

Das Virus aus dem Keller

Der theoretische Physiker **Max Delbrück** gilt als Mitbegründer der Molekulargenetik. Den Weg zur Biologie schlägt er in den 1930er-Jahren während seiner Assistentenzeit am **Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie** ein. Für seine Arbeiten zur genetischen Struktur und zur Vermehrung von Viren wird er vor 50 Jahren mit dem Medizin-Nobelpreis ausgezeichnet.

TEXT **ELKE MAIER**

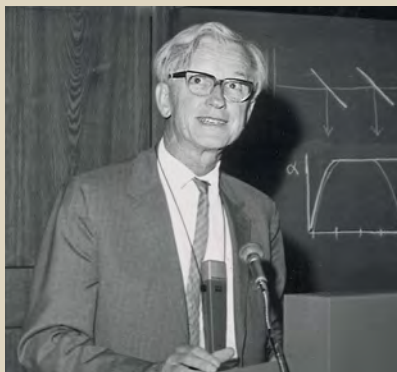
Pasadena, 13. Oktober 1969. Am frühen Montagmorgen klingelt im Hause Delbrück in der Oakdale Street 1510 das Telefon. Der Anruf kommt aus Schweden: Das Nobelkomitee des Karolinska-Instituts gratuliert Max Delbrück zum Nobelpreis für Physiologie oder Medizin, welcher ihm gemeinsam mit Salvador E. Luria und Alfred D. Hershey verliehen worden ist.

Als Delbrück von einem Journalisten zu seinem ersten Gedanken nach diesem Anruf befragt wird, antwortet er: „Diese Leute in Stockholm sollten sich klarmachen, dass eine Zeitdifferenz von neun Stunden zwischen Schweden und Kalifornien besteht. Es ist eine schreckliche Sache, einen Menschen anzurufen, bevor er gefrühstückt hat.“

Max Delbrück kommt am 4. September 1906 als jüngstes von sieben Geschwistern in einer gebildeten Familie in Berlin zur Welt. Sein Vater ist der Historiker Hans Delbrück, sein Urgroßvater der Chemiker Justus von Liebig, Begründer der organischen Chemie. Im Jahr 1924 beginnt Max Delbrück ein Astronomiestudium. Nach Stationen in Tübingen, Berlin und Bonn kommt er nach Göttingen, damals Zentrum einer aufregenden neuen Wissenschaftsrichtung: der Quantenmechanik.

So wechselt Delbrück von den Weiten des Kosmos in die Welt der Atome. Er promoviert bei Max Born in theoretischer Physik und ergattert ein Stipendium der Rockefeller-Stiftung. Das ermöglicht ihm, bei Niels Bohr in Kopenhagen und bei Wolfgang Pauli in Zürich zu arbeiten.

Am 15. August 1932 nimmt seine Forscherkarriere eine radikale Wende. Auf einer internationalen Konferenz für Lichttherapie in Kopenhagen hält Niels Bohr einen Vortrag zum Thema „Licht und Leben“. Ähnlich wie in der Atomphysik, in der ein Elektron entweder als Welle oder Teilchen, aber niemals als beides gesehen werden könne, gebe es auch in der Biologie eine Komplementarität der Beobachtungstandpunkte, so Bohr. Unter den Zuhörern sitzt auch der junge Max Delbrück. Fasziniert von Bohrs Ideen beschließt er, nach der „elementaren Tatsache des Lebens“ zu suchen.



In zwei Welten zu Hause: Max Delbrück betrachtet biologische Fragen von der Warte eines Physikers.

Im selben Jahr übernimmt Max Delbrück eine Stelle als Assistent von Lise Meitner am Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin-Dahlem. Dort kümmert er sich um seine Aufgaben als „Haus- und Hofmathematiker und -theoretiker“. Später räumt er ein, Versuchsergebnisse falsch interpretiert und so die Entdeckung der Kernspaltung um Jahre verzögert zu haben. In der Freizeit widmet er sich seiner neuen Leidenschaft: der Biologie.

In seinem Elternhaus in der Kunz-Buntschuh-Straße in Grunewald organisiert Max Delbrück private Treffen mit Gleichgesinnten: Die vierstündigen Sitzungen „fanden in Papas großem Arbeitszimmer statt, in das ich damals schon eingezogen war. Wir hatten ein altes Schneiderbrett schwarz bemalt

