download unter www.biologiezentrum.at

ausgekrochen, 9. IX. flügge an einem anderen Orte; 1891: 17. IX. beim Füttern beobachtet in Litoschic, ebenso am 10. IX. 1892.

89. *Hirundo rustica* L. Die Rauchschwalbe ist hier ungemein häufig und von Allen geliebt und geschätzt, und die Dorfbewohner hielten es für grosse Sünde, sie zu tödten oder ihre Nester, die manchmal recht unangenehm an den Gebäuden angebracht sind, zu zerstören. Es gilt für ein Glück und Segen, wenn man in den Stallungen viele Schwalbennester hat. Die Schwalben erscheinen bei uns vereinzelt schon am Anfang Aprils, die Hauptmasse kommt aber gewöhnlich erst in der zweiten Hälfte dieses Monats. Zugnotizen: 1884: 5. IV. 5 Stück um 6 Uhr Abends, trübe, Südwestwind, in nördlicher Richtung über die Wälder ziehend; 1885: 4. IV. die erste Rauchschwalbe in Litoschic herumfliegend gesehen; 1886: 4. IV. ein Paar in rein westlicher Richtung ziehend in Krasnic gesehen, 5. IV. in Lhotka; 1887: 5. IV. schön, Ostwinde; 1888: 6. IV. fiel sehr viel Schnee, zwei Rauchschwalben in einem Gasthause in Přelauč gefangen und in einen Kuhstall gegeben, wo sie den bis zum 12. IV. dauernden Nachwinter überlebten, 15. IV. ein Paar in Litoschic, 19. IV. viele überall; 1889: 28. III. in Přelauč, in Litoschic am 6. IV.; 1890: 23. III. in Lhotka, 29. III. in Litoschic ein Stück (warm), 30. III. zwei Paare hier; 1891: 3. IV. ein Stück, 17. IV. eine Schaar gegen Norden ziehend beim Nordwestwinde, kalt + 4° R.; 1892: 29. III. Westwind, + 5° R., vordem aber schön und warm, ein Stück in Litoschic, 30. III. Schnee, die Schwalben blieben, 3. IV. schön, drei Paar in Krasnic, dann bis zum 10. IV. keine gesehen, 17. IV. überall; 1893: 5. IV. warm, in Starkoč; 1894: 31. III. schön und warm, in Časlau über dem Teiche herumfliegend gesehen, 5. IV. in Starkoč. Die Brutzeit fällt hauptsächlich in die zweite Hälfte des Mai oder die erste Hälfte Junis, obzwar ich noch am 11. August 1888 junge Rauchschwalben im Neste sah. Im Herbste ziehen die meisten schon mit den Mehlschwalben weg, einzelne sieht man aber noch im October. Am 25. September 1886 ruhte um 8 Uhr Vormittags eine Schaar von etwa 100 Vögeln auf dem Dache eines Gasthauses in Litoschic, hob sich aber schon um 8 Uhr 30 Min. wieder und zog in südlicher Richtung fort. Die letzten sah ich: 1888: 21. X. in Přelauč, 1889: 14. X. in Weiss-Podol; 1890: 13. X. und 1891: 30. X. in Litoschic. Die Sammlung der Bürgerschule in Časlau besitzt eine Rauchschwalbe, die grau ist und den Nacken rostroth gefärbt hat; das Stück wurde im Jahre 1887 in dieser Stadt erlegt.

90. *Hirundo rustica pagorum* Brehm.[64]) Diese Form, die schon in der Jugend eine Andeutung der Rostfarbe an d r Unterseite besitzt, beobachtete ich in diesem Gebiete auf mehreren Orten. Wenn sie auch neben der typisch gefärbten Rauchschwalbe vorkommt, muss sie doch von ihr getrennt werden, denn die Färbung ist wirklich auffallend und kommt doch bei den östlichen Vögeln öfters als bei den westlichen vor. Dass *pagorum* nur die im Frühlingskleide befindliche *rustica* repräsentirt, wie es Dr. R. B. Sharpe glaubt,[65]) ist schon aus dem Grunde nicht möglich, als viele sehr intensiv rostgelb gefärbte Vögel mit unterbrochenem Halsbande sehr oft im August und September von mir beobachtet und erbeutet wurden.

