

# **Bemerkungen zu vergessenen, grundlegenden physiologischen Untersuchungen am wandernden Lachs durch den Basler Physiologen Friedrich Miescher**

Autor(en): **Merke, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences**

Band (Jahr): **30 (1973)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-520635>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bemerkungen zu vergessenen, grundlegenden physiologischen Untersuchungen am wandernden Lachs durch den Basler Physiologen Friedrich Miescher

Von Prof. F. Merke

Über den ersten Basler Physiologen FRIEDRICH MIESCHER ist in Ihrem Gremium (Schweizerische Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften) meines Wissens noch nie gesprochen worden, und doch dürfte es angebracht sein, daß einmal in einem medizin-historischen Kreis wenigstens einzelne seiner Forschungen wachgerufen werden, und zwar vorwiegend solche, die von jüngeren Forschern übergangen wurden und nicht mehr nachgeprüft werden können.

MIESCHER, ein Neffe des Anatomen WILHELM HIS, wurde als erster Physiologe mit 26 Jahren nach Basel berufen, wo er von 1872 bis 1894 tätig war. Im Jahre 1944 wurde in Basel an seinen 100. Geburtstag und an seine physiologischen und chemischen Arbeiten erinnert; bei einem weiteren Anlaß im Jahre 1969 haben – ebenfalls in Basel – an einem *Miescher-Symposium* Biochemiker seiner 100 Jahre alten Entdeckung der Nucleinsäuren gedacht und deren Bedeutung gewürdigt. Auch der Präsident und der Sekretär Ihrer Gesellschaft haben über ihn biographisch publiziert. Die Habilitationsarbeit von MISLIN (1939) ist ebenfalls in Basel (Zoologisches Institut) entstanden und stellt eine weitgehende *anatomische* Ergänzung der physiologischen Arbeiten MIESCHERS über den wandernden Lachs dar.

Die beiden wichtigsten wissenschaftlichen Leistungen MIESCHERS sind:

1. *seine physiologischen Untersuchungen am wandernden Rheinlachs,*
2. *seine Entdeckung der Nucleinsäuren.*

Zu seinen Untersuchungen am Rheinlachs seien ein paar Bemerkungen erlaubt. Sie nahmen ihren Anfang vor rund 100 Jahren. Dank der verständnisvollen Hilfe des Basler Fischhändlers GLASER, der damals sozusagen den gesamten Lachsfang zwischen Kembs und Laufenburg beherrschte, konnte MIESCHER über 2000 Lachse untersuchen.

Kurz zusammengefaßt sind seine wichtigsten Beobachtungen folgende: eine 6 bis 9, sogar bis 12 Monate dauernde *völlige Karenz der Lachse in der Nahrungsaufnahme während ihres Aufenthaltes im Süßwasser, eine dadurch bedingte hochgradige Abmagerung unter Schwund der Seitenmuskulatur* und eine gleichzeitige *mächtige Vergrößerung der Gonaden, speziell der Ovarien*. Ungeschickterweise publizierte MIESCHER die Resultate seiner Unter-

suchungen in einem «Katalog» einer Fischerei-Ausstellung in Berlin (1880), von wo aus sie den Weg in das physiologische Schrifttum erst spät fanden. Er hatte überhaupt die heute seltene Gewohnheit, wenig und spät über seine Forschungen zu publizieren. Er teilte sie seinen Lehrern und Freunden brieflich mit. Der «Katalog» der Berliner Fischerei-Ausstellung erschien *nie* im Buchhandel. Ein Jahr später (1881) findet sich im Archiv für Anatomie und Physiologie – offenbar als Einleitung zu einer größeren Arbeit *Über das Leben des Rheinlaches im Süßwasser* – eine erste Abhandlung über die Milz des Rheinlaches, weitere Abhandlungen folgen nicht. Ein Vortrag MIESCHERS in der Basler Naturforschenden Gesellschaft «Biologische Studien über das Leben des Rheinlaches im Süßwasser» im Jahre 1890 erschien erst sieben Jahre später, also zwei Jahre nach seinem Tode im Druck (in: *Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von Friedrich Miescher*, gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden, Leipzig 1897).

