

3. Unklar bleibt der Zusammenhang von Information und Entropie, zum Beispiel wenn der kosmische Entwicklungsgang als eine „Ausformung von immer neuen Gestalten“, als „Ausdifferenzierung des ‚Weltsubstrates‘“ (also der Information) bezeichnet wird (vgl. 311, 5), und wenn dieser Begriff gleichermaßen auf die Formung von Galaxien, Sternen usw. (was mit Entropiezunahme verbunden ist) und auf die Entstehung von Lebewesen (was lokal mit Entropieabnahme verbunden ist) angewandt wird.

4. Das Qualia-Problem, also die Frage, wie Erleben mit seiner materiellen Basis im Gehirn zusammenhängt, wird von den Autoren in diesem Zusammenhang ausdrücklich aufgegriffen. Die Lösung, Bewußtsein und Erleben als „selbstbezügliche Information“ (12. Kap.) aufzufassen, krankt aber an demselben Kategorienproblem (Erleben ist nicht Information) wie die materialistische Lösung, die sie ausdrücklich ablehnen.

5. Zur Erklärung des Selbstbewußtseins postulieren die Autoren eine Selbstbezüglichkeit von Information, die möglich sei, weil die betreffenden quantenmechanischen Zustandsräume unendlichdimensional seien (vgl. 317). Andererseits wird eine Berechnung für die Zahl der Qubits im Kosmos vorgestellt, die in dieser Theorie gerade die maximale Zahl von Dimensionen eines quantenmechanischen Systems begrenzt (vgl. 385ff.).

Gleichsam vom Himmel fällt die immer wieder bekräftigte Feststellung, Leben müsse als ein „makroskopischer individueller Quantenprozeß“ (313) verstanden werden. Erst mit dem Tod werde dieser Quantenzustand ganz reduziert. Zur Begründung werden in erster Linie unerklärte Leistungen des Gehirns (schnelles Einschwingen von neuronalen Netzen, Bindungsproblem) angeführt, die nur dadurch erklärt werden könnten, daß dabei „Quantencomputing“ stattfinde. Außerdem könne man davon ausgehen, daß Lebewesen aufgrund der Evolution alle Möglichkeiten der Informationsverarbeitung, und eben auch Quantencomputing, ausnützen.

In diesem Zusammenhang müßten mindestens die alternativen Erklärungen (eben durch die Eigenarten neuronaler Netze) dargestellt werden. Aus der Literatur (z.B. Roger Penrose,

den die Autoren sogar zitieren) ist bekannt, daß Quantencomputing nur durch extrem gute Isolierung der betreffenden Systeme von der Außenwelt überhaupt möglich ist, was für biologische Systeme ein extrem schwieriges Problem darstellt. Dieses Problem wird in bezug auf das Gehirn von den Autoren nur gestreift (Abschnitt 12.2.2) und es bleibt völlig unverständlich, wie eine solche Isolierung für Lebewesen als Gesamtheit (während der gesamten Lebenszeit!) aussehen könnte.

Neben solchen grundlegenden Argumentationslücken fallen beim Lesen auch zahlreiche Ungenauigkeiten auf. Nur einige Beispiele: Katalysatoren verschieben Gleichgewichtsreaktionen nicht „nach einer Seite“, sondern beschleunigen sie nur (46). Die Zusammensetzung von Teilen geschieht in der Quantenphysik nicht durch das „direkte Produkt“ (97), sondern durch das Tensorprodukt. Die Relativitätstheorie ist nicht nur „eine konsequente Ausformung der klassischen Elektrodynamik“ (97). Es ist auch nicht „vollkommen absurd“ (123), Protonen und Neutronen als aus Quarks zusammengesetzt zu beschreiben, wenngleich es richtig ist, diese Sprechweise zu kritisieren. Die Wahrscheinlichkeit von quantenmechanischen Zuständen wird durch das Betragsquadrat des Skalarprodukts, nicht durch das Skalarprodukt gemessen (378). Die These der Autoren ist interessant und verdient es, ernst genommen zu werden. Leider leidet ihr Buch aber an den genannten Argumentationslücken und Ungenauigkeiten.

Stefan Bauberger SJ

SCHRENK, Friedemann – BROMAGE, Timothy G.: *Adams Eltern*. Expeditionen in die Welt der Frühmenschen. München: C. H. Beck 2002. 256 S., 130 meist farbige Abb. 19.90.