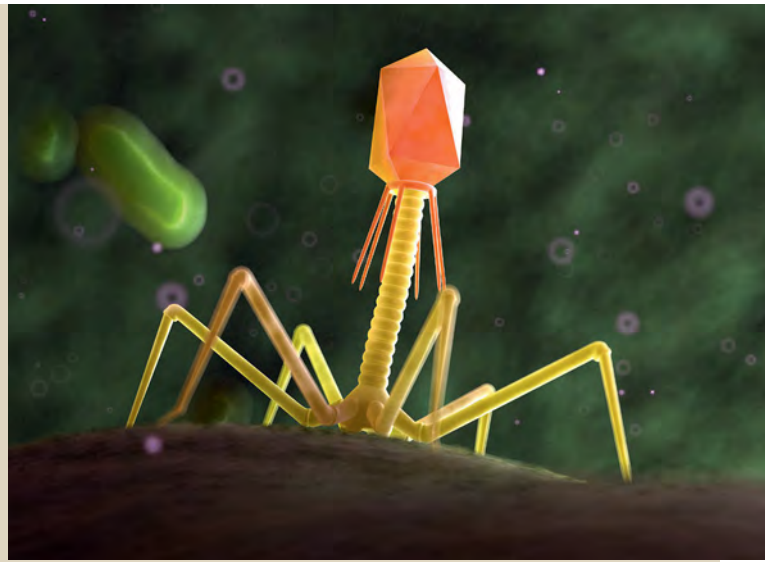
und an zwei Garderobenständern als Wandtafel aufgehängt. Wir saßen in sehr bequemen Stühlen und Sofas und trafen uns etwa um vier Uhr nachmittags. [...] Wenn die meisten dann so um halb acht oder acht gegangen waren, blieb noch der eine oder andere zum Abendbrot mit meiner Mutter [...]“

Mit von der Partie ist auch der russische Genetiker Nikolaj V. Timoféeff-Ressovsky, der am Kaiser-Wilhelm-Institut für Hirnforschung in Berlin-Buch arbeitet. Dort experimentiert er mit Röntgenstrahlen, um Mutationen im Erbgut der Taufliege *Drosophila* zu erzeugen. Gemeinsam mit Timoféeff-Ressovsky und dem Physiker Karl Günther Zimmer veröffentlicht Max Delbrück im Jahr 1935 eine Arbeit „Über die Natur der Genmutation und der Genstruktur“.

Erstmals beschreiben die drei Wissenschaftler darin das Gen – bis dahin eine abstrakte Einheit – als einen Atomverband, innerhalb dessen aufgrund von Atomumlagerung oder Bindungsdissoziation Mutationen stattfinden können. Dieses berühmte „Dreimännerbuch“ – bekannt auch als das „grüne Pamphlet“ – öffnet die Tür zur modernen Genetik.

Der Erfolg verhilft Max Delbrück zu einem zweiten Rockefeller-Stipendium, mit dem er nach Kalifornien geht. Am California Institute of Technology (Caltech) in Pasadena arbeitet er bei dem *Drosophila*-Genetiker und Medizin-Nobelpreisträger Thomas H.

Mondlandefähre im Miniaturformat: Ein Phage hat sich auf einem Bakterium niedergelassen, um sein Erbgut einzuschleusen.



Morgan. Bald aber erkennt er, dass ihn die Taufliede nicht weiterbringt. Er will herausfinden, wie sich Gene vermehren – und dafür braucht er ein einfacheres System. Auch läuft ihm die Zeit davon, denn sein Stipendium ist auf ein Jahr begrenzt.

Fast hat Delbrück die Hoffnung auf Erfolg schon aufgegeben, da stößt er auf die Viren. Anfang 1938 ist er gerade von einem Campingtrip zurückgekehrt, als er feststellt, am Institut ein interessantes Seminar verpasst zu haben. Der Biochemiker Emory Ellis hatte darin über seine Versuche mit bakteriellen Viren – sogenannten Bakteriophagen – berichtet. Um doch noch etwas darüber zu erfahren, sucht Delbrück den gleichaltrigen Kollegen in dessen Kellerlabor auf.

Bakteriophagen – kurz Phagen – sind Viren, die Bakterien befallen. Die sogenannten T-Phagen sind auf das Darmbakterium *Escherichia coli* spezialisiert. Sie bestehen aus einem Kopf, der die Erbsubstanz des Phagen enthält, und einem Schwanzteil, der als Enterhaken dient. Trifft ein Phage auf ein Bakterium mit passender Zelloberfläche, heftet er sich fest und schleust sein Erbmaterial in die Bakterienzelle.

Die Phagengene programmieren die Zelle so um, dass sie von nun an wie am Fließband neue Viren produziert, bis sie platzt. Die neuen Phagen strömen aus, um in der direkten Nachbarschaft sofort weitere „passende“ Bakterien zu entern. Auf einem Bakterienrasen, den Forscher im Labor gezüchtet und mit Phagen angeimpft haben, sind schon nach wenigen Stunden Löcher sichtbar – jedes Loch letztlich entstanden aus einem einzigen Virus.

