

## INNOVATIONEN

### Allemaal unterhaltsam

Vom Rückenwind erzeugenden Tunnel für Radfahrer bis hin zur Kernfusion bietet das Werk einen bunten Querschnitt durch die Projekte deutscher Forschungsstätten.



Was werden wir essen? Wie werden wir uns fortbewegen? Wie miteinander kommunizieren? Ausgehend von Ergebnissen der aktuellen Forschung stellt dieser zweifarbig (schwarz-weiß und bronze) bebilderte Band innovative Techniken und neuartige Infrastrukturen für alle Lebensbereiche vor, die unser Jahrhundert prägen werden – oder zumindest die nächsten Jahrzehnte. Die Auswahl traf eine 17-köpfige Jury aus Wissenschaftlern und der jungen Grünen-Politikerin Anna Lührmann unter dem Vorsitz des Physik-Nobelpreisträgers Theodor Hänsch. Gesundheit, Ernährung, Umwelt, Energie, Computer, Sicherheit, Architektur sowie Verkehr und Produktion lauten die Kapitelüberschriften. Jede Idee wird kurz auf einer Doppelseite angerissen. Inhaltliche Tiefe darf man nicht erwarten.

Das Vermitteln von Detailkenntnissen ist auch nicht das Anliegen dieses Kompendiums. Es stimmt ein auf ein Leben in einer möglichen Zukunft. Für Neugierige, die es nach ausführlichen Informationen dürstet, gibt es zu jeder vorgestellten Neuerung Internet-Links. Dazu werden die Akteure hinter jeder Idee mitsamt ihren Forschungs-

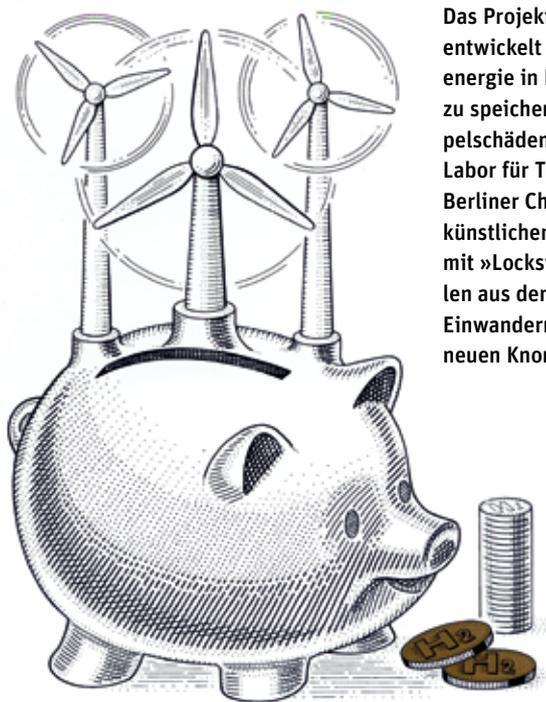
instituten aufgelistet – gut für den Human Touch, den auch die harte Wissenschaft verdient hat, aber für meinen Geschmack manchmal ein wenig zu akribisch.

Hochgradig erfrischend sind hingegen die überaus großzügigen Illustrationen. Alfred Schüssler, bekannt als Zeichner von politischen Karikaturen unter anderem für die »Frankfurter Allgemeine Zeitung«, stellt jeder Idee eine fantasievolle Grafik zur Seite. Angenehm ist zudem die kompakte Form: Auf einer einzigen Seite steht alles Wichtige zu jedem Projekt. Die kurzweilig geschriebenen Texte beginnen meist mit einem Blick in die Zukunft, beschreiben Szenarien, die künftig zum alltäglichen Leben gehören könnten, wenn ein heute aktuelles Problem gelöst ist, und enden oft mit einem verbalen Augenzwinkern. Jedes Themengebiet wird zudem von einer bekannten Persönlichkeit eingeführt, sei es von Jürgen Mlynek, dem Präsidenten der Helmholtz-Gemeinschaft (Energie), von Karlheinz Brandenburg, dem Direktor des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie (Computer), oder von der erfolgreichen Rallyefahrerin Jutta Kleinschmidt (Verkehr).

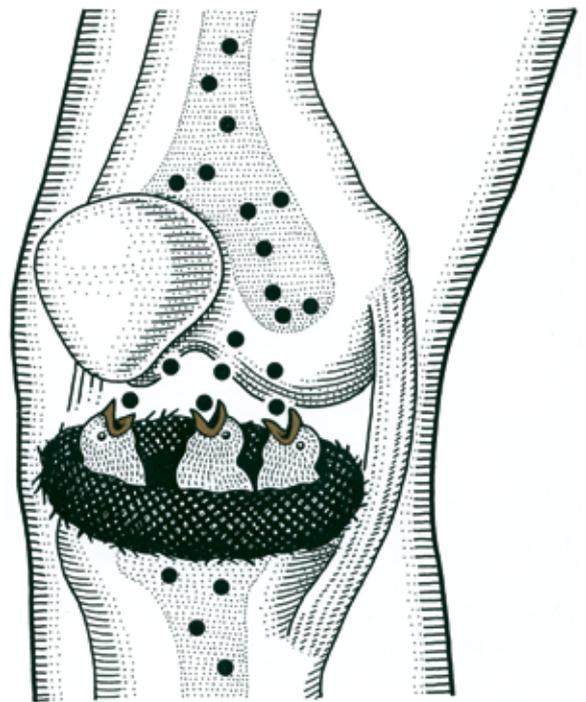
Bei Bedarf erklären zusätzliche kurze Texte Fachbegriffe wie »Polymer« oder spezielle Techniken und Verfahren wie die Gentechnik, die Brennstoffzelle oder die Verbindung der Biologie mit der Technik zur so genannten Bionik. Auf wenige Zeilen begrenzte Randbemerkungen an den Fließtexten fassen die jeweiligen Ideen prägnant zusammen und bieten einen zügigen Überblick. Das Buch lädt zum Schmökern ein. Nach Lust und Laune kann sich der Leser jeweils für kurze Zeit in die Zukunft mitnehmen lassen.