An Büchern über den Ursprung des Menschen herrscht kein Mangel, und das Interesse des breiten Publikums wird in regelmäßigen Pressemeldungen über neue Sensationsfunde wachgehalten. Dennoch sticht das vorliegende Buch beides aus: die Vielzahl der Konkurrenten und den Effekt sensationeller Darstellung. Es ist der überaus packende Bericht der Entdeckung des mit 2, 5 Millionen Jahren ältesten Früh-

menschen, *Homo rudolfensis*, aus der Feder zweier führender Feldforscher und Paläoanthropologen, am Senckenberg-Museum in Frankfurt am Main der eine und am Hunter College in New York der andere. Von Schrenk gibt es im selben Verlag bereits das kleine Taschenbuch „Die Frühzeit des Menschen. Der Weg zum Homo sapiens“.

Neben einer reichhaltigen und mit vielen instruktiven Schautafeln und Abbildungen versehenen Darstellung von Schrenks Sicht der menschlichen Abstammung (Kap. 3 u. 6) bietet das Buch eine Menge Autobiographisches: Wie man zum erfolgreichen Paläontologen wird; wie ausdauernd und einfallsreich man als Feldforscher sein muß (Kap. 1 und 2); wie man – mit Verlaub sei es gesagt – auch aus Mißerfolgen bei genügend Hartnäckigkeit Nutzen für die eigene Theorie ziehen kann (Kap. 4); wie die Freude über die endlich doch erfolgte Bestätigung der langgehegten Erwartung durch einen aufsehenerregenden Fund alle Beteiligten von Grund auf durchdringt – das alles bekommt man aus erster Hand derart spannend beschrieben, daß man das Buch in einem Zug auslesen möchte wie sonst nur einen Krimi.

Zwei weitere Besonderheiten machen es überdies empfehlenswert: Es zeigt, daß paläontologische Feldforschung nicht von bloßen Glücksrittern und Abenteuerlustigen betrieben

wird; neben Widerstandskraft gegenüber der keineswegs nur romantischen Natur, Zähigkeit im Suchen und Findigkeit beim Einwerben von Geldmitteln werden vor allem ein fundiertes wissenschaftliches Konzept und die gekonnte Handhabung des Methodeninventars für die Analyse und Interpretation der Fundstücke verlangt. Das Buch zeigt meisterhaft, daß das Stöbern in der Vergangenheit eines fremden Kontinents keine Neuauflage kolonialistischer Gesinnung im Deckmantel der Wissenschaft ist, sondern Verstehen und Eingehen auf die kulturelle Eigenart des gastgebenden Landes erfordert – und das nicht nur aus Gründen einer unvermeidlichen Zusammenarbeit, sondern aus Liebe zu Land und Leuten und aus Sensibilität für ihre Nöte.

Nach der Lektüre nimmt man auf einmal am Schicksal Malawis, eines davor eher weißen Flecks im politischen Teppich Afrikas, persönlich Anteil. Daß bei aller Begeisterung für den Schwarzen Kontinent die Autoren überzeugte Anhänger der (zweifachen) Out-of-Africa-Theorie für die Entstehung des Menschen sind und entgegenstehenden Befunden aus Asien wenig Beachtung schenken, kann nicht weiter verwundern. Man ist fast geneigt, ihnen zu glauben, wäre da nicht der warnende Satz, daß Stammbäume niemals richtig seien (vgl. 193). Aber auch das empfindet man am Ende des Buchs nicht mehr als Manko.

Christian Kummer SJ

Globalisierung

SEITZ, Klaus: *Bildung in der Weltgesellschaft*. Gesellschaftstheoretische Grundlagen globalen Lernens. Frankfurt: Brandes & Apsel 2002. 492 S. Br. 29,90.

Bildung „als institutionalisierte absichtsvolle Kommunikation“ mit dem „Ziel, Personen zur kommunikativen Teilhabe an der Gesellschaft zu befähigen“ (37), unterliegt als ein im Kern gesellschaftliches Projekt notwendigerweise den Veränderungen, denen Gesellschaft unterworfen ist. Insofern ist es für pädagogische Theorie und Praxis wie für Bildungspolitik heute eine vorrangige Frage, wie der Phänomenkomplex

„Globalisierung“ Erziehung und Bildung herausfordert. Klaus Seitz, einer der Promotoren des entwicklungspolitischen und globalen Lernens in der deutschsprachigen Erziehungswissenschaft, nimmt sich dieser komplexen Thematik in seiner Habilitationsschrift an.

Seine umfangreiche und sehr differenzierte Studie leistet einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung und theoretischen Fundierung einer Pädagogik für die Weltgesellschaft. Dabei geht Seitz von einer Defizitanzeige aus: In einer kritischen Bestandsaufnahme bisheriger pädagogischer Konzepte zum globalen Lernen stellt er