

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** - (2002)  
**Heft:** 53: Jubiläumsausgabe

**Artikel:** Dossier 1952/1953 : Bakterien scheibchenweise  
**Autor:** Veser, Thomas  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-551526>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Bakterien scheibchenweise

von Thomas Veser

Kellenbergers Team anno 1958: G. Streisinger (ein amerikanischer Besucher), Janine Séchaud, Naomi Franklin, Werner Arber, Grete Kellenberger, Antoinette Ryler, Eduard Kellenberger, Antoinette Bolle, Peterhans Hofsneider, Courvoisier (v. l. n. r.).

Werner Arber (Privatbesitz)



**MIT SEINEN FORSCHUNGSArbeiten IN DEN 1950ER JAHREN  
MACHTE SICH DER PHYSIKER EDUARD KELLENBERGER  
EINEN NAMEN IN DER EUROPÄISCHEN MOLEKULARBIOLOGIE.**

Elektronenmikroskope gehörten zu Beginn der 1950er Jahre nur in den seltensten Fällen zur Ausstattung europäischer Forschungslaboratorien. Umso bemerkenswerter, dass schon 1945 der Genfer Professor Jean Weigle ein solches Gerät erwarb, an dessen Entwicklung er selbst beteiligt gewesen war. Nach Weigles Weggang 1948 übernahm Eduard Kellenberger die Leitung des biophysikalischen Laboratoriums am Physikalischen Institut der Universität Genf. In den nachfolgenden Jahren konnte er drei dieser neuartigen Apparate günstig erwerben. Sowohl Weigle als auch Kellenberger, der bei Paul Scherrer an der ETH Zürich studiert hatte, gehörten zur Generation der Schweizer Nachkriegsphysiker, die sich nach dem Einsatz der ersten Atombomben, die erst durch physikalische Forschung möglich geworden waren, stärker zur Biologie hin orientierten.

### **Ungewöhnliches Equipment**

Kellenberger beantragte Finanzhilfe für ein auf drei Jahre ausgelegtes Forschungsvorhaben über die Virusvermehrung in infizierten Wirtszellen. Sein Team sollte eine Präparationsmethode erarbeiten, um die «Veränderung der Gastzelle während der intrazellulären Entwicklung des Virus und Vorstufen desselben während dieser Entwicklung» darzustellen.

Werner Arber, der als Mikrobiologe 1978 für die Entdeckung der Restriktionsenzyme mit dem Nobelpreis ausgezeichnet werden sollte, trat in diesem Team Ende 1953 eine Assistenzstelle an. Er übernahm eines der drei Elektronenmikroskope, deren Bedienung mit enormem Arbeitsaufwand verbunden war. Jeden Morgen musste Arber das gewaltige, aus heutiger Sicht vorsintflutliche Gerät drei Stunden lang in seine Einzelteile zerlegen und reinigen, bevor er nachmittags seine Studien an Bakteriophagen und Wirtszellen aufnehmen konnte. «Abends war es dann erneut vollständig verunreinigt», erinnert er sich.

Veranschlagte Kellenberger die nötige Forschungsperiode zunächst auf drei Jahre mit einem jährlichen Förderbedarf von 20 000 Franken, beantragte er bald mehr Mittel, da er die ursprüngliche Forschungsperiode verkürzen wollte und dafür einen weiteren Physiker benötigte. Er plante eine längere Studienreise ins Ausland, wollte jedoch die Arbeiten in seinem Labor dadurch nicht unterbrechen. Sein Gesuch wurde anstandslos gebilligt: «K. darf als erfolgreicher Virusforscher betrachtet werden», attestierte ihm der Nationalfonds und beschloss, die «bereits vorliegenden schönen Ergebnisse» weiterhin zu unterstützen.

«Es galt, keine Zeit zu verlieren, da der internationale Wettbewerb schon damals sehr hart war», erinnert sich der 82-jährige Kellenberger. Über Weigle, der am California Institute of Technology in Pasadena als Professor wirkte und jedes Jahr einige Monate in Kellenbergers Team mitarbeitete, war das technisch bestens ausgestattete Genfer Institut auch jenseits des Grossen Teiches bekannt geworden. Das einzige Schweizer Laboratorium, das in dieser Zeit Bakterienforschung mit quantitativen Methoden und Elektronenmikroskopie betrieb, lockte zunehmend postgraduierte US-Forscher nach Genf. Auch aus europäischen Ländern kamen immer mehr

Gesuche von Forschern um Praktikumsplätze. «Wir arbeiteten mit Hochdruck am Abschluss der Forschungsreihe, um zu vermeiden, dass sich andere unsere Methoden vorzeitig aneigneten», erinnert sich Kellenberger.

### **Ultra dünn geschnitten**

Neben der Verbesserung der Elektronenmikroskopie, für die extra geeignetes, damals noch nicht erhältliches Zubehör gefertigt werden musste, entwickelte das Team eine Methode, um Bakterien zu fixieren und in hauchdünne Scheiben zu schneiden, die sogenannten Ultra-Dünn schnitte. Dank der Elektronenmikroskopie konnte das genetische Material der Bakterie und der Viren in der Bakterie ohne künstliche Manipulation sichtbar gemacht werden. «So liess sich erstens darstellen, wie sich das Virus in einer infizierten Wirtszelle vermehrte. Zweitens konnten die Vorgänge quantitativ erfasst werden; und diese Aufzählungsarbeiten gehören eher zum Aufgabengebiet der Physiker», erläutert Arber.

Wenn das Virus in die Wirtszelle eingedrungen ist, vermehrt es sich so schnell, dass bereits nach einer Stunde 200 bis 300 Viren nachweisbar sind. Mit Kellenbergers Darstellungsmethode, die er 1958 publizierte und auf die die internationale Fachwelt durchgehend positiv reagierte, liessen sich erstmals auch Virus-Teilstrukturen nachweisen, darunter der ebenfalls Erbinformationen enthaltende Kopf und der Schwanz, der Neuinfektionen auslösen kann.

Bruno J. Strasser: Microscopes électroniques, totems de laboratoires et réseaux scientifiques: l'émergence de la biologie moléculaire à Genève (1945–1960). In: Revue d'histoire des sciences, 55(1), S. 5–43.

## **MOLEKULARBIOLOGIE**

### **Genf rückt ins Zentrum**

*Erst in den späten 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts konnten deutsche Forscher, vor allem der in den USA lehrende Biologe Max Delbrück, nachweisen, dass auch Bakterien genetisches Material besitzen. Zuvor wurden sie als abstrakte Körper betrachtet. Elektronenmikroskope machten schliesslich die nach einer Infektion schnell anwachsende Zahl winziger Viren sichtbar.*

*Eduard Kellenbergers Methode, bei der genaueren Erforschung der Feinstruktur von Bakterien und Virus im Elektronenmikroskop Hochauflösungen anzufertigen, wurde Ende der 50er Jahre als wichtiger Schritt gewürdigt. Damit konnte Kellenberger als erster Forscher Bilder dieser Vorgänge vorweisen. Bei der Entwicklung von der traditionellen Biologie hin zur Molekularbiologie spielte seine Neuerung eine nicht unbedeutende Rolle. Tatsächlich kam zu dieser Zeit der Universität Genf auf dem Gebiet der europäischen Biomolekularforschung eine führende Rolle zu. In der Schweiz gilt Kellenberger als einer ihrer Schriftsteller. 1963 gründete er in Genf das landesweit erste Institut für Molekularbiologie, bevor er sich mit Werner Arber dem Aufbau des Basler Biozentrums zuwandte.*