Doch überzeugen nicht alle vorgestellten Einfälle. Manche sind zu technisch gedacht wie das geplante, flächendeckende unterirdische Rohrpost-System für Waren und Güter der Ruhr-Universität Bochum, bei dem im erklärenden Text das Wort »Kosten« wohlweislich nicht auftaucht. Ähnliches gilt für ein Tunnelsystem für Radfahrer des Fachgebiets Sportgeräte und Materialien der Technischen Universität München, bei dem die Radler bei künstlich erzeugtem Rückenwind die Natur stets in geschlossenen Röhren »genießen« sollen. Selbst die Visionen, die eher als Utopien anzusehen sind, öffnen oft auf spielerische Weise den Geist und lassen die Kreativität durchscheinen, mit der die Wissenschaftler die Zukunftsfragen angehen wollen. Gleichwohl hoffe ich, dass einige Visionen weder 2015 noch irgendwann Realität werden.

Wirklichkeitsferne Vorstellungen bilden aber die Ausnahme. Es geht meist um aktuelle Arbeiten, die heute bereits konkret in



Das Projektteam HyWindBalance entwickelt ein Verfahren, Windenergie in Form von Wasserstoff zu speichern (links). Gegen Knorpelschäden am Knie baut das Labor für Tissue Engineering der Berliner Charité ein »Nest« aus künstlichen Fasern ins Gelenk, mit »Lockstoffen«, die Stammzellen aus dem Knochenmark zum Einwandern und zur Bildung neuen Knorpels anregen (rechts).



den Laboratorien vorangetrieben werden. Das gilt für das transparente Display für Windschutzscheiben, das aktuelle Verkehrs- informationen zeigt, ebenso wie für die Leuchtdioden, mit denen Daten rasch ausgetauscht werden können, oder für Krankheitserreger, die Krebszellen befallen sollen und so Todkranke genesen lassen.

Einige der vorgestellten Produkte sind nahezu marktreif oder zum Teil sogar zu kaufen wie der Frequenzkamm von Menlo-Systems, einer Firma, die zwei Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik zusammen mit dem Herausgeber des Buchs gegründet haben. Andere

Visionen begegnen uns voraussichtlich erst in ferner Zukunft wie der Computerchip, der, im Hirn eines Menschen eingepflanzt, dessen Erinnerungsvermögen steigern helfen soll, oder die Kernfusion, die der Wissenschaftliche Direktor des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik, Alexander Bradshaw, auf das Jahr 2050 taxiert – voraussichtlich!

Alles in allem sind die 100 Produkte mit Bedacht und einer gehörigen Portion an Realitätssinn ausgewählt. Das Buch bietet eine gelungene Darstellung von Techniken, Methoden und Visionen, von denen die eine oder andere mit großer Wahrscheinlichkeit

unser künftiges Leben prägen wird. Herausgeber Hänsch führt ein weiteres Kriterium an: Er finde »die meisten der dort vorgestellten Neuerungen auf jeden Fall witzig«. Unterhaltsam ist das Werk allemal.

Gerhard Samulat

Der Rezensent ist freier Journalist für Wissenschaft und Technik in Wiesbaden.

Theodor W. Hänsch (Hg.)

**100 Produkte der Zukunft**

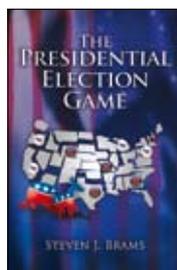
Wegweisende Ideen,  
die unser Leben verändern werden

Econ, Berlin 2007. 255 Seiten, € 24,90

## POLITOLOGIE

# Sind alle Politiker reine Egoisten?

Das hat Steven Brams so nicht gesagt. Aber er baut auf dieser Voraussetzung ein mathematisches Modell ihres Verhaltens auf, und das Ergebnis kommt der Realität beklemmend nahe.



Dies ist ein sehr verstörendes Buch. Das liegt nicht in erster Linie an der Person des Autors oder am Thema: Steven J. Brams, Professor für Politologie an der Universität New York, hat in zahlreichen Büchern die verschiedensten politischen Konstellationen mit den Mitteln der Spieltheorie kenntnisreich analysiert und sich dafür erhebliche Anerkennung bei den mathematischen Meistern des Fachs erworben. Diesmal geht es um eines der spannendsten politischen Spiele überhaupt: den amerikanischen Präsidentschaftswahlkampf.

Es liegt auch nicht am Alter des Stoffs. Brams bekennt im Vorwort freimütig, dass er für dieses – aus aktuellem Anlass zusammengestellte – Buch tief in die Kiste mit seinen dreißig Jahre alten Werken gegriffen hat. Er hat sich noch nicht einmal die Mühe gegeben, den Text oberflächlich anzupassen. So stehen seine Ausführungen zur Watergate-Affäre von 1974 unter dem Vorbehalt, dass bei einem so relativ neuen Ereignis noch mit weiteren Enthüllungen zu rechnen sei. Ronald Reagan kommt bereits vor, aber nur als Verlierer der republikanischen Kandidatenkür von 1976 – wäre es nur dabei geblieben! –; Figuren wie Barry Goldwater und George McGovern, an die man sich mühsam erinnern muss, spielen bedeutende Rollen, und das unglaubliche Kopf-an-Kopf-Rennen zwischen George W.

Bush und Al Gore 2000 lässt sich Brams entgehen, obgleich es perfekt in seine Theorie passt (Spektrum der Wissenschaft 1/2001, S. 22).

Ganz im Gegenteil: Es spricht für den Autor, dass er einen großen Teil dessen, was heute in der Spieltheorie eifrig diskutiert wird, schon 1978 hatte. Die Darstellung ist

## Ein rationaler Nutzenmaximierer hat kein politisches Ziel. Er will nur das Eine: Präsident werden

etwas wortreicher, als wir es heute gewohnt sind, das bekannte spieltheoretische Gleichgewicht trägt noch nicht den Namen »Nash«, der Drang der Kandidaten zur Mitte des politischen Spektrums wird noch nicht mit dem Hotelling-Paradox der Eisverkäufer identifiziert, aber von all diesen Dingen ist bei Brams bereits die Rede. Insofern ist sein altes Werk frisch wie am ersten Tag.