91. *Clivicola riparia* (L.). Die Uferschwalbe kommt nicht nur in hohen Ufern der Teiche, sondern auch in den Böschungen der Hohlwege sowie in den Lehmgruben vor (drei Paare im Jahre 1890 im Hohlwege bei Pelechow, etwa 500 Schritte vom Wasser). Eine ziemlich grosse Colonie der Uferschwalben war noch vor wenigen Jahren bei dem Teiche in Senik, wo gleich in der Nähe der Mühle 10 Paare, auf der anderen Seite in einem Lehmwande mindestens 60 Paare brüteten (1888) und nach der Brutzeit über 400 Vögel herumflogen; und doch war die ganze Fläche, in welcher sich über 90 Löcher — manche von ihnen waren unbesetzt und nicht ganz fertig gemacht — befanden, nicht grösser als 10 m². Auch bei der Mühle in Jankovic brüteten 10 Paare und ich fing dort drei Exemplare mit einem Schmetterlingsnetze. Im Jahre 1892 wurden aber diese beiden Colonien durch Ueberschwemmungen vernichtet. Wenige Paare brüten auch in Nähe von Idechovic und in Lhotka. Die Uferschwalbe kommt zu uns erst im ersten Drittel des Monats Mai und verschwindet schon vor den Mehl- und Rauchschwalben, am Anfang Septembers (1888: 19. V.; 1889: 10. V.; 1890: 10. V; 1891: 7. V.; 1888: 28. VII.).

92. *Micropusapus* (L.). Der Mauersegler brütet in allen Ortschaften, wo sich ein Schloss oder eine Kirche befindet, in grosser Menge. Ich konnte diesen Vogel auf seinem Zuge nie ausführlicher beobachten, da in meinem früheren Wohnorte für ihn passende Nistplätze fehlten.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Schnelligkeit des Wanderfluges der Vögel.*)

Von **Carl Milla.**

Vor wenigen Jahren erschien ein Werk von Heinrich Gätke, »Die Vogelwarte Helgoland«, in welchem der Verfasser seine überaus reichen, während eines Zeitraumes von fünfzig Jahren gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen über das Leben der Vögel auf dem einsamen Eilande Helgoland niedergelegt hat. In diesem Werke macht er nun Angaben über die Fluggeschwindigkeiten der Vögel beim Zuge, welche so ausserordentlich erscheinen, dass sie wohl manches Kopfschütteln hervorgerufen haben dürften. Auch mich haben dieselben befremdet, und da ich mich seit Jahren mit der Frage des Vogelfluges beschäftige, so glaube ich mir erlauben zu dürfen, meine Stimme zu erheben, um vielleicht auch ein Scherflein zur Lösung einer der schwierigsten Fragen, welche uns die Erscheinungen des Alls vorlegen, beizutragen.

Nach Gätke's Beobachtungen, über deren Richtigkeit kein Zweifel obwalten kann, überfliegt die

---

[64]) „Handb. Vög. Deutschl.", p. 138 (1831). — „Der vollst. Vogelf.", p. 47 (1855). — „Verzeichn. d. Samml. etc.", p. 3 (1866).

[65]) Sharpe u. Wyatt: „A monograph of the Hirundinidae", Part XVI u. XVII. (1893).

*) Vortrag, gehalten im Orn. Vereine in Wien am 31. Jänner 1895.

download unter www.biologiezentrum.at

Nebelkrähe (graue Krähe) die 80 g. M. breite Nordsee in drei Stunden, somit hat sie eine secundliche Geschwindigkeit von $55^1/_2$ m. Und dieser Vogel gehört, wie bekannt, durchaus nicht zu den fluggewandtesten. Noch weniger ist ein Erdsänger, wie das Nordische Blaukehlchen, zu den hervorragenden Fliegern zu zählen und dennoch soll es nach Gätke's Erwägungen eine Fluggeschwindigkeit von 45 g. M. in der Stunde, d. i. über 92 m in der Secunde, entwickeln. Die grösste Schnelligkeit aber findet man, wiederum dem greisen Beobachter auf Helgoland zufolge, bei dem Virginischen Regenpfeifer. Derselbe lege nämlich die ungeheure Wegstrecke von Labrador bis ins nördliche Brasilien, d. i. 800 g. M. in einem Zuge, und zwar in 15 Stunden zurück, somit entfiele auf die Secunde ein Flugweg von 109 m. Etwas geradezu Ungeheuerliches!

