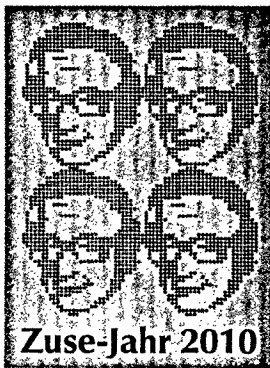


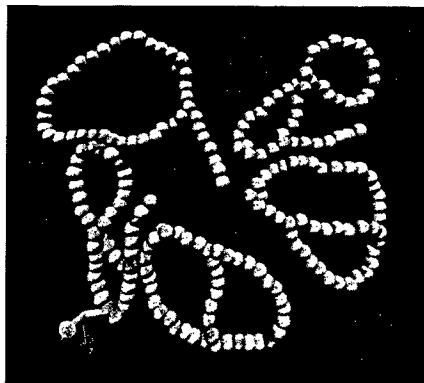
Inhalt



Zum 100. Geburtstag
von Computerpionier Konrad Zuse
www.sdtb.de

FORSCHUNGSBERICHT

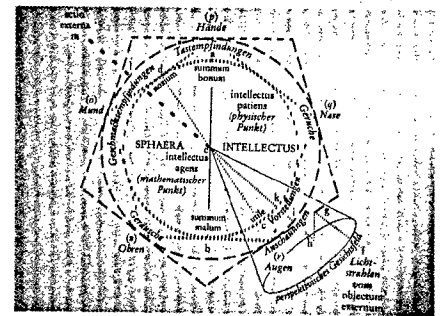
Claudia Borchard-Tuch:
Flüssigcomputer - Auf dem Weg zu einer neuen Rechnergeneration... 341
Mit Hilfe von Vorbildern aus Biologie und Chemie versucht man, die Begrenzungen der herkömmlichen Computer zu überwinden. Eine Idee ist es, musterbildende, oszillierende Reaktionen wie die berühmte Belousov-Zhabotinsky-Reaktion für die Erzeugung von Erregungswellen zu nutzen und sie in Schaltkreise zu integrieren, die sich an neuronalen Netzwerken orientieren. Berichtet wird von einem europäischen Forschungsvorhaben, an dem Wissenschaftler aus England, Polen und Deutschland beteiligt sind. Ziel ist es, die Möglichkeiten neuer Rechner zu erproben, die zwar langsamer sind, als die etablierten Computer, dafür aber den Vorteil haben, viele Operationen parallel zu verarbeiten.



Zum Ring geschlossene Ketten von künstlichen Zellen, in denen Reaktionen weitergeleitet und gespeichert werden können. Der Zustand der Zellen ist farbcodiert: Rote Zellen sind erregbar, blaue und weiße sind gerade aktiv, hellrote befinden sich in der Refraktärphase, sind also noch nicht wieder erregbar. [Abb. G. Grünert, Biosystemanalyse/Universität Jena]

KONZEPTE UND GESCHICHTE

Jochen Büchel:
Zur Aktualität der Monadentheorie des Logikers und Rechenmeisters Leibniz... 347
Der Philosoph und Mathematiker Leibniz hat mit seiner Monadentheorie versucht, die materielle wie die geistige Welt auf ewige und zugleich dynamische Einheiten zurückzuführen, die vom Größten bis zum Kleinsten wirksam sind. Seine Monadentheorie erfuhr im Laufe der Zeit wechselnde Beachtung. Seit den 1980er Jahren wird sie – ausgehend von Frankreich und Belgien – zunehmend von Soziologen und Technikwissenschaftlern aufgegriffen, die sie in alle Wissenschaftsbereiche hineinragen wollen. Hieran knüpft der Autor an, der dafür plädiert, monadisches Denken insbesondere für Entwicklungen im Grenzbereich von Biowissenschaften, Computertechnik und Nanotechnik (Systembiologie, Synthetische Biologie) fruchtbar zu machen.