Brams hat sogar schon die Sache mit der Quadratwurzel, die im vergangenen Sommer auf europäischer Ebene heftige Diskussionen auslöste (Spektrum der Wissenschaft 8/2007, S. 102), wenn auch in völlig anderer Form. Anscheinend unabhängig von dem Erfinder Lionel Penrose legt er dar, dass die faktische Bedeutung eines einzelnen US-Bundesstaats in dem Wahlmän-

nergremium, das schließlich den Präsidenten bestimmt, nicht etwa proportional der Zahl  $N$  seiner Wahlmänner ist, sondern proportional  $N^{3/2}$ . Genau diese Übergewichtung der großen Bundesstaaten ist es, die durch die Wurzelformel kompensiert werden soll. Brams rechnet sogar nach, dass die Präsidentschaftskandidaten im Wahlkampf ihre Zuwendung ungefähr nach dem  $N^{3/2}$ -Gesetz auf die Bundesstaaten zu verteilen pflegen. Der Nachweis ist nicht ganz einfach, weil die Vorschrift, dass jeder Staat mindestens drei Wahlmänner haben muss, die kleinen Staaten begünstigt und damit den genannten Effekt abschwächt.

Nein; was verstörend wirkt, ist der Zynismus, der zwischen den Zeilen hervorspricht. Und der ist noch nicht einmal dem Autor an-

zulasten. Brams tut nichts weiter, als von gewissen Voraussetzungen ausgehend mathematische Modelle zu bilden und zu diskutieren. Aber die Voraussetzungen haben es in sich! In Brams' Modellvorstellungen ist ein Präsidentschaftskandidat ein rationaler Nutzenmaximierer im Sinn der Spieltheorie, und das heißt, er will nur das Eine: Präsident werden. Welche politische Position er einnimmt, ist völlig belanglos; er ordnet jede Überzeugung ohnehin dem einen großen Ziel unter. Das Einzige, was ihn daran hindern könnte, die wählerstimmenträchtige Position der Mitte einzunehmen und sich damit von seinen Konkurrenten praktisch ununterscheidbar zu machen, sind seine Aktivisten. Das sind Idealisten, auf deren Unterstützung er nicht verzichten kann und

die er nicht durch zu große Anpassung an den Publikumsgeschmack verprellen darf. Da muss er – Analysis 12. Klasse – die Position halbwegs zwischen der extremen Position der Aktivisten und der Mitte der Wählerschaft finden, die das Produkt aus Unterstützung und Wählergunst maximiert.

Seine Kampfgenossen sind kein bisschen besser. Während der Vorausscheidung innerhalb einer Partei gibt es den viel beschriebenen *bandwagon*-Effekt: Sowie ein Kandidat als der voraussichtliche Sieger des Nominationskampfes wahrgenommen wird, strömen ihm lawinenartig die bisher noch unentschiedenen Parteifreunde zu. Brams weiß das mit dem Nutzenkalkül der Freunde zu erklären: Für den am Ende siegreichen Kandidaten zählt ein neuer Freund nur dann, wenn er durch seine Stimme zum Sieg beiträgt und wenn er nicht – mangels Alternative – sowieso kommt. Der Lohn – in Form von Posten, Geld oder Einfluss –, den der Kandidat dem Freund zahlt, wird sich an der so bemessenen Bedeutung des Freunds orientieren. Der Freund wiederum will nichts anderes, als diesen Lohn zu maximie-

ren. Dazu muss er im richtigen Moment auf den *bandwagon* springen: nicht zu früh, denn es könnte ja noch der andere gewinnen, und nicht zu spät, weil es dann auf seine Stimme ohnehin nicht mehr ankommt. Mit ein paar Zusatzannahmen kann Brams diese Überlegungen quantifizieren und kommt zu einem nachprüfbar Ergebnis.

Mit denselben Grundannahmen kommt Brams zu interessanten Aussagen über Koalitionen (die im amerikanischen System stets informeller Natur sind, wie der Unterstützterkreis eines Präsidenten): Nur eine minimale Koalition ist stabil. Wenn sie Mitglieder entbehren kann, ohne ihre Mehrheit zu verlieren, dann wird sie das über kurz oder lang tun. Denn dann verteilt sich der Nutzen, den die Beteiligten aus der Koalition ziehen, auf weniger Köpfe. Hier hat Brams allerdings Schwierigkeiten mit dem Verifizieren, denn unter der stets erfüllten Voraussetzung, dass man sich seiner Freunde nie sicher sein kann, sind übergroße Koalitionen durchaus rational im Sinn der Nutzenmaximierung; und über die Geschwindigkeit, mit der eine Koalition dem Gleichgewichtszu-

stand, nämlich der minimalen Größe, zustrebt, sagt die Theorie auch nichts aus.

Ist die Politik im Allgemeinen und die im Umkreis des amerikanischen Präsidenten im Besonderen wirklich so schlimm? Spielen die Überzeugungstäter und die integren »leitenden Angestellten des Volks« eine so unbedeutende Nebenrolle? Das folgt nicht zwingend aus Brams' Analyse. Es ist eben die Tücke der mathematischen Modellierung, dass sie nur das sieht, was man in die Voraussetzungen hineinsteckt: in diesem Fall die rationalen Nutzenmaximierer. Verstörend bleibt nur, dass dieses – in der Tat sehr einäugige – Modell den amerikanischen Präsidentschaftswahlkampf ziemlich vollständig zu beschreiben scheint.

Christoph Pöppe

Der Rezensent ist Redakteur bei Spektrum der Wissenschaft.

Steven J. Brams

#### The Presidential Election Game

A K Peters, Wellesley (Massachusetts) 2008.  
194 Seiten, \$ 29,-

## ENDOKRINOLOGIE

# Es sind nicht immer die Hormone

Wenn sie es sind, dann nur, weil sie Nachrichten überbringen. Vivienne Parry hilft, diese zu entschlüsseln.



Aggression, und deren Ursache sind wiederum eher Stress und sein hormoneller Überträger, das Cortisol. Dagegen ist das Vorurteil, dominante und erfolgreiche Frauen hätten einen besonders hohen Testosteronspiegel, interessanterweise zutreffend – aber davon werden sie noch lange nicht zu »Mannweibern«. Außerdem beeinflusst die Menge dieses Steroids in der Gebärmutter das spätere Verhalten des Ungeborenen, unabhängig von dessen genetischem Geschlecht. Je mehr davon, desto systematischer – also vermeintlich »männlicher« – ist das Kind veranlagt, und je weniger davon, desto mehr neigt es später zu Empathie, einer Eigenschaft, die als typisch weiblich gilt.