Das Ergebniss seiner Beobachtungen und Schlüsse nöthigt Gätke selbst zu folgender Aeusserung, welche sich auf der Seite 74 seines Buches findet: »Die beim Virginischen Regenpfeifer nachgewiesene Schnelligkeit ist allerdings eine so bedeutende, dass man nicht umhin kann anzunehmen, dass zur Ermöglichung derselben noch andere Factoren mitwirken müssen, als die mechanischen Bewegungswerkzeuge, mit denen die Vögel ausgestattet sind.«

In der That, die Untersuchungen über jene Fluggeschwindigkeiten der Vögel, welche sie auf Grund ihrer mechanischen Hilfsmittel allein zu erreichen vermögen, lehren, dass diese Geschwindigkeiten weit hinter jenen zurückbleiben, welche Gätke gefunden hat. Nehmen wir z. B. einen der besseren Flieger, einen Mäusebussard. Ein solcher, den ich selbst Messungen unterworfen habe, wog 0·927 kg und hatte eine Gesammtflugfläche von 0·2469 m^2. Es sei bemerkt, dass beim Fluge nicht nur die Flügel allein, sondern auch die Schwanzfläche und die Unterseite des Rumpfes beim Tragen des Vogelgewichtes mitwirken, alle drei dieser Flugflächentheile sind daher in der gesammten Fläche inbegriffen.

Das Luftwiderstandsgesetz, welches wir heute mit hinlänglicher Zuverlässigkeit kennen und zur Bestimmung der Fluggeschwindigkeit in Anwendung bringen wollen, lautet: $P = a \,.\, 0{\cdot}13 \,.\, F v^2$, d. i. die hebende Kraft P des Luftwiderstandes, welche durch die Bewegung des Vogels in der ruhigen Luft geweckt wird und die gleich dem Gewichte des Fliegers selbst ist, wenn die Geschwindigkeit der Bewegung (mit v bezeichnet) die entsprechende Grösse hat, bestimmt sich nach einer Zahl a, die in ihrem Werthe von $^2/_5$ bis 1 wächst, je nachdem die Flügelneigung kleiner oder grösser ist, ferner nach der Flugfläche F und endlich nach der zweiten Mächtigkeit von v.

Setzen wir nun den günstigsten Fall, d. i. jenen, bei welchem der Vogel beim Durchschneiden der Luft den geringsten Widerstand findet, oder aber, bei welchem die Flügel genau wagrecht gelagert sind — und es ist gewiss, dass der Vogel dann nicht nur sehr wohl fliegen kann, sondern dass es sogar die gewöhnlichste Lagerung der Flügel ist, weil bei derselben die geringste Arbeitsleistung erforderlich wird — so ist die Bestimmungszahl $a = {}^2/_5$, und dann bestimmt sich aus der aufgestellten Gleichung eine Fluggeschwindigkeit v von $8^1/_2$ m. *)

Mit dieser Fluggeschwindigkeit reicht also unser Mäusebussard gerade aus, um sich vor dem Sinken zu bewahren.

Es ist nun hiezu noch zu bemerken, dass die Vögel eine um so grössere Flugfläche haben, je kleiner sie sind, d. h. bedingterweise. Ja dieses Gesetz gilt in der ganzen Welt der fliegenden Thiere, so dass eine Fliege hundert- und mehrmal so viel tragende Fläche zum Heben einer bestimmten Gewichtsmenge besitzt, als der Adler. Es folgt aber dann daraus, dass kleine Vögel mit geringerer Flugschnelligkeit ausreichen, als grosse, und ich will daher noch zwei Bestimmungen für äusserste Fälle machen.

Eine Hausschwalbe von 16·4 g Gewicht und 113 cm^2 Fläche benöthigte unter den nämlichen Voraussetzungen, die beim Mäusebussard Geltung hatten eine Fluggeschwindigkeit von $5^1/_4$ m, ein schwerer Vogel aber, wie der Albatros, bei welchem 12·7 kg Körpergewicht und 1·78 m^2 Flugfläche gemessen wurden, brauchte dann schon mehr als doppelt so viel, d. i. 11·7 m Geschwindigkeit.

Was sind aber alle die so errechneten Geschwindigkeiten gegenüber jenen durch die Beobachtung gegebenen? Und doch nehmen die Gesetze, die ich eben in Anwendung gebracht habe, nicht

