

Medikamente aus dem Computer

Im deutschen Netzwerk „Hepatosys“ spielt die Universität Freiburg mit ihrem Schwerpunkt Systembiologie eine zentrale Rolle

VON UNSERER MITARBEITERIN
KARIN BUNDSCHUH

FREIBURG. Die Systembiologie boomt. Freiburg ist eines der deutschen Zentren dieses neuen Forschungsgebiets, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) üppig bezuschusst wird. So erhält „Hepatosys“, das erste große deutsche Systembiologie-Projekt, 50 Millionen Euro. Sprecher von „Hepatosys“ ist der Freiburger Physiker und Professor für Systembiologie, Jens Timmer.

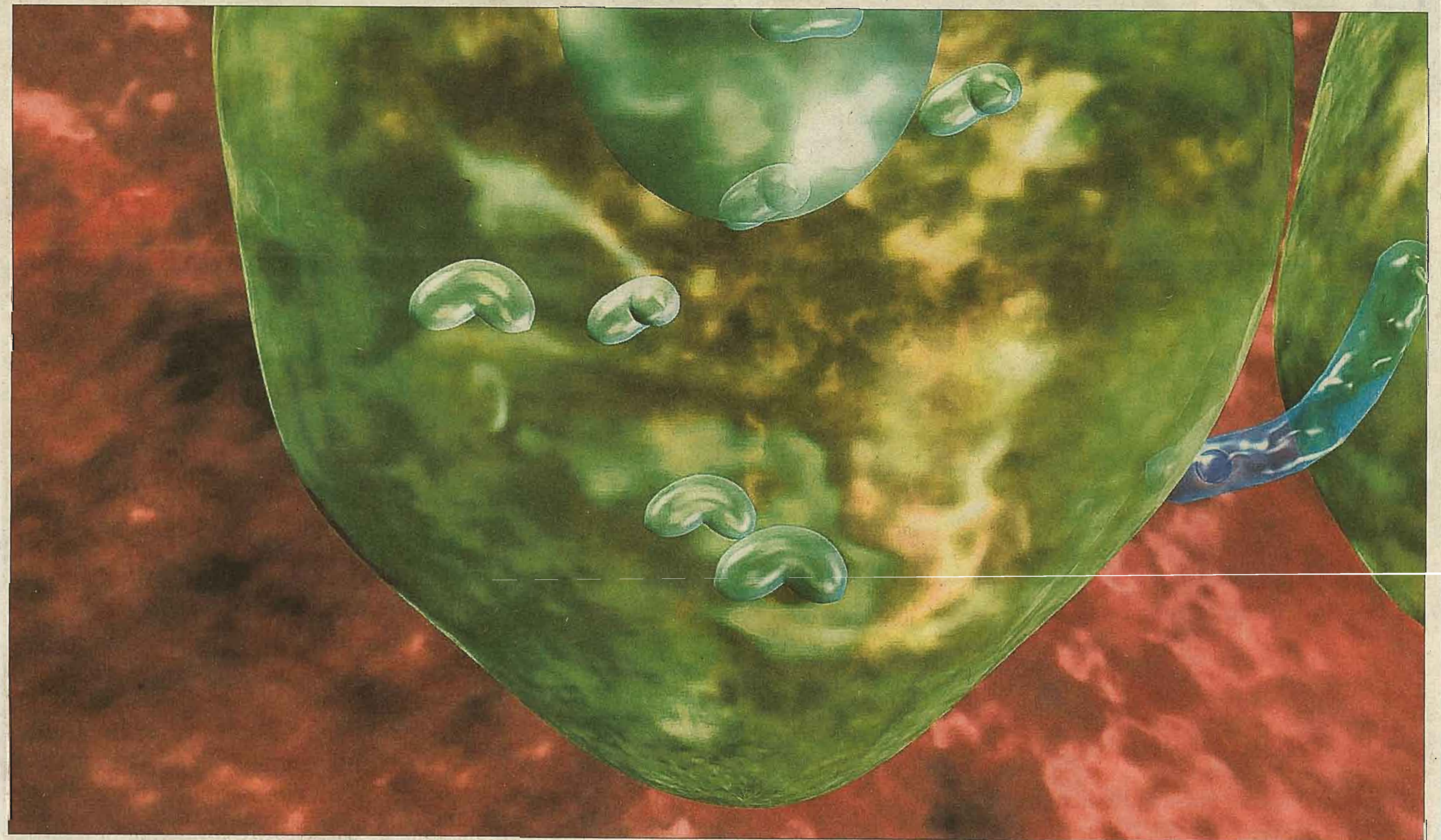
Dass das deutsche Vorzeigeprojekt von Freiburg aus koordiniert wird, kommt nicht von ungefähr. Denn die Universität hat einen Forschungsschwerpunkt in der Systembiologie gesetzt. Eine Gruppe von Freiburger Wissenschaftlern, zu der natürlich auch Timmer zählt, überzeugte mit ihrem Antrag im BMBF-Wettbewerb „FORSYS“ – was ihr in den nächsten fünf Jahren 13,5 Millionen Euro einbringt. Außerdem baut die Universität derzeit das neue Zentrum für Biosystemanalyse.