Parry beschreibt in diesem Zusammenhang ausführlich die Erkenntnisse des britischen Psychologen und Autismus-Forschers Simon Baron-Cohen. Für ihn ist eine bestimmte Form des Autismus, das so genannte Asperger-Syndrom, ein Extrem des männlichen Gehirntyps. Seine jüngsten Forschungen konnten zwischen der Testosteronkonzentration in der Gebärmutter und dem Auftreten des Asperger-Syndroms eine positive Korrelation nachweisen.

Die Autorin versteht ihr Handwerk. Schließlich ist sie Wissenschaftsreporterin für die englische Tageszeitung »The Guardian«, zuvor arbeitete sie jahrelang für die

»Das sind die Hormone!« Diese Antwort muss heutzutage für nahezu alles herhalten: die plötzliche Hungerattacke, den Schweißausbruch oder auch nur die miese Laune des pubertierenden Sohnmanns. Doch wesentlich mehr als diese Pauschalaussage und vielleicht ein paar Namen wie Testosteron, Östrogen oder Insulin ist den meisten Menschen nicht geläufig. Mit diesem Halbwissen aufzuräumen hat sich Vivienne Parry zum Ziel gesetzt. In ihrem neuen Buch erklärt die renommierte britische Wissenschaftsjournalistin, welche Hormone für welche Prozesse verantwortlich sind, dass sie viele unserer Gefühle maßgeblich beeinflussen – und andere wieder nicht.

Wenn sich ein Pubertierender impulsiv, launisch, ungezogen und absolut egozentrisch verhält, liegt das angeblich daran, dass Hormone wie das männliche Sexualhormon Testosteron oder das Wachstumshormon explosionsartig ausgeschüttet werden. Doch

mittlerweile, so Parry, erklärt man einen Großteil dieses Verhaltens mit dem Reifeprozess des jugendlichen Gehirns, der – auch dies eine relativ neue Erkenntnis – erst mit 18 oder 19, manchmal sogar 20 Jahren abgeschlossen ist. Vor allem im präfrontalen Kortex werden die Nervenfasern neu sortiert und umgestaltet. Und genau in diesem Bereich des Gehirns findet vorausschauendes Denken ebenso statt wie das Sich-hineinversetzen in die Gefühle anderer Menschen, Fähigkeiten, die man Jugendlichen gerne aberkennt. Im Fall des übel gelaunten Teenagers sind also die Hormone höchstens indirekt an allem schuld.

Doch Parry zeigt auch Beispiele für das Gegenteil auf. Gerade das Testosteron, um das sich viele Mythen ranken, hat die unterschiedlichsten Wirkungen. Dass das »Männerhormon« Urheber Nummer eins für Aggression und Mord sein soll, ist Unfug. Der Testosteronspiegel steigt erst infolge von



## ■ Planetenjäger

Entdecke das Sonnensystem!

Inhalt: 1 Spielplan, Spielfiguren: 6 Raketen, 9 Planeten, 1 Komet, 3 Außerirdische, 60 Treibstoffkristalle, 48 Planetenkarten,

1 Würfel, Spielanleitung und Infobroschüre »Unser Sonnensystem«, Campagames.

Bestell-Nr. 2516. € 32,- (D), € 32,- (A)

Auf ihrer Mission durch unser Sonnensystem passiert die rote Rakete den Zwergplaneten Pluto. Plötzlich schlägt ein Komet im Saturn ein. Während alle Planetenjäger ihre mühevoll ergattete Saturn-Spielkarte zurückgeben müssen, dringt schon ein weiterer Komet ins Sonnensystem ein. Die Würfel fallen und das Spiel geht weiter ... Planetenjäger ist ein Spiel voller Dynamik und Spannung. Für 2-6 Spieler ab 8 Jahren. Spieldauer ca. 60 Minuten.



## ■ Astra Plus satellitengestützte Funkwetterstation

Mit WETTERdirekt-Technologie – funktioniert nur in Deutschland!

Detaillierte Darstellung mit 36 verschiedenen Wettersymbolen, Anzeige

der voraussichtlichen Höchst- und Tiefstwerte für jeden Tag, Außentemperatur und Luftfeuchtigkeit über kabellosen Außensender (868 MHz), besonders hohe Reichweite bis 100 m (Freifeld), Innentemperatur, Uhrzeit mit Weckalarm und Datum, Gehäuse perlmutweiß, inkl. Batterien 2 x C für Empfänger, 2 x AA für Sender, 150 x 150 x 55mm, 586g. TFA Dostmann.

Bestell-Nr. 2374. € 59,90 (D), € 59,90 (A)

WETTERdirekt revolutioniert Ihre Wettervorhersage! Denn mit WETTERdirekt erhalten Sie eine regionale Wetterprognose, von professionellen Meteorologen erstellt, per Satellitentechnik kostenlos und vollautomatisch auf Ihre Station.



## ■ Magic Floater Schwebeglobus

Der freischwebende Globus

Stromversorgung: 220 V (Adapter im Lieferumfang enthalten), Abmessungen: Globus – Durchmesser 140 mm, Basiseinheit in Chromoptik – Durchmesser 170 mm. PEROS ELECTRONICS.

Bestell-Nr. 2498.

€ 99,- (D), € 99,- (A),

Die erste frei schwebende Weltkugel – ein faszinierendes High-Tech-Produkt der modernen Physik. Mittels CCL –Technologie (Computer Controlled Levitation) wird der Globus mit rund 16.000 Steuerimpulsen pro Sekunde ruhig in der Schwebe gehalten. Ein schöner Blickfang für Ihren Schreibtisch und ein ganz besonderes Geschenk.

Besuchen Sie uns im Internet unter: [www.science-shop.de](http://www.science-shop.de)



## ■ mare crisium Fraktale

Handmade Photo Memo

48 Karten, 1 Spielanlt., verpackt in einem klarlackierten Birkenholzkästchen (23,5 x 7,5 x 5 cm), mare crisium.

Bestell-Nr. 2515. € 35,- (D), € 35,- (A)

mare crisium – schwieriges Meer (wörtl. »Meer der Gefahren«) ist ein liebevoll von Hand gestaltetes Gedächtnisspiel. Die wunderschönen Motive sind auf Qualitätsfotopapier belichtet, was ihnen eine besondere Ausstrahlung verleiht. Die Bilder wurden einzeln ausgeschnitten und auf 2 mm starke, 5,5 auf 5,5 cm große Pappkärtchen aufgezogen.



