

Gefährdung und Sicherung der Vögel¹⁾

Von

ULRICH A. CORTI (Zürich)

Einleitung

Alle im Bereiche der wissenschaftlichen Ornithologie ausgeführten Arbeiten sind darauf gerichtet, das Wesen des Vogels zu ergründen und zu erklären. Aus der bunten Fülle der dem Forscher sich aufdrängenden Fragen sei hier zur näheren Betrachtung das Thema «Gefährdung und Sicherung der Vögel» herausgegriffen, dessen Probleme, wie uns scheint, engstens mit solchen allgemein biologischer Art zusammenhängen.

Jeder Vogel ist, latent (potentiell) oder akut, andauernd existentiell gefährdet. In seinem Milieu interne und Milieu externe (CLAUDE BERNARD) herrscht fortwährend Unruhe, spielen sich Auf-, Um- und Abbauprozesse ab, die als Resultanten komplizierter Wechselwirkungen das lebende Individuum zunächst als ein labiles System (Organon) materiell-energetischer, in die Raum-Zeitkoordinaten eingegliedert Elementen erkennen lassen.

Den durch den Vogel verkörperten integrativen Organisationstendenzen des «Le-

bens» stellen sich mannigfaltige desorganisierende (namentlich destruktive) Mächte der Innen- und Umwelt entgegen. Das lebendige Wesen des Vogels äussert sich in erster Linie darin, das durch vorwiegend synthetische Arbeit des Biosomas gewonnene Potential oder Niveau (Lebens- resp. Organisationsstufe) zu erhalten, d. h. gegen destruktive Strömungen zu verteidigen. Zur Kennzeichnung dieser Verhältnisse ist etwa die Formel des «Kampfes ums Dasein» geprägt worden.

Offenbar besteht das erste, primitive «Ziel des Vogellebens» darin, die Integrität des Individuums und ausserdem die Erhaltung des Artbildes (Eidos) zu wahren. Ob die Verfolgung des genannten Zieles bewusst-intentional, unbewusst-automatisch (stereotyp) oder sonstwie erfolgt, ist an sich irrelevant; zur Diskussion steht hier grundsätzlich nur die augenfällige «Flucht des Vogels vor drohender Tilgung von Individuum und Art», seine «Flucht vor dem Tode».

Die Natur der Gefährdungsmomente

Die Zahl der das Leben des Vogels gefährdenden oder den natürlichen Ablauf seiner organischen Funktionen störenden Instanzen ist im Milieu interne wie im Milieu externe Legion und ihre Natur von imponierender Mannigfaltigkeit. Der Vogel befindet sich dauernd im Kontakt mit seiner Umwelt, und dieser Umstand allein schon führt fortwährend zu Kollisionen mit funktionsstörenden oder gar lebensgefährdenden Momenten. Kein Individuum ist gegen alle diese Momente gewappnet und also auch in dieser Hinsicht keines vollkommen. Im arteigenen Milieu ist die Gefährdung im allgemeinen wesentlich geringer als in artfremder Umwelt; dort stimmen z. B. die arttypischen Fluchtweisen zu den vorhan-

denen Refugien, hier können die letzteren überhaupt fehlen. Der einzelne Vogel ist weit strenger, als man vielleicht annehmen möchte, an eine Umwelt von bestimmter Struktur gebunden, wenn seine ureigenen Lebensformen zur vollen Entfaltung gelangen sollen. In einem idealen Biotop und bei idealer Konstitution würde der Vogel ganz anders leben als in der «rauben» Wirklichkeit und sein Leben prinzipiell auch von unbegrenzter Dauer sein. Der Biotop des Vogels ist jedoch nichts weniger als ein Paradies. Überall stellen sich den Bewegungen Hindernisse (Widerstand) entgegen. Selten sind die Bedingungen für eine Abstimmung des Individuums als Patrizier auf sein Milieu externe als Matrize sehr weitgehend erfüllt und doch ist die Existenz eines solchen Verhältnisses die *conditio sine qua non* für die Entfaltung und Erhaltung

