob die Dunen erst nach den Konturfedern entstanden sind, oder ob ich sie vorher übersehen habe.²⁾

Ohne scharfe Grenzen, in fließenden Uebergängen, lösten sich die drei Kleider ab. Bei Nr. 1 erschienen die Dunen der zweiten Folge, als er etwa 13 Tage alt war. Mit etwa 21 Tagen war dieses Kleid vollendet und schon am 35. Lebenstage kamen an der Hand die Konturfedern zum Vorschein. Am 44. Tage sprossen sie überall kräftig und waren am 55. Tage fertig verhornt. Die letzten Dunen verschwanden etwa mit 70 Tagen. Nr. 2 war auch hier etwa 10 Tage im Rückstand.

Zitierte Literatur

- BROOKS W. S. (1917): Notes on some Falkland Island Birds. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge Mass. 61: 133—160.
 MURPHY R. C. (1936): Oceanic Birds of South America. New York.
 NITZSCH C. L. (1840): System der Pterylographie. Halle.
 PORTMANN A. (1950): Le développement postembryonnaire. In GRASSÉ, Traité de Zoologie, 15: 521—535.
 PYCRAFT W. P. (1907): On some points in the anatomy of the Emperor and Adélie Penguins. Nat. Antarctic Exped. 1901—1904, Natural History Vol. II, Zoology, Art. III.
 RICHDAL E. (1951): Sexual Behavior in Penguins. Lawrence, Kansas.
 SAPIN-JALOUSTRE J. et F. BOURLIÈRE (1951): Incubation et développement du poussin chez le Manchot Adélie *Pygoscelis adeliae*. Alauda 19: 65—83.
 STRESEMANN E. (1927—34): Aves. In KÜKENTHALS Handbuch der Zoologie, 7, 2.

Über das Wachstum der Pinguine

Von Ernst Sutter, Basel

Den vorstehenden Ausführungen H. WACKERNAGEL's über das Wachstum zweier Brillenpinguine, *Spheniscus demersus*, die in der Zoologischen Anstalt der Universität Basel aufgezogen wurden, möchte ich einige allgemeine Bemerkungen anschliessen. Als wir die bei dieser Aufzucht gewonnenen Gewichtskurven mit den Angaben in der Literatur verglichen, zeigte sich einerseits, dass das von unseren Vögeln erreichte Uebergewicht bisher noch bei keiner anderen Art beobachtet wurde, und dass andererseits der Wachstumsmodus von Art zu Art bemerkenswerte Unterschiede aufweist. Auf einige dieser Verschiedenheiten aufmerksam zu machen und die wichtigsten Daten über das Gewichtwachstum der Pinguine zusammenzustellen, ist der Zweck meiner Zeilen. Da mir verschiedene Pinguin-Studien leider nicht zugänglich waren, muss die im Folgenden gegebene Uebersicht aller-

¹⁾ In STRESEMANN'S Vogelband des KÜKENTHALSchen Handbuchs steht bei der Beschreibung der Pinguine der Satz: «Nur Konturfedern, keine Pelzdunen und Fadenfedern.» Entgegen dieser Angabe fand ich an einem toten Humboldtpinguin, *Spheniscus humboldti* Meyen, am ganzen Körper, ausgenommen an den Flügeln, Pelzdunen und Fadenfedern.

²⁾ PYCRAFT (1907) fand bei einem Nestling des Königspinguins, nicht aber bei solchen anderer Gattungen, Praeplumulae und Fadenfedern. Auch er bestätigt, dass die Altvögel einen dichten Dunenbesatz sowie Fadenfedern besitzen.

dings unvollständig bleiben und sich auf einige wesentliche Hinweise beschränken.

Schon die Tatsache, dass auch in älteren Arbeiten Gewichte von Jung- und Altvögeln wiedergegeben sind, bezeugt das besondere Interesse für diese Verhältnisse bei einer Vogelgruppe, die durch ihre extremen Daseinsbedingungen seit jeher die Ornithologen gefesselt hat. Wie aus unseren Tabellen hervorgeht, sind wir trotzdem über das Wachstum der meisten Arten immer noch recht mangelhaft unterrichtet, und es wäre sehr zu wünschen, wenn jede Gelegenheit benutzt würde, um weitere Angaben über die Jugendentwicklung der Pinguine zu sammeln.