Leibniz' „Leib-Seele-Pentagon“ von 1671. Nach Leibniz bestehen Substanzen aus „metaphysischen Atomen“.

NR 745

www.naturwissenschaftliche-rundschau.de

Naturwissenschaftliche Rundschau
Organ der Gesellschaft
Deutscher Naturforscher und Ärzte

63. Jahrgang, Juli 2010

Redaktion: Dr. Klaus Rehfeld
Tel. (0711) 2582-295
Redaktionsassistentz: Nanette Baer
Tel. (0711) 2582-289

Anschrift: Birkenwaldstraße 44
D-70191 Stuttgart
Fax. (0711) 2582-283
E-Mail: NR@wissenschaftliche-verlagsgesellschaft.de
Herausgeber: Dr. Klaus Rehfeld

Zitierweise: Naturw. Rdsch.

Herausgeberbeirat:
Prof. Dr. Roswitha Schmid, München
Prof. Dr. Roland Bulirsch, München
Prof. Dr. Ulrich Haas, Hohenheim
Prof. Dr. Wolfgang Höll, München
Prof. Dr. Henning Hopf, Braunschweig
Prof. Dr. Jobst Heinrich Klemme, Bonn
Prof. Dr. Werner Martienssen †, Frankfurt a.M.
Prof. Dr. Dr. Ernst Mutschler, Mainz
Prof. Dr. Ortrud Steinlein, München

Naturwissenschaftliche Rundschau: Begründet 1948, herausgegeben von Hans Walter Frickhinger und Hans Rotta - 1955 Herausgeber Hans Rotta - 1968 bis 1999 Herausgeber Hans Rotta und Roswitha Schmid

GEOMAX 16
Ein Arbeitspapier der
Max-Planck-Gesellschaft
(Sommer 2010)

Dieter Lohmann:
Sieht Deutschland bald alt aus?
– dem demografischen Wandel auf
der Spur

364

Rundschau

ASTRONOMIE

Neuer Typ von Supernovae entdeckt 345

TEILCHENPHYSIK

Definitive Bestätigung der Neutrino-Oszillationshypothese 355

CHEMIE

Reaktionskontrolle durch magnetisches Schweben 356

ENERGIEWIRTSCHAFT

Rekultivierung im kanadischen Ölsand-Abbaugelände 358
Bakterieller Biodiesel 359

GEOWISSENSCHAFTEN

Staudambau und Erdbeben in China 360
Eiszeitzyklen 361
Trockengebiete und Klimahaushalt 362

PALAONTOLOGIE

Früheste Vierfüßerfährten aus dem Mitteldevon von Polen 363
Giftige Dinosaurier? 364
Erste Version des Neandertaler-Genoms 365

EVOLUTION

Molekulare Adaptation des Wollhaarmammuts 366
Neue Erkenntnisse zur Evolution der Arthropoden 367
Evolution bei Prionen 368

BOTANIK

Selbstinkompatibilität und Androdiozöe bei der Steinlinde ... 369

ZOOLOGIE

Wie kann die Moschusschildkröte monatelang tauchen? 371

MEDIZIN

Systemische Signale regulieren Stammzellnischen 372

MARINE ART DES MONATS

Euphausia superba - Ein Schlüsselorganismus im antarktischen marinen Ökosystem 374

ARTEN DES JAHRES

Kormoran · Ameisenlöwe
Gartenkreuzspinne · Schleiereule
Dachs · Sibirische Schwertlilie
Vogelkirsche 376

KURZMITTEILUNGEN

Neuer Mechanismus für Strahlenschäden an der DNA
Probenschonende Radio-carbonmethode · Superschweres Element 117 · Energiesparendes Entsalzungsverfahren · Graphenschicht mit hoher thermischer Leitfähigkeit · Kunststoff mit Formgedächtnis · Testzentrum für Solaranlagen 378

BÜCHER UND MEDIEN

Besprechungen 381

Darlene Trew Crist et al.:
Schatzkammer Ozean.