¹⁾ Biotopanalyse. III. 2. Mitt. siehe: Schweizer. Arch. f. Ornithol. 2, 131—136 (1944).

von Individuum und Art. Der Vogel füllt die bestehenden Lücken durch relativ grosse Beweglichkeit (Standortswechsel) aus. Wird er aus der angestammten, seiner Konstitution entsprechenden Umwelt verdrängt, so steigt die Zahl der störenden und lebensgefährdenden Momente sofort rapid an, und binnen kurzem droht Untergang. Die Einpassungsfähigkeiten eines Vogels in ein verändertes Milieu externe sind relativ gering. Immerhin gelingt es, Vögel auch unter weitgehend veränderten Umweltsbedingungen, z. B. in einem Käfig, am Leben zu erhalten, vorausgesetzt, dass man ihnen die Feinde vom Leibe hält und für ausreichende Nahrung, Gelegenheiten zur Ausübung der Toilette usw. sorgt (H. HEDIGER).

Der erwähnte dauernde Kontakt des Vogels mit seiner Umwelt führt dazu, dass die Epidermis (Hornsubstanz u. a.) abgenutzt, defekt, verunreinigt wird, dass das Gefieder in Unordnung gerät, entpudert oder entölt wird. Die Erfüllung der Lebensbedingungen erfordert einen beträchtlichen Aufwand an Arbeitsleistung resp. die Ausschöpfung materiell-energetischer Reserven. In der Folge stellt sich Erschöpfung ein, die durch Einschaltung von Ruheperioden, durch Nahrungs- und Wasseraufnahme usw. kompensiert werden muss. Der Grad des Effektes, den die Umwelt auf ein Vogelindividuum ausübt, hängt naturgemäss von der Konstitution, dem Alter, Geschlecht usw. des letzteren ab. Die dauernde latente oder die akute Gefährdung des Lebens der Vögel bewirkt sehr oft einen Unterbruch in der Ausübung einer normalen, wichtigen Tätigkeit, eine Abweichung vom momentan verfolgten Arbeitsziel und damit neben vermehrtem Kräfteaufwand eine vielfache «Krümmung der individuellen Lebenslinie».

Der Biotop jedes Vogels stellt ein eigenartig gemustertes Mosaik mehr oder weniger störungs- und gefahrenreicher sowie im wesentlichen störungs- und gefahrenfreier Zonen dar. Unzählige Weltereignisse berühren den auf die Entfaltung und Erhaltung von Individuum und Art eingestellten Funktionskreis der Vögel nicht; ihretwegen können letztere «in Frieden leben». Absolut störungsfreie Bereiche des von Vögeln bewohnten Weltfeldes kennen wir nicht. Je turbulenter das allgemeine Geschehen, die Unruhe in einem Biotop ist, um so grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Vogel

getötet, verletzt, gefangen oder auch weniger gravierend gestört wird; auch erhöht sich der Grad der Gefährdung oft um ein Vielfaches, wenn sich der Vogel selbst (aktiv) mit gesteigerter Geschwindigkeit durch den Raum bewegt.

Nicht nur die Aussen-, sondern auch die Innenwelt, das Milieu interne des Vogels ist ein Quellgebiet von Störungen resp. Gefährdungsmomenten. Mangelhafte, z. B. durch bestimmte Erbfaktoren bedingte Konstitution, angeborene Missbildungen, durch Unglücksfälle erworbene Verletzungen, ferner Krankheiten, degenerative, z. B. auf Alterung zurückzuführende Prozesse, Erschöpfungszustände usw. führen zu einer partiellen oder allgemeinen Unfähigkeit des Vogels, die Lebensbedingungen zu erfüllen und früher oder später zum Tode.