## ■ Der Stirling-Motor Kartonbausatz

Kartonbausatz für einen voll funktionstüchtigen Stirling-Motor

2006, SunWatch.

Best-Nr. 2321.

€ 21,90 (D), € 21,90 (A)

Setzen Sie diesen voll funktionstüchtigen Stirling-Motor auf eine Tasse mit kochend heißem Kaffee (oder auf eine Kaltkompress), geben Sie dem Schwungrad einen kleinen Schubs nach links, und der genügsame Apparat beginnt leise zu stampfen – bis zu einer Stunde lang! Bausatz aus stabilem, gestanztem Karton in liebevoll gestaltetem Golddruck, komplett mit allem Zubehör, darunter laser-geschchnittene Aluminium-Bleche, reibungsarme Kunststoff-Achslager und Drahtbiegeteile aus Federstahl. Höhe 16,5 cm, Breite und Tiefe je 12,6 cm.

Portofreie Lieferung in D&A ab einem Bestellwert von € 20,-\*



## ■ MOVIT Scroller MR-9772 E

Mechanischer Bausatz für Kinder ab 8 Jahren

Mit ausf. deutschsprachiger Anleitung, Größe zusammengebaut: B111 x D103 x H103 (mm), Elekt.

Bestell-Nr. 2542. € 24,95 (D), € 24,95 (A)

Ab 8 Jahren. Der SCROLLER bewegt sich sanft und leise ohne Unterbrechung vorwärts. Wenn er durch ein Hindernis gebremst wird und umfällt, richtet er sich von alleine wieder auf. Dieser einfache formschöne Bausatz mit wenigen Teilen macht nicht nur eine Menge Spaß, sondern ist auch ein perfektes Lernobjekt in jedem Alter. Stromquelle: »AA« Alkaline Batterie 1St. (nicht enthalten).



## ■ 3DeepArt-Starterset Spielbox mit Kartenset

Wirbeltiere Europas

Spielen in einer neuen Dimension. Speziell entwickelter Stereobetrachter, Abmessung: 21 x 13 x 7 cm, 48 Quizkarten, 36 Memokarten. 3DEEPART.

Bestell-Nr. 2490. € 28,90 (D), € 28,90 (A)

Ab 6 Jahren. Trainieren Sie Ihr Gedächtnis, lernen Sie etwas über die Natur und genießen Sie die eigens entwickelten, ansprechenden 3D-Bilder. Es beginnt ganz harmlos als klassisches Memory, dann geht es richtig los: Die Karten können Sie in den Stereobetrachter stecken und sich zunächst an dem 3D-Bild erfreuen. Als nächstes wird Ihnen zu dem Bild eine Quizfrage gestellt. Die Quizfragen sind nach Schwierigkeit gestaffelt. Damit alte und junge Spieler gleiche Chancen haben, sind die Quizkarten in sich nochmals nach Niveau, bzw. Altersstufen unterteilt.



## ■ Celestron SkyScout

»Handplanetarium« mit GPS-Empfänger

Größe: 18,5 x 10 x 6,25 cm, Gewicht: 520 Gramm mit Batterien (zwei 1,5-V-AA-Batterien; nicht im Lieferumfang enthalten), Celestron.

Bestell-Nr. 2271. € 435,- (D), € 435,- (A)

Der Celestron SkyScout ist ein revolutionäres neues »Handplanetarium« mit eingebautem GPS-Empfänger. Durch reines Anvisieren eines Himmelsobjekts identifiziert der Skyscout dieses und gibt Informationen auf einem Display und per Sprache aus. So ist der SkyScout Ihr persönliches Planetarium und Sie lernen mit ihm vieles über Sterne, Planeten und Sternbilder. Mehr über den Skyscout erfahren Sie unter [www.science-shop.de/skyscout](http://www.science-shop.de/skyscout).



## ■ H-Racer-Set

Modellauto mit Brennstoffzelle und eigener solarbetriebener Wasserstoff-tankstelle

Anleitung in deutscher Sprache, benötigt wird destilliertes Wasser, nicht im Lieferumfang enthalten.

Abmessung des Modellautos: ca: 16x7 cm. HORIZON.

Bestell-Nr. 2424. € 99,- (D), € 99,- (A)

Erleben Sie spielerisch die moderne Wasserstoff-technologie: Statt Strom aus Batterien speichert das Fahrzeug Wasserstoff und setzt es in einer Brennstoffzelle in elektrische Energie um. Die mitgelieferte Wasserstoff-Tankstelle versorgt das Fahrzeug unbegrenzt mit sauberer Energie. Alles was Sie benötigen ist Wasser und Sonnenlicht: eine nahezu unbegrenzte Ressource!



Bequem bestellen:

→ direkt bei [www.science-shop.de](http://www.science-shop.de)

→ per E-Mail [info@science-shop.de](mailto:info@science-shop.de)

→ telefonisch 06221 9126-841

→ per Fax 0711 7252-366

→ per Post Postfach 810680 • 70523 Stuttgart

BBC. Geschicht bestätigt und widerlegt sie die Mythen und Horrorgeschichten mit Hilfe der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse – das kommentierte, 15-seitige Literaturverzeichnis im Anhang belegt es. Die knapp 400 Seiten lesen sich erstaunlich schnell dank der flotten Sprache, dem schlichten Layout und den übersichtlichen, aufeinander aufbauenden und dennoch separat lesbaren Kapiteln.

Ein paar Schönheitsfehler bleiben anzumerken: Zum einen spricht sie immer wieder von der »unglaublichen Eleganz« hormoneller Reaktionen, verrät allerdings bis zum Schluss nicht, warum diese so ungleich eleganter sein sollen als der Zitronensäurezyklus oder die Atmungskette. Zum anderen

bietet sie eine recht feministische Sichtweise auf das Thema. Volle zwei Kapitel widmen sich sehr ausführlich einem ausschließlich weiblichen Phänomen, dem Menstruationszyklus und der Menopause. Zudem reichert sie viele Themen mit privaten Anekdoten an, was nicht jedermanns Sache ist. Unpräzise Angaben wie »recht eindeutig« oder »auffällig hoch« sorgen dafür, dass es streckenweise zu sehr ins Populärwissenschaftliche abrückt.

Alles in allem hat Vivienne Parry eine klare Botschaft: Hormone sind – im Positiven wie im Negativen – nur die Überbringer von Nachrichten. Sie sind ein Spiegelbild eines Ungleichgewichts, dessen Ursache weitaus tiefer und oft völlig woanders liegt.

