



Molekulare Genetik und die Medizin der Zukunft

Rede des Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft

Professor Dr. Patrick Cramer

Anlässlich des 60-jährigen Jubiläums des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik

31.05.2024

Max-Planck-Institut für molekulare Genetik, Berlin-Dahlem

– Es gilt das gesprochene Wort –

Wie sieht die Medizin im Jahr 2084 aus? Wie wird die molekulare Genetik die Medizin in den nächsten 60 Jahren verändern? Viele der jungen Forschenden hier werden es sicher erleben. Und sie haben diese Fragen gestern und heute Morgen ja diskutiert.

Lassen sie mich aber auch einen Ausblick wagen: Alle medizinisch relevanten Daten eines Menschen werden vom Mutterleib an über das ganze Leben kontinuierlich verfolgt und auf einem Server hinterlegt. Blutwerte, Herz-/Kreislaufwerte und Tumormarker werden durch Wearables, Implantate und intelligente Kleidung ständig erfasst und in die Cloud gespielt. Dort stehen auch Genom, Epigenome, Proteome und Einzelzellanalysen zur Verfügung. Hinzu kommen Umweltfaktoren, Stressfaktoren, Ernährungsdetails und so weiter und so weiter.

Dieser kontinuierliche Datenstrom wird in Echtzeit von einer künstlichen Intelligenz ausgewertet. Durch den Abgleich von Abermillionen Datensätzen weltweit und durch die Integration von Daten über die Lebensspanne eines Menschen lernt die KI rasant dazu und optimiert ihre Vorhersagen. Aus Veränderungen im Gesundheitsprofil werden präzise Diagnosen und individualisierte Therapievor schläge erstellt, die Ärztinnen dann mit dem Patienten besprechen. Im Ergebnis steigt die Lebenserwartung auf über 90 Jahre.

Sehr geehrte Frau Staatssekretärin Pirscher, sehr geehrte Frau Senatorin Czyborra,

keine Sorge, ich bin nicht dem Fortschrittswahn erlegen. Ich habe auch nicht vergessen, dass die Medizin der Zukunft nicht nur gesellschaftlich gewünscht, sondern auch finanziert sein muss. Gestatten Sie mir hier die Randbemerkung, dass wir Stadt und Bund sehr dankbar sind für alle Unterstützung!



Aber zurück zu meiner Prognose: Mir ist klar, dass ich damit ziemlich daneben liegen kann. Wahrscheinlich werden diejenigen, die 2084 noch leben und sich an diese Rede erinnern sollten, zumindest darüber schmunzeln, so wie ich es als Schüler getan habe, als ich die Zukunftsvision 1984 von George Orwell gelesen habe.

Sehr geehrte Gäste, liebe Kolleginnen und Kollegen,

allerdings geht es mir heute genau darum: Man kann die Zukunft nicht vorhersagen! Woran das liegt? Das liegt sicher auch an den vielen disruptiven und transformativen Entwicklungen, die die Wissenschaft hervorbringt. Wenn wir heute 60 Jahre Max-Planck-Institut für molekulare Genetik feiern, wird das offenkundig.

Um uns das vor Augen zu führen, ändern wir einmal die Blickrichtung: Schauen wir 60 Jahre zurück. Als der Senat der Max-Planck-Gesellschaft am 6. Dezember 1963 beschloss, in Berlin dieses Institut zu gründen, war den Mitgliedern vermutlich die DNA-Doppelhelix-Struktur vor Augen, dieses weltweit gelernte Logo der molekularen Genetik, das erst zehn Jahre zuvor in die Welt kam. Es war eine Zeit, in der glasklar wurde, dass die Genetik molekular wird, chemisch und mechanistisch.

Das war sie zuvor eben nicht. Wenn wir von der Gründungszeit des Instituts nochmals 60 Jahre zurückgehen, an den Beginn des 20. Jahrhunderts, dann erleben wir die Geburtsstunde der Genetik. Es war nämlich rund um das Jahr 1900, als Correns, de Vries und Tschermak-Seysenegg die vergessenen (und unverstandenen) Arbeiten von Gregor Mendel von 1865 wiederentdeckten. Erst dann startete die Genetik durch.

In den folgenden Jahrzehnten gab es Durchbrüche, die die Grundlagen für die Arbeit am Institut legten. Bereits in den 1930er Jahren war Berlin ein Ort für die aufstrebende neue Wissenschaft von der Vererbung. Hier arbeitete unter anderem der spätere Nobelpreisträger Max Delbrück. Doch wir alle wissen, was dann geschah. Delbrück war wie viele Forschende gezwungen, zu emigrieren. Zudem verschränkte sich die Genetik in Deutschland mit der nationalsozialistischen Rassenideologie. Hier in Dahlem beteiligte sich das Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik an NS-Verbrechen.