Leider fehlen z. Zt. noch umfangreiche Statistiken über die von Vögeln erlittenen Schäden, wie sie analog für den Menschen etwa von Versicherungsgesellschaften ausgearbeitet worden sind. Einige Ansätze hat die moderne Beringungsforschung geliefert. Solche Statistiken über Todes- und Invaliditätsursachen würden höchst interessante Aufschlüsse über Lebensdauer, Prosperität und allgemeine Gefährdung der Vögel liefern. Gegenwärtig sind wir auf die Anführung einiger Beispiele von Gefahrenkategorien (Störungsfaktoren) angewiesen.

Die nachstehende Übersicht exogener und endogener, abiotischer und biotischer Faktoren, welche den Vogel im Sinne einer «Degradation des vitalen Niveaus» stören, beschränkt sich namentlich auf Effektoren der Innen- und Umwelt der Vögel, welche die Erhaltung (Existenz) von Individuum und Art in mehr oder weniger schwerwiegender Weise, sei es direkt oder indirekt, gefährden, so dass normalerweise Sicherungsoperationen ausgelöst werden:

1. Mangelhafte Konstitution (Invalidität, Alterung, Missbildungen, Mangel an Resistenz, Immunität, Plastizität ...).
2. Mangel an Raum, Refugien, Licht, Wärme, normaler Atmosphäre, Wasser, Nahrungs- und Futterstoffen.
3. Hitze, blendendes Licht, Nebel, heftige Regengüsse, Hagelschauer, Schneefälle, Sturm, Feuer.
4. Tierische Feinde: Raubtiere, Endo- und Ektoparasiten, pathogene Viren, Nahrungskonkurrenten.

5. Anthropogene Faktoren: z. B. Verkehrsmittel (Fahrzeuge, Drahtleitungen etc.), Umweltsveränderungen, wie Meliorationen sensu lato, Fang, Jagd usw.
6. Mangel an Niststätten, Niststoffen, Geschlechtspartnern, Auftreten von Rivalen.

Die «Störungen» sind bald derart, dass sie zu Veränderungen des Somas führen, bald so, dass sie eine Dislokation des Vogels bedingen, ihn zur Abwehr herausfordern, in eine bestimmte Unruhe versetzen,

an der Ausübung einer für den Unterhalt wichtigen Tätigkeit hindern... Die Wirkung der Störungen äussert sich bei verschiedenen Arten in bemerkenswert divergenter Weise. Auf die zahlreichen unwesentlichen Störungen einzutreten, fehlt hier der Raum. Es wäre immerhin wünschenswert, sie einmal einer systematischen Durchmusterung zu unterziehen, denn möglicherweise ergibt eine solche Analyse Anknüpfungspunkte für neue Probleme.

Gefahrentaxierung. Reaktionsauslösende Faktoren

Im Grunde genommen stellt jedes einzelne Element des Milieu interne eines Vogels einen Wert (oder Unwert) für letzteren dar. In vielen Fällen sind diese Werte pluralent. So besteht die Wertigkeit eines Gehölzes in bezug auf eine Blaumeise (*Parus caeruleus*) z. B. darin, als Nahrungsfeld, Refugium, Genotop... dienen zu können. Das Vermögen der Vögel, ihre Umwelt «nach Werten zu differenzieren», scheint ordentlich fein entwickelt und artspezifisch, wenn auch primitiver Art zu sein. Es kommt ihm naturgemäss eine ausserordentliche Bedeutung zu, denn die richtige «Taxierung» eines Umweltelementes, wie die Auslese der artgemässen Nahrungs- und Futtermittel oder Niststoffe, die Wahl passender Refugien, die Vermeidung von Hindernissen, das Verhalten gegenüber Feinden, ist von vitaler Wichtigkeit. Wie primitiv im allgemeinen jedoch das «Wertdifferenzierungsvermögen» der Vögel sein dürfte, beweist schon der Umstand, dass z. B. Gartenrötel (*Phoenicurus phoenicurus*) auf eine Eule in grundsätzlich gleicher Weise mit bestimmten Ausdrucksformen der Unruhe reagieren, ob dieser Vogel nun lebend auf einer Warte sitzt oder als Stopfpräparat auf dieselbe montiert wurde. Offenbar lösen bestimmte Reize automatisch (stereotyp) bestimmte Arten von Unruhe aus; diese Reize haben in manchen