*) Anmerkung. Die obige Form des Luftwiderstandsgesetzes ist das Ergebniss der Forschungen Otto Lilienthal's, niedergelegt in dessen Schrift: „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst", Berlin 1889. Entgegen anderen Forschern, die fast ausschliesslich ebene, starre Versuchsflächen wählten, um die Grösse der Kraft bewegter Luft auf dieselben zu messen, hat Lilienthal gewölbte, dem Vogelflügel ähnliche Flächen zu seinen Messungen benützt und damit ganz unerwartete Ergebnisse erhalten. Während z. B. die ebene Fläche gar keine tragende Wirkung besitzt, wenn sie mit ihrer Schneide durch die Luft bewegt wird, wenn also ein Luftstrom einfach der Fläche entlang gleitet, wird dagegen die hohle (vogelflügelähnliche) Fläche unter den gleichen Umständen mit ganz bedeutender Kraft gehoben. Die Grösse dieser hebenden Kraft erhält eben durch die Zahl $a = {}^2/_5$ ihren rechnerischen Werth. Ein ferneres höchst merkwürdiges und für den Vogelflug äusserst wichtiges Ergebniss der Versuche Lilienthal's mit gewölbten Flächen liegt darin, dass derartige Flächen, oder, wie wir sagen können, Vogelflügel von der Luft, die dieselben von der Vorderkante gegen den hinteren Saum derselben bestreicht, nicht einfach mit der Strömung fortgerissen, sondern eben gehoben werden, derart, dass dieser Druck mit der Stromrichtung beinahe einen rechten Winkel bildet. Aus letzterem Grunde wurde auch eine mitwirkende Zahl (Winkelabhängige) bei der obigen Gleichung vernachlässigt, da hiedurch die Genauigkeit nur ganz unwesentlich gelitten, dagegen die Einfachheit gewonnen hat.

Nach den Versuchswerthen Lilienthal's kann das Streichen eines Vogels in wagrechter Ebene sehr wohl erklärt werden, dagegen im Sinne älterer Werthe gar nicht, deshalb sind die ersteren auch bereits ziemlich allgemein angenommen worden, umsomehr, als sie seither schon anderweitig Bestätigung erhalten haben. Das Werk des Verfassers: „Die Flugbewegung der Vögel", Leipzig und Wien 1895, enthält eine umfassende Verwerthung Lilienthal'scher Grundlagen zur Erklärung der Flugerscheinung.

download unter www.biologiezentrum.at

minder die Forderung für sich in Anspruch, als Gesetze, die durch die gleichen Geisteskräfte denkender Menschen gefunden wurden, wie eine Beobachtungsthatsache, geachtet zu werden, wie eben diese Beobachtungen, und darum erheischt es die Folgerichtigkeit, aus diesem Zwiespalt einen befriedigenden Ausweg zu finden.

Mir selbst war es längst bekannt, dass die Beobachtungsthatsachen mit den Ergebnissen meiner und anderer Berechnungen durchaus nicht stimmen wollten. Ich hatte mir nämlich keine Gelegenheit entgehen lassen, aus Brieftaubenwettflügen, von denen ich Kenntniss erhielt, Fluggeschwindigkeiten der Wettbewerbenden zu berechnen. So fand ich z. B. in einem Zeitungsberichte die Angabe, dass Brieftauben am 18. Juni 1888 die Strecke von 100 km zwischen Neubrück und Wöllersdorf in 55 Minuten zurückgelegt haben. Dies ergibt eine Schnelligkeit der fliegenden Thiere von über 30 m in der Secunde.

Ich stimme daher dem Wächter auf der Zinne der Helgoländer Vogelwarte bei, wenn er sagt, es müssen noch andere Beiwirkende, als die Flugkraft der fliegenden Geschöpfe im Spiele sein, wenn es sich herausstellt, dass die Wirklichkeit nicht schwächliche $5^1/_4$ und 12 m, sondern Fluggeschwindigkeiten von mehr als 100 m in der Secunde aufweist.