Es ist hier einzufügen, daß die von ihm inaugurierte Zellchemie, die ihn zur Entdeckung der Nucleinsäuren führte, in einem gewissen Zusammenhang mit seinen Untersuchungen an den Lachsen steht. Nachdem er in Tübingen (1869) bei HOPPE-SEILER in Leukocyten – wie wir heute wissen – *Nucleinsäuren* nachgewiesen hatte, fand er im Sperma der ihm in Basel so reichlich zur Verfügung stehenden Lachse ein günstigeres Ausgangsmaterial, das ihm ermöglichte, seine Untersuchungen über die Nucleinsäuren erfolgreich weiterzuführen.

Die enorme *Vergrößerung* der Gonaden während der Geschlechtsreife, speziell der *Ovarien*, läßt die anfänglich kleinsten Gebilde während des Aufsteigens im Süßwasser bis zu einem Viertel des Körpergewichtes anwachsen, also bei einem 8-kg-Lachs zum respektablen Gewicht von 2 kg. Andererseits kann die Abmagerung der Lachse bis zum Verlust der Hälfte des Körpergewichtes führen. MIESCHER wies auch nach, daß die zum Aufbau der Ovarien benötigten Baustoffe der seitlichen Rumpfmuskulatur entnommen werden. Diese tiefgreifenden Veränderungen im Lachskörper wurden von den neueren Forschern über die migrierenden Lachse übergangen.

Die neueren Untersuchungen sind etwa 70 bis 80 Jahre nach denen MIESCHERS an verschiedenen Orten durchgeführt worden (Paris, New York, Kanada). Sie befaßten sich aber einseitig mit dem Verhalten der *Schilddrüse* der Salmoniden beim Wechsel von jodreichem in jodarmes Wasser und umgekehrt.

MIESCHER hat sich leider mit der *Schilddrüse* der Lachse und ihrem *Jodstoffwechsel* nicht befaßt. Der Jodmangel als Ursache des *menschlichen* Kropfes ist zwar schon 1820 erkannt worden. (BOUSSINGAULT), aber erst MARINE (1909–1914) hat mit seinen grundlegenden Untersuchungen über

die Forellenkröpfe in Fischzuchtanstalten der USA – und zwar in Gegenden, von denen wir wissen, daß sie zur Eiszeit von Gletschern bedeckt waren – eindeutig den Beweis erbracht, daß auch die *Kröpfe der Fische durch Jodmangel* verursacht sind. Seine Feststellungen haben in den USA den ersten Anstoß zur *Kropfprophylaxe beim Menschen* gegeben.

Den jüngeren Forschergruppen standen *neue Untersuchungsmethoden* zur Verfügung ( $J^{131}$ , Autoradiographie, Papierchromatographie). Bei ihren Untersuchungen haben sie aber auch solche Beobachtungen MIESCHERS übergangen, die einen Einfluß auf den Jodstoffwechsel haben. Die Pariser (Fontaine-Schule) hat zwar gezeigt, daß bei Lachsen, welche die Adour (Pyrenäen) hinaufsteigen, unmittelbar beim Verlassen des Meeres der Jodgehalt von Blut und Muskulatur sehr hoch ist ( $128\gamma$  J/100 ml), an den Laichplätzen aber stark absinkt ( $28\gamma$  J/100 ml). Die Thyroxin- und die DIT-Werte sinken auf die Hälfte ab. Man erfährt aber von den französischen Forschern nichts über die *Ursache* dieser Erscheinungen: daß nämlich die Lachse – worauf MIESCHER hingewiesen hatte –, bevor sie ins Süßwasser übertreten, sich mit jodreichem Futter vollmästen und im Süßwasser keine Nahrung mehr aufnehmen. Sicher falsch ist die Meinung der Franzosen, daß der Muskelschwund durch die «intensive Muskeltätigkeit beim stromaufwärts Schwimmen» verursacht werde. Eine «Intensivierung» der Muskeltätigkeit müßte ja umgekehrt zu einer Hypertrophie führen. Auch die gewaltige Größenzunahme der Ovarien erfährt keine entsprechende Beachtung. Der *Wandertrieb* der Salmoniden wird von den Forschern etwas vage auf eine «Hyperaktivität der innersekretorischen Drüsen» zurückgeführt. Später wird der *Hypophyse* eine Hauptrolle zugeschrieben, obschon ihre Rolle bei den Fischen noch sehr problematisch ist.