Fällen die Bedeutung von Gefahrenanzeigern oder Warninstanzen (Indikatoren) und veranlassen das Individuum zur Ausführung von Sicherungsoperationen (Flucht, Nahrungsaufnahme, Körperpflege, Siesta usw.) im Interesse der Abwendung einer Störung oder des Ausgleichs eines Mankos. So zern Schwarzdrosseln (*Turdus merula*) oder Rötel (*Phoenicurus*) laut beim Erscheinen einer Katze; Bachstelzen «hassen» spontan auf Raubvögel, aber ebensowohl auf den für sie völlig ungefährlichen Mäusebussard (*Buteo buteo*) oder Turmfalken (*Falco tinnunculus*), wie auf den für sie als Feind in Frage kommenden Sperber (*Accipiter nisus*). Stare (*Sturnus vulgaris*) scharen sich beim Auftauchen eines Wanderfalken (*Falco peregrinus*) sofort zusammen. Rabenkrähen (*Corvus corone*) vermögen einen pflügenden Landwirt sehr wohl von einem Jäger zu unterscheiden und Analoges berichtet L. GREPPIN von Haussperlingen (*Passer domesticus*). Wenn Vögel bei wirklicher oder «vermeintlicher» Gefahr gewisse Stimmen laut werden lassen, so sind diese als Ausdruck eines besonderen Erregungszustandes, nicht aber z. B. als Warnrufe im Sinne intentional aufgebener Signale aufzufassen, wenn dabei auch ganz unbeabsichtigt ein Warneffekt erzielt wird.

Sicherungsorgane und Sicherungsoperationen

Wenn schon, wie erwähnt, kein Vogel gegen alle Störungs- oder Gefahrenmomente seiner Innen- und Umwelt vollkommen gewappnet ist, so ist er doch befähigt, zahlreichen Störungen endo- und exogener Herkunft wirksam zu begegnen.

Die Struktur des Somas und die Verhaltensweisen der Individuen scheinen in der Grundanlage ein einziges, äusserst komplexes und differenziertes System von Sicherungsorganen und Sicherungsoperationen zu bilden, d. h. der Entfaltung und Sicherung

des individuellen und eidetischen Daseins der Vögel zu dienen, wofür der Bau des Integumentes, der Sinnes- und Bewegungsorgane, die Atmung, Ernährung, Toilette, die Abwehr- und Fluchtreaktionen, die Phänomene der Regeneration und Fortpflanzung ... ebenso klare wie instruktive Beispiele zur Interpretation der Verhältnisse bieten. Die Sicherung erstreckt sich damit auf alle der durch unmittelbare Beobachtung analysierbaren Sektoren des Lebenskreises der Vögel.

In der folgenden Übersicht seien versuchsweise, ohne Gewähr für Vollständigkeit, die wichtigsten Sicherungsorgane (und -organsysteme) sowie Sicherungsoperationen zusammengefasst. Sie dienen alle der Kompensation von Störungen resp. der Begegnung von Gefahren.

