



GIACOMO MARCHESI

## Unflexible Moleküle bauen

Neue Angriffsziele für Medikamente  
November 2006

Noradrenalin ist um die C1-C2-Achse frei drehbar, kann daher unterschiedliche Konformationen einnehmen und sich somit an mehrere Rezeptoren anpassen. Spezifischer reagieren sterisch steife Moleküle wie etwa die Hormone der Steroid-Reihe.

Wenn also die Rezeptoren mit ihren 4 »oberirdischen« Peptidenden schon so flexibel sind, dass sie mit einer ganzen Reihe von »Nachschlüsseln« geöffnet werden können, dann sollten die pharmazeutischen Chemiker darauf Wert legen, bei der Nachahmung natürlicher Substrate möglichst unflexible Moleküle zu synthetisieren. Das wird nicht immer möglich sein, man kann aber versuchen, das durch Ringbildung oder andere Verbrückungen zu erzielen, beim Noradrenalin beispielsweise durch Ringschluss zu einem Tetralon-Derivat.

Dr. Hans-Joachim Rimek, Bonn

## Wissenschaftler – Hände weg von der Politik

Essay, September 2006

### Disziplinäre Einäugigkeit

In der Tat macht Wissenschaft gerade die Suche nach neuen Problemen und innovativen Fragestellungen aus. Wissenschaft entwickelt sich dabei aber durchaus nicht chaotisch, sondern in

der Abfolge von Theorien und paradigmatischen Schritten.

Sarewitz hat jedoch Recht, wenn er die disziplinäre Einäugigkeit moniert. Diese besteht, und sie ist problematisch. Denn die produktive Entwicklung einzelner wissenschaftlicher Disziplinen sagt noch wenig über den Fortschritt »der Wissenschaft« insgesamt aus. Auch wenn die Wissenschaft als relativ autonome Sphäre der Gesellschaft etabliert ist, kann sie doch nur in der Interaktion mit der Gesellschaft weitere Fortschritte erzielen.

Von daher geht Sarewitz' Vorschlag, diese Autonomie zu erhöhen, um die Politik politischer und die Wissenschaft wissenschaftlicher zu machen, in die falsche Richtung. Denn ethische und normative Aspekte sozialen Handelns durchziehen ja nicht nur die politische, sondern auch die wissenschaftliche Praxis. Wissenschaft als wertfreie Sphäre anzusehen, wäre höchst naiv.

Dr. Frank Schiller, München

### Nicht die Augen schließen

Flackert eine politische Diskussion auf wie zum Beispiel über den Klimawandel, dann ist es besser, diese »einschlafen zu lassen« und den Politikern die alleinige Lektüre ihres Parteiprogramms zu verordnen, um zu einer Entscheidungsfindung zu kommen. Spektrum der Wissenschaft sollte dann auch so tapfer sein und wie in der Zigarettenwerbung eine Warnung platzieren wie »Wissen(schaft) macht konfus, Wissenschaft kann der Karriere von Politikern schaden«.

◀ Eine altbekannte Klasse von Rezeptoren birgt vielfältige, noch kaum genutzte Möglichkeiten der pharmakologischen Beeinflussung.

Nach dem Motto »Steter Tropfen höhlt den Stein« wird dem Leser achtmal eingebläut, dass wissenschaftliche Stellungnahmen die Gräben vertiefen. Ebenso deutlich wird betont, dass sie grundsätzlich ungeeignet sind, um auseinanderklaffende politische Meinungen anzugleichen. Bekanntlich wird Unsinn auch nicht durch stetige Wiederholung sinnvoller – zumindest nicht in der Wissenschaft. Aber vielleicht in der Politik?

Der Autor hat ja Recht, wenn er bemerkt, dass je nach Blickwinkel etwas anderes in den Vordergrund rückt. Aufgabe der Politik ist meiner Meinung nach, basierend auf einer Zuordnung von gesellschaftlichen Erfordernissen und wissenschaftlichen Erkenntnissen den richtigen Blickwinkel zu finden und nicht der Einfachheit halber die Augen zu schließen und einzuschlafen.

Dietmar Wegner, Den Haag

## Hinreichend geschützt

Die vermeidbare Katastrophe? August 2006

Jeglicher Hinweis auf unzulänglich überwachtes, waffentaugliches Nuklearmaterial ist wohl zu begrüßen. Der spezifische Verweis, dass der Forschungsreaktor FRM II in Garching allein schon die Bemühungen zum Abbau von zirka 50 Tonnen (allein ziviles) »high enriched uranium« (HEU) erschwert, ist jedoch nicht bloß eine Ente, sondern hat schon konterkarierenden Charakter.