Die ältesten mit Zahlen belegten Wachstumsangaben sind in der prächtigen Monographie von E. A. WILSON (1907) über den Kaiserpinguin, *Aptenodytes forsteri*, niedergelegt. Dieser Riese unter den Pinguinen kann über 40 kg schwer werden und zeigt in seiner Fortpflanzungsbiologie wie im Wachstum einige Besonderheiten. Die Brutplätze sind weiter als bei den anderen Arten in die Polarzone vorgeschoben; sie befinden sich auf dem Eise vor der Küste des antarktischen Festlandes. Eiablage und Bebrütungszeit fallen in den Polarwinter, wenn Temperaturen von -40° bis -60° herrschen. Die Jungen schlüpfen Anfang September und wachsen unter unvorstellbar harten klimatischen Verhältnissen auf. Für die Entwicklung stehen knapp 5 Monate zur Verfügung, denn im Januar bricht das Eis, auf dem sich die Brutkolonien befinden, auf und die Schollen driften mit den Jungen nordwärts. Die Alten wandern zu diesem Zeitpunkt nach Süden, suchen das feste Eis auf und mausern dort. WILSON zog einen etwa drei Wochen alten Jungvogel bis zum Alter von zwei Monaten auf und wog auch einige Nestlinge in der Brutkolonie (siehe Tab. 2). Nach Beendigung der Mauser ins Jugendkleid, mit 4 bis 5 Monaten, wenn die Jungen schwimmen können und die Alten sie verlassen, soll ihr Gewicht ungefähr 13,6 kg betragen. Diese Angaben konnten BIERMAN & VOOUS (1950) bestätigen (♀ juv., etwa 6 Monate alt: 13,8 kg). Die Jungen erreichen also kaum die Hälfte des Adultgewichts, wenn sie selbständig werden. Sie weichen darin sowohl vom nahverwandten Königspinguin, *Aptenodytes patagonicus*, als von den anderen Arten auffallend ab. Es scheint, als ob die zur Verfügung stehende Pflegezeit zum vollen Abschluss des Gewichtwachstums nicht ausreichen und der Uebergang zur selbständigen Lebensweise unter dem Zwang der extremen äusseren Verhältnisse vorzeitig eingeschoben würde. Der Kaiserpinguin nimmt wesentlich langsamer an Gewicht zu als die kleineren Arten (Tab. 2 und 3), während Füße und Flügel in den ersten sechs Monaten die Adultmasse erreichen und das Dunenkleid verhältnismässig früh abgelegt wird. Der Schnabel dagegen misst zu dieser Zeit knapp 70 % der endgültigen Länge und ist erst bei 18 bis 20 Monate alten Vögeln ausgewachsen, was auch für die totale Körperlänge gilt (BIERMAN & VOOUS 1950).

Die Jugendentwicklung des Kaiserpinguins musste deshalb etwas ausführlicher dargestellt werden, weil sie zeigt, wie sehr die Pinguine von den äusseren Lebensbedingungen abhängig sind, und dass der Wachstumsmodus diesen offensichtlich entspricht. Auf diese Weise mag der Gegensatz zum

Königspinguin zu erklären sein, einer sesshaften, unter günstigeren Klimaverhältnissen lebenden Art, deren Junge das Dunenkleid bis zu einem Jahr lang tragen sollen und anscheinend voll ausgewachsen zum Nahrungserwerb im Meer übergehen.

Tabelle 1: Gewicht und Alter der Jungvögel beim Eintritt der Selbständigkeit (Gewichte in kg)

Art	Alter (Monate)	Gewicht	% Adultgewicht	Adultgewicht	Autor
Kaiserpinguin <i>Aptenodytes forsteri</i>	ca. 5	ca. 13,6	43 %	31,9	WILSON 1907
Königspinguin <i>A. patagonicus</i>	ca. 6-12	«ausgewachsen»	?	17—20	Verschiedene
Adéliepinguin <i>Pygoscelis adeliae</i>	2	(♂♂ 1,8-3,8) 2,7 (♀♀ 1,6-3,3) 2,3	60 %	♂♂ 4,4 ♀♀ 3,8	EKLUND 1945
Eselspinguin <i>Pygoscelis papua</i>	2	(2,9—5,9) 4,5	80 %	(5,0—6,3) 5,6	BAGSHAWE 1938
Gelbaugenpinguin <i>Megadyptes antipodes</i>	3½	6,1	±100 %	(4,8—6,8) 5,8	RICHDALÉ 1951
Brillenpinguin <i>Spheniscus demersus</i>	3—4	5,5	175 %	3,15	WACKER- NAGEL 1952