- I. Alle inneren Organe, die den Bau- und Betriebsstoffwechsel unterhalten und regulieren, insbesondere auch die Fortpflanzungsorgane. Sie sichern u. a. die Abwendung von Intoxikationen (Bildung von Abwehrfermenten), die Regeneration bzw. Restitution von Geweben. (Beispiele: Mauserung des Gefieders als «squamation of substance», Wundheilung), die Erhaltung der Art...
- II. Das Integument als allgemeine Schutzhülle (Isolationsprinzip) gegenüber störenden Einwirkungen des Milieu externe und die peripheren Sinnesorgane, welche im wesentlichen die Aufgabe erfüllen, das Vogelindividuum in der Umwelt zu orientieren, sei es nun über Störungsfaktoren oder Elemente, welche jenes für den Bau- oder Betriebsstoffwechsel oder auch zur Sicherstellung der Fortpflanzung benötigt. Über die Orientierung hinaus vermitteln die Sinnesorgane dem Vogel insbesondere jene Reize, welche die im Interesse der Entfaltung und Erhaltung von Individuum und Art stehenden Verhaltensweisen auslösen; endlich leisten sie einen Beitrag zur Steuerung (Regulierung) dieser Verhaltensweisen.
- III. Die Verhaltensweisen der Vögel erschöpfen sich im wesentlichen in folgenden Sicherungsoperationen:
 1. Beobachtung (Analyse) der Umwelt, oft verbunden mit der Wahl sog. Warten.
 2. Sicherung durch Assoziation (Bildung von Gesellschaften), Flucht (Emanzipation aus Störungs- oder Gefahrenzonen), Vornahme von Deckungs-

operationen (Aufsuchen von Refugien, Immobilisierung an Ort, dies oft unter Nutznutzung des Effektes der Phänolyse), Abwehr resp. Verteidigung, Durchführung von Ablenkungsmanövern (Sich-Lahmstellen von brütenden Vögeln), Adaptation an das Milieu externe (Veränderung der Pupillengröße bei Lichtwechsel, Aufplusterung des Gefieders bei Kälte, Hacheln bei Hitze...).

3. Aufnahme von Nahrung, Wasser, Mahlsteinchen, Sauerstoff durch Fresen, Trinken, Atmen mit Aufsuchen der passenden Sitotope, Einnahme bestimmter Haltungen, Ausführung zweckentsprechender Bewegungen.
4. Körperpflege (Reinigung, Puderung, Einfaltung, Ordnung des Gefieders, Entfernung von Parasiten, Baden; Ruhen, Schlafen, Bewegung zur Erhaltung der Funktionstüchtigkeit des Organismus mit Aufsuchen entsprechender Warten resp. Hygiotope.
5. Fortpflanzung (Balz, Eheschliessung, Kopulation, Aufsuchen und Wahl geeigneter Genotope, Bereitung der Brutstätte, Eiablage, Brut, Ausschlüpfen der Jungen, Sperren derselben, Pflege, Erziehung, Schutz und Führung der Jungvögel...) unter Einhaltung aller zur Entfaltung und Erhaltung der Art notwendigen statischen und dynamischen Bedingungen.

Man erkennt ohne weiteres, dass die Sicherung im Leben der Vögel die Bedeutung einer archaischen Funktion besitzt und eminente Energiebeträge absorbiert, um der fortwährend drohenden Desintegration der Individuen und Tilgung des Artbildes Einhalt zu gebieten. In diesem Sinne findet zwischen dem Vogel und seiner Umwelt eine kontinuierliche Auseinandersetzung statt.

Es scheint, auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse zu schliessen, dass die weit überwiegende Mehrzahl der Sicherungsoperationen der Vögel «automatisch» ausgelöst und gesteuert wird, d. h. es fehlt den Verhaltensweisen dieser Naturgeschöpfe offenbar fast vollständig ein bewusst-intentionales Sicherungsprinzip. Vom Zeitpunkt der Wahrnehmung einer wirklichen oder «vermeintlichen» Gefahr an durchlaufen den Vogel komplizierte Reaktionsketten, die sich, wie schon gesagt, in spezifischen Formen der Unruhe äussern, z. B. im Unter-

bruch des Fress- oder Brutaktes, in Bürzelwippen (*Tringoides hypoleucos*), Fächern der Steuerfedern (*Lanius collurio*), Aufrichtung der Federhaube (*Upupa epops*), Umherlaufen (*Charadrius minor*), Knixen (*Phoenicurus ochruros*), Rucken mit dem Kopf (*Otus scops*), Bezug einer Warte (*Anthus arboreus*), lautem Tixen (*Turdus merula*) . . ., um mehr oder weniger rasch in der Ausführung der eigentlichen Sicherungsaktion zu enden, die ebensowohl erfolgreich wie erfolglos sein kann.