Auch der von den neueren Forschern am Ende der Laichzeit beobachtete leichte *Wiederanstieg des Blutjodspiegels* konnte von ihnen nicht erklärt werden. Wir können aber auch hier eine weitere vergessene Beobachtung von MIESCHER heranziehen: er hat nämlich festgestellt, daß die Lachswelbchen beim Laichen nicht alle ihre tausende Eier ausstoßen, sondern daß Hunderte derselben in der Bauchhöhle zurückbleiben und nach MIESCHER «aufgesaugt» bzw. als «eine Art Ernährung» verwendet werden. Daß der *Fischrogen* sehr jodreich ist, war schon längst bekannt. Besonders jodreich ist er bei Meerfischen, bei denen er den höchsten Jodwert aller Gewebe aufweist. Bei Teleostieren enthält er mehr Jod als die Schilddrüse, die Muskulatur und die Leber zusammen. Woher könnte der vermeintlich

völlig ausgelaichte Lachs im jodarmen Süßwasser das Jod nehmen, wenn nicht aus den resorbierten «Resteiern»?

Übrigens findet man für den *Jodreichtum des Rogen* nirgends eine Erklärung. Man kann nur feststellen, daß er als «zweckmäßig» erscheint. Die anadromen Salmoniden, welche den größten Teil ihres Lebens in einem jodreichen Milieu verbringen, deponieren ihre Eier in jodarmes Süßwasser. Der Dottersack ist besonders groß. Er enthält neben dem Bildungsplasma den *Nährdotter*. Dieser liefert den Jungfischen während mehrerer Wochen in den jodarmen Gewässern der Laichplätze jodhaltige Nährstoffe. Erst wenn der Dottersack völlig resorbiert ist, muß das Jungtier seine Nahrung selbst suchen.

Beim Übertritt des Lachses ins Süßwasser tritt eine «*Hyperplasie*» der *Schilddrüse* ein, die von den jüngeren Forschern in funktioneller Beziehung ganz verschieden interpretiert wird. Es handelt sich dabei um nichts anderes als um das, was WEGELIN schon vor vielen Jahrzehnten über die Neugeborenen-Schilddrüse in jodarmen Kropfendemiegegenden aussagte: daß in diesen Gegenden beim Menschen die Schilddrüse von der Geburt an eine «*epitheliale Hyperplasie*» aufweisen kann. Sie sei für den Alpenkropf besonders charakteristisch.

Von den neueren Forschern haben die Kanadier ROBERTSON und CHENAY (1953) diese Hyperplasie auch bei Salmoniden, die nicht aus dem Meer, sondern aus mäßig jodhaltigem in sehr jodarmes Süßwasser wanderten, überzeugend auf Jodmangel zurückgeführt. Sie fanden bei Regenbogenforellen, die aus dem Michigansee ( $5\gamma$  J/L) in den Black River ( $1\gamma$  J/L) aufsteigen, eine *starke progressive Hyperplasie der Schilddrüse*, die sie als «erhebliche Funktionssteigerung» interpretieren. Bei der aus dem Pazifik in kalifornische Flüsse aufsteigenden Steelhead-trout dagegen, die über große Jodreserven verfügt, bleibt eine solche Hyperplasie aus. Sie verschwand auch bei Regenbogenforellen, die in Zuflüsse des Black River gelangten, welche Spuren von Jod aus Fischzuchtanstalten enthielten.

Bisher galt allgemein die Ansicht, daß bei aufkommendem Jodmangel die *Hypophyse* (ТСП) die Schilddrüse stimuliert, um eine Verminderung der Hormonproduktion zu verhindern. Die letzten Jahre brachten aber eine weitgehende Abklärung der Vorgänge beim *Jodmangel*. Wie wir heute dank der Arbeiten von H. STUDER (Bern) und GREER (1966) wissen, kommt es wenigstens beim Warmblüter zu «*Regulationsmechanismen*» in der *Schilddrüse selbst*, die von der Hypophyse unabhängig sind (z.B. vermehrte Bildung des viel stärker als Thyroxin wirkenden Trijodothyronins). Bei Kaltblütern kennen wir diese Regulationsmechanismen allerdings noch nicht.

