

Selbstbewusstsein. Vielleicht liegt das auch an dem Motto, das die Finnen im Schulgesetz als oberstes Ziel verankert haben: „Dem Kind soll es gut gehen in der Schule“. Das Ernstnehmen der Jugendlichen als Personen mit Problemen, Schwächen aber auch Stärken und Potenzialen führt möglicherweise auch zu besseren Leistungen, sowohl am unteren Ende der Begabungsskala als auch am oberen Ende. Die gesamte Glockenkurve lässt sich ein gutes Stück nach oben verschieben, zeigt das finnische Beispiel. Und das sollte auch unser Ziel sein.

ANTONIA RÖTGER

### **Erwiderung von Konrad Kleinknecht**

Frau Rötger (Berlin) hat recht, es genügt nicht, die Rezepte der 70er Jahre wieder auszugraben.

Ich beantworte die einzelnen Punkte:

1) Beim Vergleich von IGLU mit PISA könnte es sinnvoll sein, zu wissen, dass IGLU die Schüler/innen der 4. Grundschulklasse testet, während PISA die 15-jährigen untersucht, die sich in Deutschland auf

sechs (!) Jahrgangstufen von der 6. bis 11. Klasse verteilen, mit Schwerpunkt auf 8. bis 10. Klasse. Dies beruht u.a. auf der späteren Einschulung mit durchschnittlich 6,9 Jahren und häufigen Zurückstellungen. Gegenüber anderen Ländern sind die IGLU-Schüler etwas älter und schneiden überdurchschnittlich ab, während bei PISA die Schüler in Deutschland im Mittel in niedrigeren Klassen sind als in anderen Ländern. Ihr Wissensstand ist verständlicherweise niedriger.

2) Das Problem der naturwissenschaftlichen Fächer ist der Übergang von der qualitativen Anschauung der Naturphänomene in der Grundschule zur quantitativen Beschreibung in der Mittelstufe. Dieser notwendige Übergang wird nur in der Mathematik und in den Naturwissenschaften verlangt und geleistet. Leider ist (möglicherweise wegen eines philologisch geprägten Bildungsbegriffs) die Dominanz der sprachlichen Fächer in der Stundentafel der Mittelstufe so riesig, dass für Physik in manchen Klassenstufen eine, in anderen gar keine Wochenstunde übrig bleibt: Die

Formung der quantitativen Begriffe leidet darunter. Dass an dieser Stelle fachdidaktische Qualitäten vom Lehrer verlangt werden, ist klar. Junge Lehrer bemerken oft, dass solche an Inhalten orientierte Didaktik wertvoller für sie ist als allgemeine Pädagogik.

3) Ein Blick in PISA 2000 lehrt, dass die Spitzenreiter in den Naturwissenschaften international nicht etwa durchschnittlich, sondern viel besser abschneiden. In die höchsten Kompetenzstufen IV und V (konzeptuelles und prozedurales Wissen; Modellvorstellungen) fallen in Bayern und Baden-Württemberg 35,7 % bzw. 35,2 % der 15-jährigen Schüler (international ohne Deutschland 29,8 %), in die niedrigste Stufe I (nominelles Wissen) 19,4 % bzw. 21,7 % (international 24,3 %). Auch die Mittelwerte von 508 bzw. 505 liegen über dem OECD-Durchschnitt von 500, Bremen bei 461, etwa auf dem Niveau von Portugal (459). Die Verteilung ist übrigens keine Glockenkurve, wie Frau Rötger glaubt. Noch besser sind die Werte, wenn man die Neuntklässler der Gymnasien betrachtet. Dann

Dr. Antonia Rötger,  
Berlin

kommt Schleswig-Holstein zusätzlich in die Spitzengruppe (595) vor Baden-Württemberg (588) und Bayern (587). Die den Spitzenreitern von Frau Rötger unterstellte Selektion ist ein Märchen aus den 70er-Jahren: Diese Leistungen wurden erreicht bei einem Anteil der Gymnasiasten von 27,1 %, 30,1 % und 27,6 % eines Jahrgangs. Bei den anderen Bundesländern, denen sicher solche Selektion nicht unterstellt wird, die aber weit schlechtere Leistungen vorzuweisen haben, liegt der Anteil z. B. bei 30,8% und 569 Punkten (Nordrhein-Westfalen) sowie 30,3 % und 551 Punkten (Bremen).

4) Der Hauptinhalt meines Beitrags war die Kritik an einer geplanten Lehrerausbildung in Rheinland-Pfalz, bei der die Fachausbildung radikal zurückgeschnitten werden soll. Hier gilt das Wort eines Schulleiters: „Der tollste Vermittler kann sich ohne wissenschaftliche Substanz nicht vor seinen Schülern behaupten“. Die Physik könnte in diesem Bundesland dann nur noch bis zum Kenntnisstand von 1924 gelehrt werden, Heisenbergs Quantenphysik käme nicht vor. Das entspricht einer Ausbildung der Geschichtslehrer, deren Inhalte im Jahr 1914 enden. Wollen wir das?

### Sozialwissenschaftler kritisieren „Physikalismus“

#### Zu „Schwerpunktheft Physik sozio-ökonomischer Systeme, Mai 2003

Dass nunmehr im Physik Journal die „Physik Sozio-ökonomischer Systeme“ als Schwerpunktsthema erscheint, erfreut uns, da dieses Gebiet, welches wir „Socio-dynamik“ nennen, seit langem unser Forschungsgebiet ist. Auch sind zwei der fünf Autoren dieses Schwerpunkts (D. Helbing und Th. Brenner) aus unserem Institut hervorgegangen.