Es ist an sich schliesslich irrelevant, auf welche Weise die Sicherungsoperation ausgeführt wird (ob reflektorisch, durch eine sog. Instinkt- oder Intelligenzhandlung . . .), ausschlaggebend ist allein ihr Ergebnis (Erfolg oder Misserfolg). So interessiert hier z. B. auch die Frage wenig, ob etwa beim Vogel das Lust-Unlustprinzip in das System der Sicherungsinstanzen einbezogen ist oder nicht.

Dagegen stellt die Analyse der Gesamtheit der Sicherungsweisen der Vögel für

den Menschen eine wissenschaftliche Aufgabe von eminent praktischer Bedeutung dar, weil sie ihm den Vogel als Quelle einer farbigen Mannigfaltigkeit von Lebenswerten erschliessen hilft.

Bemerkenswert ist wohl, dass gewisse Sicherungsfunktionen, dem Grade der Dringlichkeit der Umstände entsprechend, spontan oder prospektiv (voraussehend, vorsorglich, prophylaktisch, wie z. B. die sichernde Beobachtung des Milieu externe) verlaufen. Eine systematische Untersuchung der Sicherungsorgane und Sicherungsoperationen der zahlreichen Vogelarten steht noch aus.

Ferner ist es vielleicht nicht überflüssig, darauf hinzuweisen, dass neben den abzuwendenden Reizen eine Menge anderer im Interesse der Erhaltung der individuellen und eidetischen Integrität der Vögel verwertet wird, und dass sich die Individuen bei der Ausführung bestimmter Sicherungsoperationen simultan oft neuen Störungen und Gefahren aussetzen.

Prinzipien

Von etwas höherer Warte aus betrachtet, ergibt sich nun folgende Situation.

Der einzelne Vogel verkörpert ein Prinzip der Schöpfung von besonderen Potentialen innerhalb der materiell-energetischen, raumzeitlich determinierten Welt. Er ist selbst schon (Ontogenese!) eine Schöpfung dieses Prinzipes und erfüllt es nach Entfaltung der somatischen Grundanlagen, d. h. nach Erreichung einer bestimmten Organisationsstufe (Potenz) durch seine Verhaltensweisen, nämlich einmal durch die Behauptung der gewonnenen individuellen Integrationsstufe (Kampf ums Dasein im engeren Sinne), sodann durch die Schöpfung neuer Individuen (Kampf ums Dasein im weitern Sinne; Phylogenese).

Der Umstand, dass die Verhaltensweisen im wesentlichen «automatisch» verlaufen, weist darauf hin, dass der Vogel durch das erwähnte schöpferische Prinzip geführt wird. Die somatischen Anlagen und die aus denselben hervorgehenden (sich ableitenden) Verhaltensweisen, gleichgültig, ob letztere automatisch oder intentional, unbewusst oder bewusst verlaufen, haben die Bedeutung von Operatoren jenes «principe créateur».

Die «Organische Physik» hat es sich vor allem zur Aufgabe gestellt, die Natur der Verhaltensweisen der Lebewesen aufzuklären. Vom noetischen Standpunkt des Forschers aus gesehen, ist indessen die Natur der durch die Verhaltensweisen zu erfüllenden Aufgabe, das heisst das bewusst oder unbewusst erstrebte Ziel des in Frage stehenden Prinzipes unvergleichlich viel interessanter, wenn auch nicht unbedingt wichtiger als die Mannigfaltigkeit der Mittel und Wege, welche der Lösung jener Aufgabe resp. der Erreichung des angedeuteten Zieles dienen.

Höchst reizvoll erscheint schliesslich die Frage, ob das Ziel der phylogenetischen Entwicklung, in unserem Falle der Vögel, in einer Erweiterung und Steigerung der individuell- und eidetisch-vitalen Potenzen zu sehen ist. Sie führt unmittelbar in das Kernproblem der Biologie überhaupt hinein, das sich u. E. etwa wie folgt formulieren lässt:

Die Lebewesen werden als «Schöpfungen der Natur» insgesamt von Operatoren beherrscht, welche auf die Sicherung der einmal erreichten individuellen und eidetischen Organisationsstufe ausgerichtet sind.