Machen wir uns klar: Diese Geschichte ist noch frisch, als das Max-Planck-Institut für molekulare Genetik hier beginnt. Man könnte sagen: Das Institut entsteht im Ringen mit der Vergangenheit. Es stellt eigentlich auch gar keine Neugründung dar, sondern eher eine Umbenennung des vorherigen Instituts für vergleichende Erbbiologie und Erbpathologie, welches wiederum aus einer verbliebenen Abteilung des früheren Kaiser-Wilhelm-Instituts hervorging. Übrigens: Diese schwierige Gemengelage hat das Institut zum 50. Jubiläum vorbildlich aufgearbeitet.



Für diesen Neuanfang am Ende der Nachkriegszeit gab es also vermutlich zwei Gründe. Zum einen sollte wohl ein Schlussstrich unter die Vergangenheit gezogen werden. Zum anderen aber war es ein reizvoller thematischer Neustart: Die molekulare Genetik begann weltweit zu strahlen und brachte scheinbar unbegrenzte Möglichkeiten für die Grundlagenforschung am Leben mit sich. Wer sich aber an die Erforschung des Lebens wagt, trägt auch eine ganz besondere Verantwortung.

Meine Damen und Herren,

was dann geschah, ist wirklich überaus erstaunlich. In den letzten 60 Jahren hat sich die molekulare Genetik rasant entwickelt. Gut, ja, ich bin da vielleicht etwas voreingenommen, wenn ich von der Faszination dieses Fachs spreche. Denn ich forsche ja selbst seit 30 Jahren im Bereich der molekularen Biologie.

Aber Hand aufs Herz, was gibt es denn Spannenderes, also sich mit den fundamentalen Fragen des Lebens zu beschäftigen? Wie entsteht Leben überhaupt? Wie wird die Fackel des Lebens über Generationen weitergereicht? Wie bilden sich aus der befruchteten Eizelle Zelltypen, Gewebe und Organe? Und wie regenerieren sich Organismen? Wie kommt es zu Krankheit? Was liegt dem Altern zugrunde? Und: Was können wir aus den Antworten auf diese Fragen lernen, um den Fortschritt der Medizin zu ermöglichen, eine bessere Prävention, Diagnose und Therapie?

Um Antworten auf diese Fragen zu finden, waren oft technische Entwicklungen essentiell. Ich muss einfach einige davon nennen: Die Ultrazentrifuge zur Fraktionierung von Biomolekülen, das Elektronenmikroskop für die Ultrastrukturanalyse, die Polymerase-Kettenreaktion zur Vervielfältigung von DNA, die Elektrophorese für die Proteinanalytik, die Sequenzierung von DNA, RNA und Proteinen, die Massenspektroskopie zur Identifikation von Proteinen und Stoffwechselprodukten, die Restriktionsenzyme für die Gentechnik, die Herstellung rekombinanter und therapeutischer Proteine, die Synchrotronstrahlung für die Proteinstrukturbestimmung, die Antikörperanalytik für die medizinische Diagnostik und für epigenetische Analysen, die Organoide, die Tierexperimente zum Teil ersetzen können, die RNA-Interferenz für die Genregulation, die Optogenetik, die Bioinformatik, die funktionale Genomik mit ihren vielen Spielarten – und so weiter.

Mit all diesen Methoden konnten wir unglaublich viel über das Leben lernen. Doch damit nicht genug: Aus dieser Forschung ergaben sich auch viele neue Handlungsoptionen für die Medizin. Ich will nur drei Beispiele aus den letzten Jahren nennen. Erstens: Die Entwicklung von mRNA-Impfstoffen. Sie ermöglichte es, Infektionen mit dem Coronavirus zu verhindern oder abzumildern und so Millionen von Menschenleben zu retten. Zweitens: Die Entwicklung der Genschere CRISPR/Cas. Sie führte im letzten Jahr dazu, dass eine neuartige Therapie für eine zuvor unheilbare Erbkrankheit – die Sichelzellanämie – in Großbritannien zugelassen wurde. Und drittens: Die Entwicklung von Immuncheckpoint-



Inhibitoren und Kinase-Inhibitoren. Sie haben die personalisierte Krebsbehandlung drastisch verbessert.

Verehrte Festversammlung,

angesichts solcher Erfolge der molekularen Genetik muss man erst einmal durchatmen. Und sich freuen, dass das Institut an diesen Forschungserfolgen immer wieder beteiligt war. Aber nicht nur das: Zahlreiche Forschende des Instituts gingen an Universitäten und Institute in Deutschland und anderswo, um eigene Forschungsgruppen aufzubauen. Regine Kahmann, Reinhard Lührmann oder Ann Ehrenhofer-Murray, um nur drei zu nennen. Auch so wirkt das Institut hinein in die Community und gestaltet das Forschungsfeld mit.

Liebe Angehörige des Instituts,

auf diese Leistung können Sie alle, gerade auch die ehemaligen Angehörigen, besonders stolz sein. An dieser Stelle herzlichen Glückwunsch zu Ihren Erfolgen und herzlichen Dank für all Ihren Einsatz!