Die Wissenschaft von den Hormonen ist einer der spannendsten und vielschichtigsten Bereiche der Biologie; sie wird in Zukunft nicht nur im Kampf gegen die Fettsucht und auf der Suche nach dem ewig jungen Körper massiv an Bedeutung gewinnen.

Rosa Vollmer

Die Rezensentin ist Diplombiologin und arbeitet als freie Journalistin in Mainz.

Vivienne Parry

#### Der Tanz der Hormone

Warum wir weinerlich, glücklich, ängstlich oder einfach unausstehlich sind

Aus dem Englischen von Heike Schlatterer. Pendo, Zürich 2007. 381 Seiten, € 19,90

## BIOGRAFIE

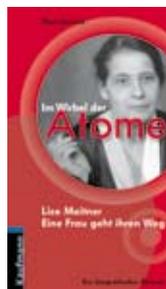
# Kernphysik in der Holzwerkstatt

Die Fachwelt wusste, dass Lise Meitner keinen geringeren Anteil an der Entdeckung der Kernspaltung hatte als Otto Hahn. Trotzdem blieb ihr der Nobelpreis verwehrt.

Dieses Buch beleuchtet das Leben von Lise Meitner von einer neuen Seite. Die Biochemikerin und Autorin Thea Derado hat zahlreiche Informationen aus Briefen, Artikeln und Biografien zu Dialogen verarbeitet, die ein lebendiges und sehr privates, fast autobiografisches Bild der großen Physikerin ergeben. Ich sah Lise Meitner wieder so vor mir, wie ich sie selbst erlebt habe, als ich mit ihr in Stockholm 1949/1950 zusammenarbeiten konnte.

Der Ausspruch »Das Leben muss nicht leicht sein, wenn es nur inhaltlich ist« war in der Tat ihr Motto. Und leicht war es wahrhaftig nicht, denn sie war Jüdin und eine Frau. Geboren 1878, konnte sie zwar in Wien die Volksschule und die Bürgerschule besuchen, aber das Gymnasium war Jungen vorbehalten. Das Abitur konnte sie nur mit Hilfe von teuren Privatstunden ablegen. Sie durfte in Wien studieren und mit Auszeichnung promovieren, aber ihren Lebensunterhalt musste sie noch viele Jahre lang, auch später in Berlin, mit Nachhilfestunden verdienen.

**Lise Meitner und Otto Hahn zu Beginn ihrer Zusammenarbeit in der »Holzwerkstatt« in Berlin (1908)**



Im Jahr 1907 übersiedelte sie nach Berlin, wo der Radiochemiker Otto Hahn sie gern als physikalische Mitarbeiterin aufnahm. Damit begann eine äußerst fruchtbare wissenschaftliche Zusammenarbeit und lebenslange innige Freundschaft, die auch die Familien einschloss. Da Frauen das Institut nicht betreten durften, mussten die Experimente in der Holzwerkstatt im Keller mit separatem Eingang stattfinden.

Derado beschreibt in allgemein verständlicher Weise Meitners wissenschaftliche Durchbrüche, vor allem die Deutung der Hahn'schen Experimente als Kernspal-

tung, aber auch schon die vorher erzielten Erfolge wie die Entdeckung des Protactiniums. Einige wenige Fachausdrücke werden in einem Anhang erklärt. Trotz der populären Darstellung sind alle Ausführungen sachlich korrekt. Nicht erwähnt werden allerdings die kalorimetrischen Messungen am radioaktiven Beta-Zerfall, die später Wolfgang Pauli die Grundlage für seine Neutrino-Hypothese lieferten.

In der Berliner Zeit lernte Meitner die Großen der damaligen Physik und Chemie kennen, wie Max Planck, James Franck, Emil Fischer und Albert Einstein. Besonders vertraute Beziehungen verbanden sie mit Max von Laue, einem der wenigen deutschen Physiker, die dem Naziregime tapfer widerstanden.

Neben der Wissenschaft spielte die Musik die zweite wichtige Rolle. Ein Klavier begleitete sie fast ihr ganzes Leben. Musik verschaffte ihr den Zugang zur Familie von Max Planck, und mit Otto Hahn sang sie in der Holzwerkstatt fröhlich zweistimmig



Brahms-Lieder. Noch viele Jahre später schwärmte sie mir davon begeistert vor.

Wenig bekannt ist, dass sich Lise Meitner während des Ersten Weltkriegs dem österreichischen Militär als Röntgenologin zur Verfügung stellte, um ihre patriotische Pflicht zu erfüllen. In einem Lazarett direkt hinter der Frontlinie erlebte sie alle Schrecken des Kriegs. Diese Erfahrungen und Diskussionen mit Hahn, der selbst den Gaskrieg erlebt hatte, und dem Pazifisten Einstein führten zu Zweifeln und inneren Kämpfen.

Die Schilderung der Zwischenkriegszeit gibt nicht nur einen lebhaften Eindruck von dem mit vielen Hindernissen gespickten wissenschaftlichen Aufstieg Lise Meitners, sondern auch von dem Aufschwung der deutschen Wissenschaft, vor allem durch die Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Unweigerlich gehören die Machtergreifung der Nazis und die Judenverfolgung zu den Themen des Buchs. Lise Meitner genoss zunächst einen gewissen Schutz durch ihren österreichischen Pass; aber nachdem der nach dem Anschluss Österreichs mit einem »J« gestempelt wurde, konnte sie Deutschland legal nicht mehr verlassen.

## Österreichischer Charme und preußische Pflichtauffassung

Im Vertrauen auf die deutsche Kultur, wegen der Verbundenheit mit ihrem Institut und ohne auf die Warnungen ihrer Freunde zu hören, zögerte sie zu lange, bis 1938 nur noch die Flucht sie retten konnte. Holländische Kollegen ermöglichten ihr im Juli 1938 die Ausreise über eine kleine Grenzstelle. Als Abschiedsgeschenk gab Hahn ihr noch einen Brillantring, ein Erbstück seiner Mutter.