Doch was verbirgt sich hinter dem Begriff Systembiologie? Er steht für eine stark interdisziplinäre Wissenschaft. Biologen, Physiker, Mathematiker, Informatiker und manchmal auch Chemiker, Mediziner sowie Pharmazeuten versuchen, ganze Prozesse in lebenden Organismen zu verstehen. „Bei der Systembiologie müssen sich Wissenschaftler die Abläufe von Stoffwechselwegen, Signalkaskaden und Regelkreisen so scharf angucken, dass man die Vorgänge hinterher in eine mathematische Formel gießen kann“, erklärt Timmer. Theoretischer ausgedrückt: „Man versucht, die Eigenschaften biologischer Systeme durch mathematische Modelle der Dynamik verständlich zu machen.“

Um erfolgreich Systembiologie zu betreiben, ist es wichtig, so Timmer, dass Theoretiker und Experimentatoren eng kooperieren. Was beispielsweise Zellbiologen und Biochemiker in ihren Experimenten herausfinden, das müssen Physiker und



Jens Timmer FOTO: UFR



Eine Leberzelle unter Medikamenteneinwirkung

FOTO: GAXOSMITHKLIN

Mathematiker in Differentialgleichungen übersetzen. Wenn die Simulation steht, werden Ausgangsdaten des Experiments in diese mathematischen Formeln eingesetzt. Die werden dann im Computer an Simulationsmodellen durchgerechnet – und am Ende sollten diese mathematischen Ergebnisse mit den Messungen in den Laborversuchen übereinstimmen.

Hinter dem Kompetenznetz „Hepatosys“ steht der Gedanke, mit Hilfe dieser Systembiologie die Entwicklung von Medikamenten zu optimieren. Anstatt sich mit vergleichsweise einfachen Organismen wie dem Darmbakterium „Escherichia coli“ oder mit Hefen zu befassen, wählte man die komplexe Leberzelle. Jene organische Einheit also, in der viele Medikamente umgesetzt werden und ihre Wirkung entfalten. Im Januar 2004 startete „Hepatosys“ mit dem Ziel, die physiologischen Prozesse in der Leberzelle

(Hepatozyte) nachzuvollziehen. Untersucht wird in vivo, in vitro und in silico, also in der lebenden Zelle, im Reagenzglas und am Computer. Rund 40 Forschergruppen aus der ganzen Bundesrepublik haben sich in dem Kompetenznetz zusammengeschlossen. „Hepatosys ist weltweit das größte und umfassendste Kompetenznetz seiner Art“, erklärt Timmer. „Damit hat Deutschland eine Führungsrolle in Sachen Systembiologie übernommen.“

Ziel der Forschung ist die virtuelle Leberzelle

Inzwischen ist der Aufbau des Netzwerks abgeschlossen. „Wir arbeiten selbst über lange Distanzen sehr gut zusammen“, urteilt Ute Heisner, Projektmanagerin von „Hepatosys“. Mittlerweile experimentieren alle Forschungsgruppen mit den gleichen Leberzellen, so dass die Ergebnisse der verschiedenen Partner tatsächlich vergleichbar sind. Noch vor einhalb Jahren war dieser Erfolg bei allem Optimismus, den das Netzwerk immer zeigte, keineswegs sicher. Säugerzellen lassen sich nur schwer in Zellkulturen

heranziehen und verlieren leicht ihre Funktion. Auch die Handhabung seiner riesigen Datenmengen hat das Netzwerk im Griff. „Wir können die Datenmassen so auswerten und präsentieren, dass alle Mitglieder des Netzwerkes die Ergebnisse nutzen können“, berichtet Heisner.

Vor kurzem wurde die Arbeit des Netzwerks vom BMBF überprüft. Die Gutachter mussten entscheiden, ob das Netzwerk zusätzlich zu den ersten 12 Millionen Euro noch weitere 24 Millionen erhalten soll. Die Antwort war ein eindeutiges „Ja“. Klar, dass sich der Freiburger Timmer freut, „dass die Party dieses Mal nicht nur in Amerika stattfindet“. Wengleich der Physiker nicht aufhört, vor allzu euphorischen Erwartungen an das Netzwerk zu warnen.

Die Arbeit von „Hepatosys“ zielt auf die Entwicklung einer virtuellen Leberzelle, an der im Computer Medikamente und Behandlungsmethoden erprobt werden können. „Doch dass das Realität wird, wird erst mein Nachfolger auf diesem Lehrstuhl erleben“, meint Timmer. Und bis er in den Ruhestand geht, dauert es noch knapp drei Jahrzehnte.