Bruno P. Kremer:
Kremers Strandkorb-Sammelsurium.

Thorolf Hardt, Bernd Herkner, Ulrike Menz:
Safari zum Urmenschen.

Manfred Geier:
Die Gebrüder Humboldt.

Marco Finetti:
Von märchenhafter Freiheit

Neuerscheinungen 384

PERSONALIA

Todestage 385
Geburtstage 385
Akademische Nachrichten 386
Ehrungen 386

SERVICE

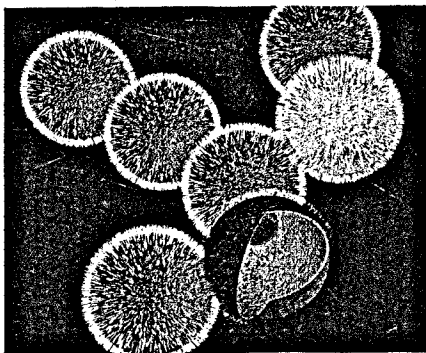
Tipps und Hinweise 387
Nachrichten aus dem Internet ... 388
Veranstaltungen 389

NR Stichwort:

Selbstorganisation 389

NR Retrospektive

Phänomen Vogelzug 391
Vorschau 392
Impressum 392



Titelbild 7/2010 – Netzwerk von künstlichen Zellen.

Wissenschaftler aus England, Polen und Deutschland sind derzeit dabei, im Rahmen des europäischen Forschungsprogramms NeuNeu die Grundlagen für einen „Flüssigen Computer“ zu schaffen (vgl. Beitrag S. 341). Die Idee

besteht darin, chemische Reaktionen wie die Belousov-Zhabotinsky-Reaktion für die Informationsverarbeitung auszunutzen. Diese hat die Fähigkeit, selbstorganisierend Muster zu bilden und in einem geeigneten chemischen Milieu eine ebensolche Reaktion auszulösen. Man hat bereits einfache Roboter gebaut, die durch spezifische, von einem Außenreiz (Licht) ausgelöste Musterbildung in einer Petrischale gesteuert werden.

Für universelle Anwendungen ist es aber vielversprechender, das Reaktionsgemisch zu kompartimentieren und einzelne Kompartimente wie in einem neuronalen Netzwerk miteinander zu verschalten. Auch hierfür kann man auf Prozesse der Selbstorganisation zurückgreifen. Die in wässriger Lösung gelösten Reagenzien lassen sich nämlich in künstliche Zellen „verpacken“, indem man sie in eine ölige Lösung mit Phospholipiden überführt: Diese bilden eine umhüllende monomolekulare Schicht mit einer hydrophilen Innen- und einer lipophilen Außenseite. Auf diese Weise bilden sich künst-

liche Zellen (Droplets), die in der öligen Flüssigkeit suspendiert sind. Berühren sie sich, so bilden sie an der Kontaktfläche eine Doppelmembran aus. Entscheidend ist, dass man sie wie richtige Zellen, die Informationen über Ionenkanäle austauschen, miteinander verbinden kann. So ist es mit dem polar aufgebaute Protein α -Hämolyysin möglich, Kanäle zu schaffen. Über sie kann sich eine chemische Reaktion von einem Droplet zum anderen ausbreiten, wie die Erregung in einem Netz von Nervenzellen. Die Graphik zeigt verkettete Droplets; vorne ist eine Innenansicht zu sehen mit einem verbindenden Kanal. Von den Forschungen verspricht man sich, einmal Computer bauen zu können, die wie ein menschliches Gehirn viele Rechenschritte parallel verarbeiten. Damit könnten die Begrenzungen herkömmlicher Computer, die seriell arbeiten, überwunden werden.

[Graphik Gareth Jones, mit frdl. Genehmigung von Prof. Dr. Klaus-Peter Zauner, University of Southampton, England] *Rd*