Emory Ellis führt Max Delbrück seine Gerätschaften vor. Für seine Arbeit braucht der Phagenforscher lediglich ein paar Petrischalen, Pipetten und einen Autoklaven. Delbrück kann es nicht

Phagenforschung zu einer berechenbaren und reproduzierbaren Wissenschaft, die immer mehr Anhänger findet. In den 1940er-Jahren begründet er die legendäre „Phagengruppe“ – ein loser Zusammenschluss von Wissenschaftlern, die alle an T-Phagen forschen.

Weithin bekannt sind auch die Phagenkurse, die Max Delbrück im Sommer in Cold Spring Harbor bei New York abhält und die Forscher aus aller Welt anziehen. Anfang der 1960er-Jahre finden die Kurse auch in Deutschland statt: An der Universität Köln ist das Institut für Genetik aus der Taufe gehoben worden, mit Delbrück als Direktor. Von 1961 bis 1963 forscht und lehrt er am Rhein.

Fritz Melchers, heute Senior-Arbeitsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Infektionsforschung in Berlin, war damals Doktorand am Kölner Institut. An seinen „zweiten Doktorvater“ Max Delbrück erinnert er sich: „In seinem Arbeitsumfeld herrschte eine fröhliche Anarchie. Das hatte er aus dem Labor von Niels Bohr übernommen. Dabei hatten es seine Kollegen nicht immer leicht mit ihm. Wenn jemand wichtige neue Forschungsergebnisse präsentierte, war seine erste Reaktion: ‚Davon glaube ich kein Wort.‘ In Seminaren unterbrach er gerne: ‚Bisher habe ich kein Wort verstanden. Bitte fang noch mal von vorne an. Und bitte mach aus einem Satz dreie.‘“ Seine Phagenkurse erlangen auch in Köln Kultstatus: „Alle, die in Deutschland die Molekularbiologie vorangebracht haben, hatten daran teilgenommen“, sagt Melchers.

Eine von Delbrücks wichtigsten Arbeiten erscheint im Jahr 1943 in der Fachzeitschrift *GENETICS*: Im darin beschriebenen Luria-Delbrück-Experiment weisen er und der Mediziner Salvador E. Luria nach, dass Mutationen, die Bakterien resistent gegen Phagenangriffe machen, zufällig auftreten und nicht als Anpassung an die Viren.

Im Jahr 1969 werden Max Delbrück, Salvador E. Luria und der Biologe Alfred D. Hershey mit dem Nobelpreis ausgezeichnet, „für ihre Entdeckungen zum Replikationsmechanismus und zur genetischen Struktur von Viren“. Delbrück hat sich zu diesem Zeitpunkt längst anderen Forschungsfeldern zugewandt. Die Phagen waren ihm zu sehr in Mode gekommen. Der vielseitige Wissenschaftler beschäftigt sich nun mit Fragen der Wahrnehmung, etwa der Reaktion von Pilzzellen auf Licht.

Die Molekulargenetik, die Delbrück und seine Kollegen angestoßen haben, entwickelt sich bis heute rasant weiter. Gegen Ende seines Lebens erinnert er sich: „Ich habe schon sehr früh für mich entdeckt, daß man als Wissenschaftler potentiell die Welt viel stärker verändert, als es Caesar oder irgendeine der großen militärischen oder politischen Gestalten je getan haben. Und während man das tut, kann man ganz ruhig in einer Ecke sitzen.“ Max Delbrück stirbt am 9. März 1981 in Pasadena.

FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG VOM 19. März 1981



Delbrück zählt zu den Begründern der neuen Biologie. In den vierziger Jahren hat er mit seinen Untersuchungen an Bakterien und Bakteriophagen den Grundstein für die moderne Genetik gelegt.

fassen: „Ich war absolut überwältigt, daß es so einfache Verfahren gab, mit denen man Viren sichtbar machen konnte [...] Man konnte die einfachsten Experimente mit so etwas wie den Atomen der Biologie machen.“

Damit hat der Forscher das perfekte Modellsystem gefunden. Ohne zu zögern, fragt Delbrück seinen Kollegen, ob er sich ihm anschließen darf. Während Ellis die Phagen ein Jahr später aufgeben muss, weil seine Geldgeber nicht mehr mitspielen, bescheren sie Delbrück drei Jahrzehnte später den Nobelpreis.

Nachdem sein Stipendium ausgelaufen ist, tritt Delbrück eine Stelle als Physikozyent an der Vanderbilt University in Nashville/Tennessee an und betreibt nebenher Phagenforschung. Im Jahr 1947 – Delbrück ist inzwischen amerikanischer Staatsbürger geworden – übernimmt er eine Professur am Caltech. Er macht die