Am Garching Reaktor wird wie an jedem der anderen zirka 140 zivilen HEU-Reaktoren Uran verbrannt und das restliche Uran verbleibt für Jahrzehnte selbstschützend, wie der Artikel bezeugt. Daneben wird durch die Euratom und IAEA über die Brennelemente präzisiert Buch geführt, wobei das Uran im Grammbereich protokolliert und mit eigenen Apparaturen nochmal nachgemessen wird.

Dies steht im eklatanten Gegensatz etwa zu den zirka siebzig Kilogramm an losem und unbewachtem HEU, das der Autor nach eigener Aussage bei einem Besuch an einem russischen Institut so bedenkenlos zu Gesicht bekam. So ist

auch verständlich, dass die USA Maßnahmen zur verbesserten Sicherung von derlei Anlagen unterstützen, woraus sich auch das primäre Interesse der Atomkräfte ableiten lässt, zuerst mal die eigenen Nuklearmaterialien im Griff zu behalten. Die Plakatierung im Artikel mit »Problemreaktor in München« kann nur als effekthascherisch bezeichnet werden.

Dr. Anton Röhrmoser, Garching

### Ein Markt für HEU – Antwort der Autoren Alexander Glaser und Frank N. von Hippel

Aller Voraussicht nach wird der FRM-II in etwa 10 bis 15 Jahren der letzte Reaktor weltweit sein, der HEU nutzt. Dabei benötigt die Anlage jährlich zirka vierzig Kilogramm an frischem Brennstoff. Genau dies erschwert ganz offensichtlich den Abbau der existierenden Bestände und rechtfertigt unseres Erachtens den Begriff des Problemreaktors. Niemand würde den Betreibern des FRM-II unterstellen, dieses Material heimlich abzweigen zu wollen. Auch sind die Kontrollen von Euratom und IAEA sicherlich sehr zuverlässig. Generell bieten solche Kontrollen allerdings keinen Schutz, sollte ein Land erstmal ein Crashprogramm zur Abzweigung von Nuklearmaterial anstreben.

Dies ist aber nur die eine Seite der Medaille: Wichtiger ist, dass hier ein Markt für HEU geschaffen wird, also der Handel mit dem Material fortbesteht. Dies könnte wiederum Dritte dazu verleiten, ebenso auf die HEU-Kar-

### Briefe an die Redaktion ...

... sind willkommen! Schreiben Sie bitte mit Ihrer vollständigen Adresse an:

Spektrum der Wissenschaft  
Frau Ursula Wessels  
Postfach 104840  
D-69038 Heidelberg  
E-Mail: [leserbriefe@spektrum.com](mailto:leserbriefe@spektrum.com)

te zu setzen: Was wäre zum Beispiel, wenn heute der Iran das Recht in Anspruch nehmen würde, einen Forschungsreaktor mit HEU zu betreiben? Zudem ist gerade der Transport von waffenfähigen Materialien (in diesem Fall von Russland über Frankreich nach Deutschland, zum Teil über den Straßenweg) unter Sicherungsgesichtspunkten besonders problematisch.

Die größte Gefahr geht also sicherlich von unbestrahltem HEU aus. Nach dem Einsatz im Reaktor ist das Material »selbstschützend«, wenn moderne Strahlenschutzstandards zu Grunde gelegt werden. Diese aber mögen im Zweifelsfall nicht jedermann abschrecken, denn im Vergleich zu einem abgebrannten Brennelement eines Leistungsreaktors, das zirka 600 Kilogramm wiegt, fünf bis zehn Kilogramm Plutonium enthält und über eine ungleich stärkere Strahlenbarriere verfügt, sind FRM-II-Brennelemente (Gewicht: 50 Kilogramm, HEU-Inventar: 7 Kilogramm) durchaus »attraktiv« für einen Diebstahl. Zudem gibt es über die jahrzehntelange Zwischenlagerung der abgebrannten FRM-II Brennelemente hinaus bis heute immer

noch kein überzeugendes Entsorgungskonzept für das Material, sodass auch die selbstschützenden Eigenschaften irgendwann irrelevant werden können.

### Mathematiker sind eigentlich ganz normal. Auch Perelman

Nachgehakt, Oktober 2006 und

### Kein Verbot von Wunschkindern!

Essay, Oktober 2006

Ich möchte mich herzlich für oben genannte Beiträge bedanken. Beide atmen den gleichen freiheitlichen Geist, eine Wohltat in den Zeiten eines zunehmenden Fundamentalismus.

Prof. a.D. F. Ischebeck, Münster

### Errata

#### Die schwere Geburt des Amazonas

Oktober 2006

Die im Kasten auf S. 90 abgebildeten Weichtiere der Gattungen *Pachydon* und *Sioliella* sind keine Muscheln, sondern Schnecken.