Gewicht und Alter der Jungpinguine einiger Arten beim Eintritt der Selbständigkeit sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ein eindeutiges Uebergewicht ist bisher nur von den künstlich aufgezogenen Brillenpinguinen bekannt und bedarf noch der Kontrolle durch Wägungen an freilebenden Jungen. Immerhin scheinen sich die einzelnen Arten recht verschieden zu verhalten: Neben solchen, deren Junge im Durchschnitt stark untergewichtig bleiben (Adéliepinguin, *Pygoscelis adeliae*), gibt es andere, die nahe an das Endgewicht kommen (Eselspinguin, *Pygoscelis papua*) oder dieses sogar erreichen (Gelbaugenpinguin, *Megadyptes antipodes*).

Wie ist nun die ganz abweichende Gewichtskurve des Brillenpinguins zu deuten? Zunächst ist zu bemerken, dass die Basler Tiere im Alter von vier Monaten am schwersten waren. Nach KEARTON (1931) wird die Brutkolonie schon mit drei Monaten verlassen, weshalb es fraglich erscheint, ob dann im Freien das Gewicht weiter ansteigt, wie das in Gefangenschaft der Fall war. Noch ein Umstand ist von Bedeutung: Das Adultgewicht wurde etwa um den 50. Tag überschritten, also nur wenige Tage bevor das Jugendkleid bereits vollständig ausgebildet und fertig verhornt war. Vogelarten mit einem typischen präjuvenilen Uebergewicht erreichen das Maximum vor oder während der Periode intensivsten Federwachstums, d. h. in einem wesentlich früheren Entwicklungsstadium als bei unseren Brillen-

pinguinen. Während das bei Sturmvögeln, Ruderfüßern, Eulen und weiteren Gruppen auftretende Hoch- oder Uebergewicht gewissermassen eine Wachstumsreserve darstellt und in der Präjuvenilperiode auftritt, liegt bei *Spheniscus* der Gipfel der Gewichtskurve später und wäre als «juveniles Uebergewicht» zu bezeichnen. Ein echtes «präjuveniles Uebergewicht» fehlt also der Pinguin-Ontogenese, die ja im Gegensatz zu allen andern Gruppen kein Grossgefieder-Wachstum zu leisten hat.

In den beiden folgenden Tabellen ist der Verlauf des Wachstums bei drei Pinguinarten im ersten Lebensmonat dargestellt. Die Zahlen in Tabelle 2 sind aus einer hier nicht wiedergegebenen graphischen Aufzeichnung der Gewichte abgeleitet, wobei unsichere, nach dem vermutlichen Kurvenverlauf geschätzte Werte eingeklammert sind. Beim Adéliepinguin habe ich die wesentlich rascher ansteigenden Zahlen von LEVICK (1915) nicht berücksichtigt, da die Angaben von SAPIN-JALOUSTRE & BOURLIERE (1951) besser belegt sind.

Tabelle 2: Gewichtswachstum (Gewichte in g)

Art	Alter in Tagen			
	0	10	20	30
<i>Aptenodytes forsteri</i>	(300) ¹⁾	(460)	730	1200
<i>Pygoscelis adeliae</i>	85	460	1150	1720
<i>Spheniscus demersus</i>	(61) ¹⁾	380	1200	1950

Anmerkung: Die angeführten Zahlen stellen Mittelwerte nach den Angaben von SAPIN-JALOUSTRE & BOURLIERE (*Pygoscelis adeliae*), WACKERNAGEL (*Spheniscus demersus*) und WILSON (*Aptenodytes forsteri*) dar. Unsichere Werte sind eingeklammert.

1) Berechnet nach dem Eigewicht.