Man kann sich die Aufgabe jener Operatoren mit der Schaffung von «Invarianten» im Sinne von «absolut gesicherten Existenzen» als erfüllt denken und die offenbar vorhandene Grundtendenz des Lebendigen nach Differenzierung und Steigerung der einmal erworbenen Potenzen auch in jenem Sinne deuten. Damit eröffnet sich indessen die den Forscher mehr als jede andere beunruhigende Frage nach dem aktuell und potentiell möglichen, d. h. in concreto überhaupt realisierbaren höchsten Wert²⁾ vi-

taler Existenz. Die Diskussion dieses eschatologischen Problems sei einer weiteren Studie vorbehalten. Hier galt es nur die Möglichkeit aufzuzeigen, wie die quasi-Gesamtheit der Entfaltungs- und Verhaltensweisen der Vögel (und im weitern Sinne der Lebewesen) auf den gemeinsamen Nenner des Dipols «Sicherheit» gebracht werden kann.

²⁾ Die Begriffe «Sinn» oder «Zweck» wären hier allenfalls als Äquivalente für denjenigen des «Wertes» verwendbar.

Literatur

- L. GREPPIN: Versuch eines Beitrages zur Kenntnis der geistigen Fähigkeiten unserer einheimischen Vögel und Notizen über deren Verbreitung in der Umgebung Solothurns; Mitt. d. Natf. Ges. Solothurn 3 (XV. Bericht), 1904—1906, p. 3—206.
- H. HEDIGER: Die Bedeutung der Flucht im Leben des Tieres und in der Beurteilung tierischen Verhaltens im Experiment; Naturwiss. 25, 185—188 (1937).
- Wildtiere in Gefangenschaft. Ein Grundriss der Tiergartenbiologie. Basel, 1942.
- Biologische und psychologische Tiergartenprobleme; Vierteljahrsschrift d. Natf. Ges. Zürich 89, 92—108 (1944).
- Die Erforschung des tierlichen Alltages. Forschungen und Fortschritte 20, 10—12 (1944).
- W. VOGT: Über die Territorien der Wasseramsel, *Cinclus cinclus* (L.), im Winter 1943/44 an der Aare bei Bern; Ornith. Beob. 41, 36—43 (1944).

Musculus gastrocnemius tertius

Von

MAX R. FRANÇILLON (Zürich)

(Mit 2 Abbildungen im Text)

Mit Hilfe der SCHERB'schen Myokinesiographie konnten in verschiedenen Untersuchungen enge Bindungen aufgedeckt werden zwischen dem Ablauf der Funktion verschiedener Muskeln im Gehakt und onto- oder phylogenetischen Beziehungen. So konnte SCHERB 1937 in der im Gehakt synchronen Aktion des *M. plantaris long.* mit der des *M. flexor digitorum brevis* eine Beziehung nachweisen, die auf die onto- und phylogenetische Verwandtschaft dieser Muskeln zurückzuführen war, die sich in funktioneller Hinsicht nur noch im Automatismus des Gehens, aber nicht mehr bei Willkürbewegungen kundtat. Ähnliches

liess sich zeigen für die Adduktorengruppe in Beziehungen zum *M. semimembranaceus*, wobei phylogenetisch der *Præsemimembranaceus* das Bindeglied darstellt, das sich im Aktionsablauf noch jetzt bemerkbar macht. Auch für die Gruppe der Knieflexoren liessen sich Hinweise vergleichend-anatomischer Natur aufdecken, die die funktionelle Aufspaltung der anatomischen Knieflexoren in kinetische Knieflexoren und in kinetische Knieextensoren aus phylogenetischer Betrachtung heraus verständlich machen.

Wenn hier über den *Gastrocnemius tertius* berichtet wird, so geschieht das weni-