Nach einem kurzen Aufenthalt in Holland arrangierte Niels Bohr ihre Aufnahme am Nobel-Institut in Stockholm bei Manne Siegbahn. Die persönliche Chemie zwischen Lise Meitner und Siegbahn, stark beschäftigt mit dem Aufbau seines Instituts und kein Freund von Frauen in der Wissenschaft, stimmte nicht, und die Zeit an seinem Institut war mit Entbehrungen verbunden. Schließlich erhielt sie 1947 eine Forschungsprofessur mit Labor an der Technischen Hochschule in Stockholm, mit nach damaligen Maßstäben recht guten Arbeitsmöglichkeiten. Es war dort, wo sie mich in die Kernphysik einführte.

Sie nahm mich sehr freundlich auf und zeigte keine Ressentiments. Sie plauderte über ihren Lebensweg, ihre Erfolge und Leiden, und ich kann viele der im Buch erwähnten Episoden bestätigen. Sie erzählte mir, wie sie durch das Studium der deut-

schen Geschichte und die Lektüre von Hegel, Schelling und Nietzsche die Entwicklung des deutschen Nationalismus zu verstehen versuchte. Eine kleine, zierliche Person, eine Kombination aus österreichischem Charme und preußischer Pflichtauffassung. Bei der Justierung von Apparaturen war sie äußerst penibel und wies mich oft mit Stolz auf ihr gutes Augenmaß hin, mit dem sie schon ihre Schneiderin in Wien beim Rocksäumabstecken zur Verzweiflung gebracht hatte. Trotz ihrer Strenge war sie sehr gütig und mütterlich. Wie im Buch treffend beschrieben, war sie nicht nur eine exzellente Physikerin, sondern eine große Persönlichkeit.

Ausgiebig diskutiert Thea Derado, warum Meitner bei der Verleihung des Nobelpreises an Hahn 1945 leer ausging. Ihre Verdienste waren unbestritten. Bekannt war ihr Ausspruch »Hähnchen, das verstehst du nicht!«, und Hahn erwähnte mir gegenüber: »Ich war ja nur ein Chemiker, sie war die Physikerin!« Auch nach Veröffentlichung der Dokumente des Nobel-Komitees bleiben Fragen offen. Dass Lise Meitner eine Frau war, scheint das Komitee negativ beeinflusst zu haben. Die vielen deutschen und internationalen Ehrungen und ihr überwältigender Empfang in den USA haben sie etwas über diese Benachteiligung hinweggetröstet.

Da Lise Meitner ledig blieb, spielten ihre verschiedenen Familienbande eine wichtige Rolle. Am meisten war sie ihrem Neffen Otto Robert Frisch zugetan, mit dem zusammen sie die Kernspaltung deutete. Bei ihm in Cambridge (England) verbrachte sie ihre letzten Jahre bis zu ihrem Tod 1968.

Dieses Buch beschreibt historisch genau, gleichzeitig aber mit großem Einfühlungsvermögen das bewegte Schicksal einer der größten Wissenschaftlerinnen des vergangenen Jahrhunderts. Es ist nicht nur für geschichtlich Interessierte lesenswert, sondern dürfte auch für Frauen, insbesondere junge Wissenschaftlerinnen, ermutigend sein.

*Herwig Schopper*

Der Rezensent ist Professor für Physik und ehemaliger Direktor des europäischen Kernforschungszentrums Cern in Genf.

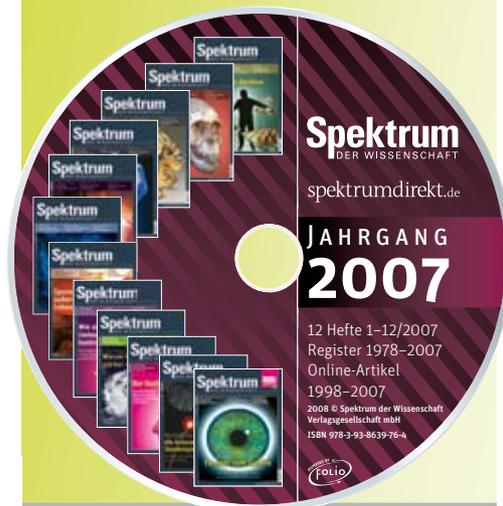
Thea Derado

### Im Wirbel der Atome

Lise Meitner  
Eine Frau geht ihren Weg

Ein biografischer Roman  
Kaufmann, Lahr 2007. 240 Seiten, € 19,95

# EIN STARKER JAHRGANG ...



... ist die CD-ROM 2007 von **Spektrum der Wissenschaft**. Sie bietet Ihnen alle Artikel (inklusive Bilder) des vergangenen Jahres im PDF-Format. Diese sind im Volltext recherchierbar und lassen sich ausdrucken. Eine Registerdatenbank erleichtert Ihnen die Suche ab der Erstausgabe 1978. Die CD-ROM läuft auf Windows-, Mac- und Unix-Systemen (der Acrobat Reader wird mitgeliefert). Des Weiteren finden Sie das **spektrumdirekt**-Archiv mit ca. 10 000 Artikeln. **spektrumdirekt** und das Suchregister laufen nur unter Windows. Die Jahrgangs-CD-ROM kostet im Einzelkauf € 25,- (zzgl. Porto) oder zur Fortsetzung € 18,50 (inkl. Porto Inland); Erscheinungstermin ca. Mitte März 2008. Bestellen können Sie über den Beihefter oder unter:

[www.spektrum.de/lesershop](http://www.spektrum.de/lesershop)

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH | Slevogtstraße 3-5 | 69126 Heidelberg | Tel 06221 9126-743 | Fax 06221 9126-751 | service@spektrum.com

WELTKLIMA

## Vermischung von Wissenschaft und Politik

Angehörige des Bundesumweltministeriums verkaufen die Politik ihres Hauses unter dem Titel »UN-Weltklimareport«.



Über kaum ein Thema wurde im vergangenen Jahr mehr geredet als über den Klimawandel. Den Höhepunkt erreichte die Aufregung während der UN-Verhandlungen im Dezember auf Bali, wo Regierungsvertreter aus aller Welt um die Klimapolitik nach 2012 rangen, dem Verfallsdatum des Kyoto-Protokolls. Laien haben es nicht gerade leicht, sich eine Meinung zum Thema zu bilden. Obendrein ist ein wesentliches Dokument nur in englischer Sprache zu haben, nämlich der im letzten Jahr publizierte UN-Klimareport des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Das aktuelle Buch erscheint da zum richtigen Zeitpunkt: Es präsentiert die Hauptresultate des IPCC-Reports auf Deutsch. Die Herausgeber und Hauptautoren arbeiten im Umweltministerium, der Diplombetriebswirt Michael Müller als parlamentarischer Staatssekretär, die Physiker Harald Kohl und Ursula Fuentes als Referenten. Zu den 22 Koautoren zählen viele namhafte Forscher, zum Beispiel Jochem Marotzke, Direktor am Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg, und Hans Joachim Schellnhuber, der das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung leitet. Auch die Bundesminister Sigmar Gabriel und Annette Schavan sind mit von der Partie.