In dem großen Bereich der Sozialwissenschaften, worin Physiker seit längerem ihre Beiträge leisten, gibt es physiknahe und physikferne Bereiche. So hat z. B. die Straßenverkehrsdynamik eine gewisse Physiknähe (siehe den Beitrag von D. Helbing und K. Nagel), weil sie sich durch eine quasi-newtonsche Dynamik simulieren lässt, in welcher Kräfte wirken, die von den umfeldabhängigen Entscheidungsprozessen (bremsen, beschleunigen, überholen) der Fahrer abhängen. Dagegen sind z. B. Meinungsbil-

dung, Kommunikation und Migration (siehe den Beitrag von F. Schweitzer) physikferne Prozesse, während die Wirtschaftsprozesse, vor allem die Finanzmarktdynamik (siehe die Beiträge von Th. Brenner und H. Otto), vielleicht in der Mitte stehen.

In all diesen Bereichen ist jedoch die Berücksichtigung von menschlichen Entscheidungsprozessen, die oft Wahrscheinlichkeitscharakter haben, unentbehrlich und unterscheidet sie von physikalischen Prozessen, wie dies auch von allen Autoren betont wird. Jedoch können physikalische Begriffe (z. B. Phasenübergänge) bei der sozialwissenschaftlichen Modellbildung intuitionsleitend sein.

Andererseits schätzen Sozialwissenschaftler die schlichte Analogiebildung zwischen den Welten der Physik und der Gesellschaft nicht, sondern kritisieren sie als „Physikalismus“, d. h. als unbegründete Übertragung von Gesetzmäßigkeiten der Physik in andere Bereiche, wofür sie nicht gelten. Herr Brenner hat die Chancen, aber auch Probleme und Schwierigkeiten sowie die konkrete Entwicklung bei der Zusammenarbeit zwischen Physikern und Ökonomen in diesem Sinne sehr gut dargestellt.

Da von den Unterzeichneten eine Modellierungsstrategie für die Dynamik von migratorischen, regionalwissenschaftlichen, verkehrlichen und ökonomischen Prozessen sowie für die kollektive Meinungsbildung entwickelt wurde, interessierte uns besonders der Beitrag von F. Schweitzer. Darin werden u. a. die alten Ising-Modelle erwähnt, andererseits Kommunikationsdynamik auf der Basis von Reaktions-Diffusions-Gleichungen sowie die Simulation der Dynamik des dem Ising-Modell verwandten „Social-Impact-Models“ mit der Methode der zellulären Automaten. Es kommt darin erfreulicherweise zum Ausdruck, dass sich in den letzten Jahren der weitere Ausbau von Meinungsbildungsmodellen bei Physikern großer Beliebtheit erfreut.

Verwundert sind wir allerdings darüber, dass andere neuere Entwicklungen keine Erwähnung in diesem Überblicksartikel fanden. So ist die Entwicklung betreffend Meinungsbildung, Migration, integrierte Verkehrs-, Stadt- und Regionalentwicklung seit den 80er-Jahren weit über Ising-Modelle hinausgegangen

und kann z. B. in dem zusammenfassenden, jedoch nicht zitierten Buch [1], nachgelesen werden. Darin wird die mathematische Form von Übergangsraten der Mastergleichung für Verhaltensweisen von Agenten unter sehr allgemeinen Voraussetzungen hergeleitet und ihre soziologische, d. h. nicht-physikalische Interpretation ausführlich diskutiert. Die erstmalige Verwendung des Ising-Modells zur Beschreibung kollektiver Meinungsbildung erfolgte übrigens bereits 1971 durch W. Weidlich [2].

Die Nagelprobe auf die Relevanz theoretischer Konzepte besteht in der konkreten Anwendung der Modelle auf empirisch vorliegende Situationen. Weitere Anwendungsfelder kamen in den 90er-Jahren [3] hinzu und fanden Eingang in Standardwerke der empirischen Sozialforschung [4], die in dem Schwerpunktsbeitrag leider unterrepräsentiert sind.

Wir freuen uns natürlich darüber, dass solche aus der Physik heraus entwickelten Modellierungskonzepte mittlerweile Eingang in die empirische Sozialforschung und ihre ökonomisch-politische Anwendung gefunden haben und glauben, den Lesern des Physik Journals diesen Hinweis der Vollständigkeit halber nicht vorenthalten zu sollen.

WOLFGANG WEIDLICH,  
GÜNTER HAAG

- [1] W. Weidlich: Sociodynamics – A Systematic Approach to Mathematical Modelling in the Social Sciences, Gordon and Breach (2000) , Reprinted (2002) by Taylor & Francis
- [2] W. Weidlich, Pr. J. Math. Stat. Psychol., **24**, 251 (1971)
- [3] G. Haag, Dynamic Decision Theory. Applications to Urban and Regional Topics, Kluwer (1989)
- [4] U. Mueller (Hrsg.), Handbuch der Demographie 1, 2, Springer (2000), darin: G. Haag, K. Grützmann, Wanderungsdynamik, S. 184

Prof. Dr. Wolfgang Weidlich, II. Institut für Theoretische Physik, Universität Stuttgart

Prof. Dr. Günter Haag, Steinbeis-Transferzentrum Angewandte Systemanalyse (STASA), Stuttgart