Aus den Werten für die Wachstumsgeschwindigkeit (Tabelle 3) ergibt sich zunächst, dass sie beim Kaiserpinguin am niedrigsten liegen, und dass Brillen- und Adéliepinguin fast gleich schnell wachsen. Das Anfangswachstum der beiden kleineren Arten verläuft bemerkenswert rasch. Zum Vergleich seien die Daten eines Tropikvogels (*Phaëton*) und zweier Sturmschwalben (*Oceanites* und *Oceanodroma*), also Vertreter der Ruderfüßer und Sturmvögel, beigelegt; denen die Pinguine nach der geltenden Auffassung am nächsten stehen. Mit Ausnahme des Kaiserpinguins bewegt sich bei allen die Wachstumsintensität in derselben Grössenordnung, obschon es sich um Formen sehr verschiedenen Gewichts und unterschiedlicher Lebensweise handelt. Im Einzelnen finden wir die höchsten Werte beim Brillen- und Adéliepinguin. Ohne den Vergleich weiterzuführen, sei nebenbei noch erwähnt, dass Ruderfüßer und Sturmvögel ein besonders hohes präjuveniles Uebergewicht aufweisen und sich von den Pinguinen ferner durch relativ höhere Ei- und Schlüpfgewichte unterscheiden, was alles bei der Gegenüberstellung ihrer Wachstumskurven zu berücksichtigen wäre. Im Zusammenhang mit unserer Uebersicht, die nur eine allgemeine Orientierung sein soll, möge aber der Hinweis auf die ähnliche Wachstumsintensität bei den hier angeführten Vertretern der *Sphenisci*, *Tubinares* und *Procellarii* genügen.

Tabelle 3: Wachstumsgeschwindigkeit

Art	Altersperiode in Tagen		
	0—10	10—20	20—30
<i>Aptenodytes forsteri</i>	(4,2)	4,8	4,8
<i>Pygoscelis adeliae</i>	17	9	4
<i>Spheniscus demersus</i>	18	11,5	4,8
<i>Phaëton lepturus</i>	12,4	9,8	(5,3)
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	14,3	6,4	—
<i>Oceanites oceanicus</i>	14,5	4,9	—

Anmerkung: Die Wachstumsgeschwindigkeit von *Phaëton* und *Oceanodroma* wurde nach den Angaben von GROSS (1912 und 1935), diejenige von *Oceanites* nach ROBERTS (1940) berechnet. Das Adultgewicht von *Phaëton* beträgt 400 g, von *Oceanodroma* 43,5 g und von *Oceanites* 34,3 g. Die Wachstumsgeschwindigkeit ist berechnet nach der Formel (vergl. SUTTER 1943: Denkschrift Schweiz. Natf. Ges. 75, p. 3):

$$\frac{\log y_2 - \log y_1}{(t_2 - t_1) \log e} \times 100$$

Y1 bezeichnet das Gewicht am Anfang, y2 dasjenige am Ende der gewählten Periode, t1 und t2 das Alter in Tagen zu Beginn und am Ende der entsprechenden Periode.

Zusammenfassung

Das Gewichtswachstum der Pinguine erfolgt im allgemeinen verhältnismässig rasch. Die Wachstumsgeschwindigkeit der Gattungen *Pygoscelis* und *Spheniscus* erreicht und übertrifft diejenige einer *Phaëton*-Art und der viel kleineren Sturmschwalben (*Oceanodroma*, *Oceanites*).

Ein präjuveniles Uebergewicht, das dem bei Sturmvögeln und Ruderfüssern beobachteten vergleichbar wäre, tritt nicht auf.

Der Uebergang von der präjuvenilen Entwicklungsperiode (Pflegezeit durch die Altvögel) in die juvenile Phase (selbständige Lebensweise) tritt je nach Art in verschiedenen Stadien der Gewichtsentwicklung ein. Offenbar besteht dabei eine Beziehung zu den im Verbreitungsgebiet der einzelnen Arten herrschenden Lebensbedingungen.