Bei der Lektüre entpuppt sich allerdings das Buch, den illustren Namen zum Trotz, als eine Mogelpackung. Denn was draufsteht, ist so nicht drin: Der UN-Klimareport wird auf mageren 100 von 432 Seiten abgehandelt. Entsprechend knapp wird der Leser darüber informiert, was die Fachwelt über Ursachen und Folgen der globalen Erwärmung weiß und wie man dem Klimawandel begegnen könnte. Auch haben die Hauptautoren sich damit begnügt, ausschnittsweise die trockenen »Zusammenfassungen für Politiker« (die man sich auch von der Internetseite des Umweltministeri-

ums herunterladen kann) in deutscher Übersetzung wiederzugeben und zu erläutern. Nur selten gibt es einen Ausschnitt aus dem mehrere tausend Seiten dicken Original.

Der Rest des Buchs liest sich über weite Strecken wie eine Programmschrift des Umweltministeriums: Müller, Fuentes und Kohl beschwören die Gefahr einer Klimakatastrophe, preisen den Handel mit Emissionszertifikaten und fordern eine Reform des Kapitalismus: Die Verfassung von Wirtschaft und Unternehmen soll »grün und sozial« werden. Mit dem Inhalt des IPCC-Reports hat das nicht viel zu tun.

### »Unheil planetaren Ausmaßes«

Etwa ein Drittel der Texte in dem Band stammt von den Hauptverfassern. Zur Vertiefung in diverse Themen des Klimareports dienen die Essays der Koautoren, die einen sachlicheren Eindruck machen. Besonders ausführlich wird erörtert, wie sich der Ausstoß von Treibhausgasen verringern ließe – durch Energiesparen, erneuerbare Energiequellen oder die CO<sub>2</sub>-Speicherung etwa. Die Anpassung an den Klimawandel wird eher stiefmütterlich behandelt. Das irritiert ein wenig. Es wäre ja in jedem Fall lohnenswert, sich gegen Trockenperioden oder Überschwemmungen zu wappnen – selbst dann, wenn sich die Klimakatastrophe als Kataströphchen herausstellen sollte.

Doch die Hauptverfasser sind darauf fixiert, ein Unheil planetaren Ausmaßes zu bekämpfen. So erklärt sich auch der vermessene Untertitel des Buchs: Die Anspielung auf ein Theaterstück von Brecht über das Emporkommen Hitlers (»Der aufhaltsame Aufstieg des Arturo Ui«) soll den Sinn des Unternehmens moralisch überhöhen. Zweifel an den Prognosen werden kleingeredet, eine Auflistung der Stärken und Schwächen von Klimamodellen sucht man vergebens. Stattdessen dominiert ein Gestus des Überredens. So fängt das Buch schon an: »Die Erde hat Fieber, unser Planet ist krank. Und der Mensch ist der Virus, der das Fieber in die Höhe treibt.«

Die Hauptautoren kritisieren erwartungsgemäß vor allem den Präsidenten der USA. Sie verdächtigen Bush, er wolle aus

den 15 größten CO<sub>2</sub>-Emittenten der Erde bloß deshalb eine Allianz für den Klimaschutz schmieden, weil er bei dieser Gelegenheit heimische Technologien fördern kann. Als ob die deutsche Regierung das Weltklima aus purem Idealismus retten wollte! An anderer Stelle aber fällt die Pose in sich zusammen: »Die Ausrichtung auf ökologische Dienstleistungen eröffnet gerade unserem Land große ökonomische Chancen.« Deutschland verfüge bei Umweltechnologien »über deutliche Vorsprünge«.

Schwerer als diese Scheinheiligkeit wiegt die Vermischung von Wissenschaft und Politik. Die vorsichtig formulierten wissenschaftlichen Essays dienen als Feigenblatt der Seriosität. Die Hauptverfasser übernehmen den Job, das künftige Klima in den düstersten Farben auszumalen. Im Anschluss daran werden die in Frage kommenden Maßnahmen nicht etwa offen und neutral besprochen, sondern vorsortiert: Fachleute wählen die gewünschten politischen Handlungsoptionen für uns aus. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidung erhält den Vorrang vor der Anpassung an die Erwärmung, und mit kuriosen Argumenten wird der Verzicht auf die Kernenergie als Maßnahme für den Klimaschutz verkauft.

Der langen Rede kurzer Sinn: Die Herausgeber münzen das hohe Ansehen des IPCC in die Legitimation der ministeriellen Strategie um. Es ist nicht ganz klar, warum sich renommierte Wissenschaftler dafür als Koautoren zur Verfügung gestellt haben. Die Wissenschaft wird hier politisiert und die Politik verwissenschaftlicht. Das scheint mir weder den Entscheidungsprozess transparenter zu machen noch die akademische Unabhängigkeit zu stärken.

Hilfreicher wäre es gewesen, die Verfasser hätten den Klimareport einfach ausführlich und leserfreundlich erläutert, sodass man sich selbst ein Bild vom Stand der Wissenschaft machen kann. Die Chance ist vertan – nun bleibt nur die Empfehlung, doch einmal einen Blick in die sibirischen Weiten des Originalberichts zu riskieren. Über die Internetseite des IPCC (<http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>) ist das Opus magnum zugänglich.

Sven Titz

Der Rezensent ist promovierter Meteorologe und freier Journalist in Berlin.

Alle rezensierten Bücher können Sie in unserem Science-Shop bestellen

direkt bei: [www.science-shop.de](http://www.science-shop.de)  
per E-Mail: [shop@wissenschaft-online.de](mailto:shop@wissenschaft-online.de)  
telefonisch: 06221 9126-841  
per Fax: 06221 9126-869

Michael Müller,  
Ursula Fuentes und Harald Kohl (Hg.)

**Der UN-Weltklimareport**  
Bericht über eine aufhaltsame Katastrophe

Kiepenheuer und Witsch, Köln 2007.  
432 Seiten, € 12,95