Ich will noch eine ganz andere Entwicklung erwähnen, die das Max-Planck-Institut besonders geprägt hat und die mit Wissenschaft erst einmal überhaupt nichts zu tun hatte. Ich meine die rasante Entwicklung Berlins seit dem Mauerfall, und die damit einhergehende Vernetzung der Wissenschaft. Der Molekularbiologe und Bürgerrechtler Jens Reich, der bis 1990 in Berlin-Buch arbeitete, schrieb einmal, dass für ihn Dahlem im geteilten Berlin ungefähr so weit weg war wie der Mond!

Erlauben Sie mir hier einen tagesaktuellen Exkurs. Auch heute gibt es geopolitische Konflikte und auch heute schränken diese unsere Wissenschaft ein, mit vielen Nachteilen für die Menschheit. Denken Sie nur an den Abbruch der Kollaborationen mit russischen Kollegen, an den nach Ansicht der Max-Planck-Gesellschaft falschen und kontraproduktiven Boykott israelischer Kolleginnen und Kollegen durch unterschiedliche Forschungsgesellschaften in der Welt oder an die Spannungen mit China und alle Einschränkungen, die sich daraus ergeben. All das ist traurig.

Doch zurück zum Berlin vor 1989: Während der Teilung der Stadt waren Treffen unter Wissenschaftlern in Ost und West kaum möglich. Und dabei war es doch gerade die Kooperation zwischen Berliner Standorten, die die Grundlage der Genetik gelegt hatte. Max Delbrück war hier in Dahlem, seine Kooperationspartner aber in Buch. Mit Nikolai Timofejew-Ressowski und Karl Günter Zimmer schrieb er eine Arbeit über die Natur der Genmutation und der Genstruktur. In diesem Buch schlugen die Autoren erstmals vor, Gene als physikalische Einheiten aufzufassen, als komplexe Atomverbände. Ein wichtiges Konzept, denn Mendel hatte zwar erkannt, dass es Träger der Vererbung geben müsse – die „Elemente“ – doch erst die materielle Fassung von Genen durch Delbrück et al. ebnete der molekularen Genetik den Weg.



Meine Damen und Herren,

genauso wie damals ist die Kooperation verschiedener Wissenschaftseinrichtungen in der Hauptstadt heute wieder eine Stärke Berlins und des Instituts. Wir bei Max Planck arbeiten gerne mit den Universitäten, etwa der FU hier in Dahlem, den anderen außeruniversitären Einrichtungen und natürlich mit der Charité und dem BIH, dem MDC und dem BIMS oder dem DRFZ zusammen. Die Hauptstadt hat ein enormes Potential und das werden wir in Zukunft noch bewusster nutzen.

Als Max-Planck-Gesellschaft wollen wir hier in der Hauptstadt die Biomedizin gemeinsam mit unseren Partnern stärken. Wir werden unsere beiden Standorte, hier in Dahlem und in Mitte – dort übrigens direkt auf dem Campus der Charité – zielstrebig ausbauen. An beiden Standorten sind Baumaßnahmen in Planung und an beiden Standorten werden wir über die nächsten Jahre mehrere Stellen für Direktorinnen und Gruppenleiter besetzen. Ich spreche sicher für uns alle, wenn ich sage, dass wir uns freuen auf die weiterhin enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den anderen wissenschaftlichen Einrichtungen, der Politik und der Wirtschaft.

Das bringt mich am Ende zurück zum Beginn meiner Rede. Denn genauso wie die Gründerväter vor 60 Jahren nicht wussten, wohin die Reise der molekularen Genetik geht, wissen wir heute auch nicht, wo wir in 60 Jahren stehen werden.

Aber drei Dinge sind doch völlig klar. Erstens: Die molekulare Genetik wird es noch geben, auch wenn wir sie kaum wiedererkennen werden. Zweitens: Die Genetik wird eine große Zahl medizinischer Einsichten und Anwendungen hervorbringen, unter denen weiterhin viele Überraschungen sein werden. Und drittens: Wir müssen jetzt die besten Forschenden nach Berlin holen, damit sie gemeinsam mit denen, die schon hier sind, einen Weg im Neuland bahnen.

Es ist doch so: Schaut man zurück und nach vorne, dann sind wir doch heute und hier zur richtigen Zeit und am richtigen Ort. Was wir brauchen, ist Entschlossenheit, Mut und Freude, zu neuen Ufern aufzubrechen. Dann wird sich auch jene wundersame Serendipity finden, die uns Einsichten beschert, von denen wir heute nicht einmal träumen können. Vielleicht tritt die von mir zu Beginn skizzierte Vision dann auch nicht erst in 60, sondern schon in 16 Jahren ein. Ich halte das für denkbar.

Nun freue ich mich, das Institut auf seinem weiteren Weg begleiten und tatkräftig unterstützen zu dürfen, wünsche Ihnen allen das Beste für die Zukunft und uns allen eine frohe Feierstunde!