Literatur

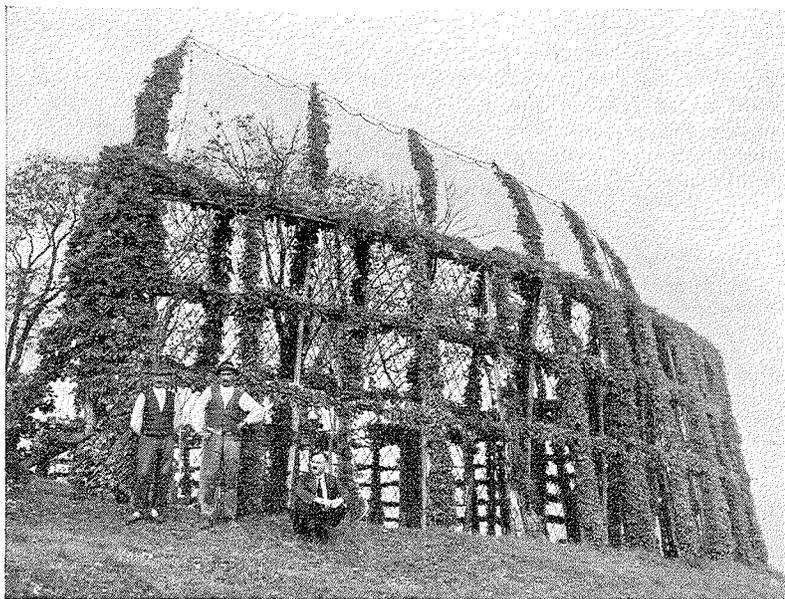
- BAGSHAWE, T. W. (1938): Notes on the habits of the Gentoo and Ringed or Antarctic Penguins. Trans. Zool. Soc. London 24: 185—306.
- BIERMAN, W. H. & VOOUS, K. H. (1950): Birds observed and collected during the whaling expeditions of the «Willem Barendsz» in the Antarctic, 1946—1947 and 1947—1948. Ardea 37: 1—123.
- EKLUND, C. R. (1945): Condensed ornithology report, East Base Palmer Land. Proc. Am. Phil. Soc. Philadelphia 89: 299—304.
- GROSS, W. A. O. (1912): Observations on the Yellow-billed Tropic-bird at the Bermuda islands. Auk 29: 49—71.
- (1935): The life history cycle of Leach's Petrel (*Oceanodroma leucorhoa leucorhoa*) on the outer sea islands of the Bay of Fundy. Auk 52: 382—399.
- KEARTON, C. (1930): The island of Penguins.
- LEVICK, G. M. (1915): Natural history of the Adélie Penguin. Brit. Antarctic (Terra Nova) Exp., 1910. Nat. Hist. Rep. Zoology 1, No. 2: 55—84.
- RICHDALE, L. E. (1951): Sexual behaviour in Penguins. Lawrence, Kansas.
- ROBERTS, B. (1940): The life cycle of Wilson's Petrel *Oceanites oceanicus* (Kuhl). Brit. Graham Land Exp. 1934—37, Scient. Rep. I: 141—194 (Brit. Mus. Nat. Hist.).

- SAPIN-JALOUSTRE, J. & BOURLIÈRE, F. (1951): Incubation et développement du poussin chez le Manchot Adélie *Pygoscelis adeliae*. *Alauda* 19: 65—83.
- WACKERNAGEL, H. (1952): Künstliche Aufzucht von zwei Brillenpinguinen. *Orn. Beob.* 49: 69—79.
- WILSON, E. A. (1907): Aves. National Antarctic Exped. (1901—1904) Reports. *Nat. Hist.* II. Zoology. London (Brit. Mus. Nat. Hist.) 121 pp.

Die festen Vogelfanganlagen (Rocoli) im Tessin vor 1875

Von *August Witzig*, Lugano

Seit dem Inkrafttreten des eidgenössischen Jagdgesetzes vom 17. September 1875 sind in der Schweiz die festen Vogelfanganlagen (Rocoli) verboten. Für den Tessiner, der seit jeher während der Jagdzeit dem Kleinvogelfang oblag, wie heute noch die benachbarten Italiener, war dieses Verbot ein harter Schlag gegen eine langjährige Tradition. Es ist daher nicht verwunderlich, dass in der Folge der Vogelfang mit Schlingen und Leimruten von der Jagdpolizei nur schwer zu unterdrücken war. Noch heute will ein ansehnlicher Teil unserer südlichen Mitbürger im Herbst seine «Polenta con uccelli» essen und kann es nicht verstehen, dass ihm dies verwehrt sei. Es werden daher sogar Gesellschaftsreisen in das italienische Nachbarland organisiert, um auf dieses für sie beliebte Gericht nicht verzichten zu müssen.



Rocolo in Salò am Gardasee

Phot. A. Schifferli