Vergessen wir auch nicht, daß von allen innersekretorischen Drüsen allein der Schilddrüse eine *Hormonspeicherfähigkeit* zukommt. Die *Evolution* der Schilddrüse zeigt uns, daß eine solche Jod- und Hormon-Speicherfähigkeit schon sehr frühzeitig erscheint. In der Hypobranchialrinne des fünf Jahre lang als Larve lebenden *Petromyzon* (Neunauge), dem niedrigsten heute noch lebenden Wirbeltier, finden sich schon einzelne wenige Zellen, die  $J^{131}$  speichern, MIT und DIT aufbauen und sich bei der Metamorphose der Larve zu richtigen Schilddrüsenfollikeln entwickeln. Man darf sich vielleicht weiter vorstellen, daß die Schilddrüse bei der *Evolution der Wirbeltiere*, insbesondere bei deren Übertritt vom jodreichen Meer in jodarmes Süßwasser und auf das Land – um sich der Umwelt anzupassen –, sich zu einem *Jod- bzw. Hormonspeicher* entwickeln mußte. Ihre große Avidität für Jod ermöglichte ihr, sich auf allen Evolutionsstufen und in verschiedenstem Lebensmilieu Jod zu speichern.

Doch zurück zu MIESCHER: wir haben gesehen, daß verschiedene seiner grundlegenden physiologischen Befunde am wandernden Lachs von den jüngeren Forschungsgruppen übersehen wurden, wenn auch diese letzteren mit Hilfe neuer Untersuchungsmethoden wichtige neue Erkenntnisse geliefert haben. Ich glaubte, auf diese Unterlassung durfte einmal in einem medizin-historischen Gremium in Erinnerung an MIESCHER hingewiesen werden. Die Medizingeschichte kennt allerdings nur zu viele solche Vorkommnisse. Es sei im Zusammenhang mit der Schilddrüse nur an ein einziges Beispiel, an die *katastrophale Verzögerung der Kropfprophylaxe* erinnert: 1820 hatte sie der französische Chemiker BOUSSINGAULT in Bogotá von den Behörden gefordert, eingeführt wurde sie bei uns hundert Jahre später!

Übrigens ist es MIESCHER mit dem Bekanntwerden der Resultate seines zweiten, großen Forschungsgebietes ähnlich ergangen: er hatte schon 1869 in Tübingen bei HOPPE-SEILER im Eiter und kurz darauf im Sperma der Basler Lachse – ich zitiere BEYERSMANN (Max-Planck-Institut, Berlin), den heute wohl besten Kenner der *Nucleinsäuren* –: «molekulare phosphor- und stickstoffhaltige Säuren entdeckt, von denen wir heute wissen, daß es sich um DNS handelte. Lange hat man auch seine Erkenntnisse, daß Nucleinsäuren labile Makromoleküle sind, vergessen. Er hatte sogar schon die Vermutung geäußert, daß Makromoleküle die *materiellen Träger der genetischen Information der Chromosomen* sein könnten.»

Heute dürfen wir wohl sagen, daß die Forschung in unserem mächtigen Biozentrum in Basel zu einem großen Teil auf dem ruht, was MIESCHER im

alten, armseligen Vesalianum unter schwierigen Verhältnissen erforscht hatte. Die Wissenschaft von den Nucleinsäuren hat sich unterdessen gewissermaßen zu einem riesigen Baum entwickelt, dessen Wurzel MIESCHER gesetzt hat.

### *Literatur*

- FONTAINE M., Vues actuelles sur les migrations des poissons, *Experientia II* (1946) H. 7.
- FONTAINE, GORBMANN, LELOUP und OLIVEREAU, *Annales d'Endocrinologie*, T. 13, Nr. 1, 1952.
- FONTAINE, LACHIVER, LELOUP und OLIVEREAU, *Journal de Physiologie* 1948, 40.
- LELOUP und FONTAINE, *Annals New York Acad. Sciences* 1960, 86.
- LELOUP und LACHIVER: *Compt. rend. Acad. Sciences Paris* 1955, 241.
- MARINE D., *Journ. exper. Medicine*, Vol. 17, Nr. 1, 1913.
- MARINE D., *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, Vol. XXIV, 1913.
- ROBERTSON und CHANEY, *Physiolog. Zoology* 1953, 36.
- STUDER H. und M. A. GREER, *Die Regulation der Schilddrüsenfunktion bei Jodmangel*, Bern 1966, Verlag Hans Huber.