Ich stimme ihm aber nicht mehr bei, wenn er meint, die geringe Dichte jener hohen Luftschichten, in denen der Vogelzug zumeist verläuft, mache den hohen Betrag der beobachteten Fluggeschwindigkeiten erklärlich. Er sagt nämlich auf der Seite 75 seines Buches: »Bei Behandlung der Höhe des Wanderfluges ist ausführlicher darauf eingegangen, dass die Vögel, abweichend von allen anderen warmblütigen Geschöpfen, mit einem Respirationsmechanismus begabt sind, welcher sie befähigt, in den so dünnen und sauerstoffarmen Luftschichten von Höhen bis zu 40.000 Fuss (12.192 m) andauernd verweilen zu können, und dass sie ferner ausgestattet seien mit einem sehr umfangreichen System von Luftsäcken, die sie beliebig zu füllen und zu entleeren vermögen. Diese Eigenschaften haben weder vereinzelt noch in ihrer Zusammenwirkung für den Vogel während seiner alltäglichen Lebensthätigkeiten einen irgendwie ersichtlichen Nutzen, gleichwohl können ihnen dieselben nicht zwecklos beigegeben sein; solcher Zweck aber ist einzig und allein in der Ermöglichung der wahrhaft wunderbaren Wanderflüge zu finden, wunderbar sowohl hinsichtlich der Höhe, in welcher sie stattfinden, als auch der Schnelligkeit, unter welcher sie sich vollziehen. Wären die Vögel während der Herbst- und Frühjahrszüge an dieselben niederen Luftschichten gebunden, in welchen sie sich das ganze Jahr hindurch bewegen, so würde für solche von ihnen, die ihre Reise früh im Jahr oder im Spätherbst zu machen haben, in vielen Fällen die Zugperioden verstreichen, ohne dass sie infolge stürmischer Witterung auch nur zum Aufbruch gekommen wären; um sich solchen störenden Einwirkungen der wechselvollen niederen Luftschichten zu entziehen, steigen die Vögel in die höheren auf, welche sich im Allgemeinen in einem gleichmässigen, weniger gewaltsamen Störungen unterworfenen Zustande befinden, gelangen aber dadurch auch zu Höhen, in denen die Geringfügigkeit des Widerstandes der so wenig dichten Luft nicht nur die erstaunliche Schnelligkeit des Fluges möglich macht, sondern es wird durch diese Letztere auch der Neigung zum Sinken entgegengewirkt, indem eine geringe Hebung des vorderen Randes der horizontalen Flügelfläche für diesen Zweck vollkommen hinreicht.

Die nachgewiesene Schnelligkeit des Wanderfluges wird durch diese Ueberlegungen nicht nur dem Verständniss nähergerückt, sondern es darf auch wohl als erwiesen gelten: dass die Wanderflüge einzig und allein unter den Bedingungen möglich sind, welche nur jene der Erdoberfläche so weit entrückten Pfade darbieten.«

Dieser Auffassung muss ich entgegentreten und dies umsomehr, als sie bereits Schule gemacht hat. So finden wir in der Zeitschrift »Prometheus« vom Jahre 1894, Seite 229, diese Ansicht Gätke's in einem Aufsatze über den Vogelzug von W. Berdrow nicht nur wiedergegeben, sondern der letztere Verfasser glaubt dieselbe wohl am besten dadurch zu vertreten, indem er weiter geht als Gätke selbst und sagt: »Dabei (beim Ziehen in grossen Höhen) aber kann sich nach den eigenthümlichen Gesetzen des Luftwiderstandes die Flugarbeit gegen die an der Erdoberfläche erforderliche leicht um das Zehnfache, ja um das Zwanzigfache vermindern.

Es ist zunächst nicht ausgemacht, dass die Vögel wirklich in so ungeheuren Höhen, wie es solche von 12 km über dem Meeresspiegel sind, dahinziehen. Denn wenn auch Gätke sich bemüht, diese Höhe zu schätzen, so darf zweierlei nicht vergessen werden: Erstlich ist eine Schätzung der Höhe eben nur eine Schätzung aber keine Messung und es ist sehr wohl bekannt, wie leicht und wie gewaltig man sich bei Schätzungen, von Abständen über einem gleichmässig glatten Wasserspiegel, noch mehr aber in der durchsichtigen Luft, die uns keinen Anhaltspunkt zum Anlegen eines Massstabes bietet, irren kann; andererseits kann auch das Entschwinden eines Vogels dem beobachtenden Auge keine Gewähr gegen Irrungen, und zwar ganz einschneidender Art, darbieten, denn so wie wir nach den Wolkenzügen auf Verschiedenheiten der Richtungen von Luftströmen in den aufeinanderfolgenden Schichten schliessen können, so dürfen wir wohl auch auf Verschiedenheiten in dem Feuchtigkeitszustande dieser Schichten, also deren Durchsichtigkeit schliessen.

(Fortsetzung folgt.)

Ornithologischer Reisebericht aus zoologischen Gärten Deutschlands.

Von **Ernst Perzina**.

Am 17. Jänner d. J. trat ich eine Reise an, deren hauptsächlichster Zweck das Besuchen der zoologischen Gärten in Frankfurt a. M., Köln, Hamburg, Dresden und Leipzig war. Die Zeit hiezu dürfte vielleicht manchem der Leser als nicht passend gewählt erscheinen, denn es ist ja eine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mittheilungen des Ornithologischen Vereins in Wien

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 019

Autor(en)/Author(s): Milla Carl

Artikel/Article: Ueber die Schnelligkeit des Wanderfluges der Vögel. 40-42