#### Senkrechtstarter im Computer

Wissenschaft im Alltag, November 2006

Die Festplatte dreht sich 3600- bis 15000-mal pro Minute, nicht pro Sekunde, wie es fälschlicherweise in der Bildlegende steht. Die Redaktion

**Spektrum**  
DER WISSENSCHAFT

**Chefredakteur:** Dr. habil. Reinhard Breuer (v.i.S.d.P.)  
**Stellvertretende Chefredakteure:** Dr. Inge Hoefler (Sonderhefte), Dr. Gerhard Trageser  
**Redaktion:** Dr. Götz Hoeppe, Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe (Online Koordinator), Dr. Adelheid Stahnke; E-Mail: [redaktion@spektrum.com](mailto:redaktion@spektrum.com)  
**Ständiger Mitarbeiter:** Dr. Michael Springer  
**Schlussredaktion:** Christina Peiberg (kom. Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle  
**Bildredaktion:** Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe  
**Art Direction:** Karsten Kramarczik  
**Layout:** Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Marc Grove, Anke Heinzlmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer  
**Redaktionsassistent:** Eva Kahlmann, Ursula Wessels  
**Redaktionsanschrift:** Postfach 104840, 69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729  
**Verlag:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 104840, 69038 Heidelberg;  
Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Heidelberg, HRB 338114  
**Verlagsleiter:** Dr. Carsten Könneker  
**Geschäftsleitung:** Markus Bossle, Thomas Bleck  
**Herstellung:** Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733  
**Marketing:** Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: [service@spektrum.com](mailto:service@spektrum.com)  
**Einzelverkauf:** Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744  
**Übersetzer:** An diesem Heft wirkten mit: Gerald Bosch, Dr. Markus Fischer, Dr. Rainer Kayser, Marianne Kolter, Claus-Peter Sesin, Dr. Sebastian Vogel.

**Leser- und Bestellservice:** Tel. 06221 9126-743, E-Mail: [service@spektrum.com](mailto:service@spektrum.com)  
**Vertrieb und Abonnementverwaltung:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 810680, D-70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366, E-Mail: [spektrum@zenit-presse.de](mailto:spektrum@zenit-presse.de)  
Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn  
**Bezugspreise:** Einzelheft € 6,90/sFr 13,50; im Abonnement € 75,60 für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 65,40. Die Preise beinhalten € 6,00 Versandkosten. Bei Versand ins Ausland fallen € 6,00 Portomehrkosten an. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt.  
Konto: Postbank Stuttgart 22 706 708 (BLZ 600 100 70)  
**Anzeigen:** GWP media-marketing, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH; Bereichsleitung Anzeigen: Harald Wahls; Anzeigenleitung: Hartmut Brendt, Tel. 0211 6188-145, Fax 0211 6188-400; verantwortlich für Anzeigen: Ute Wellmann, Postfach 102663, 40017 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2481, Fax 0211 887-2686  
**Anzeigenverteilung:** Berlin: Michael Seidel, Friedrichstraße 150, 10117 Berlin, Tel. 030 61686-144, Fax 030 6159005; Hamburg: Siegfried Sippel, Burchardstraße 17/1, 20095 Hamburg, Tel. 040 30183-163, Fax 040 30183-283; Düsseldorf: Is/partner, Stefan Schließmann, Friedrich Sülteimer, Bastionstraße 6a, 40213 Düsseldorf, Tel. 0211 862997-0, Fax 0211 132410; Frankfurt: Klaus-Dieter Mehnert, Eschersheimer Landstraße 50, 60322 Frankfurt am Main, Tel. 069 242445-38, Fax 069 242445-55; Stuttgart: Dieter Driehel, Werastraße 23, 70182 Stuttgart, Tel. 0711 22475-24, Fax 0711 22475-49; München: Karl-Heinz Pfund, Josephspitalstraße 15/IV, 80331 München, Tel. 089 545907-30, Fax 089 545907-24  
**Druckunterlagen an:** GWP-Anzeigen, Vermerk: Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67, 40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686

**Anzeigenpreise:** Gültig ist die Preisliste Nr. 27 vom 01.01.2006.  
**Gesamtherstellung:** Konradin Druck GmbH, Leinfelden-Echterdingen  
Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer.  
Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an brachenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2006 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg.  
Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.  
ISSN 0170-2971

#### SCIENTIFIC AMERICAN

415 Madison Avenue, New York, NY 10017-1111  
Editor in Chief: John Rennie, Publisher: Bruce Brandfon, Associate Publishers: William Sherman (Production), Lorraine Leib Terlecki (Circulation), Chairman: Brian Napack, President and Chief Executive Officer: Gretchen G. Teichgraber, Vice President: Frances Newburg, Vice President/Managing Director, International: Dean Sanderson



Erhältlich im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel und beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen.

