

# Verteidigung eines bescheidenen Realismus nach A. Chalmers und A. Sokal

Stefan Fürdös, Roman-Rainer Röh, Gerhard Schindl

was bisher geschah...

- ) Versuch, Wissenschaft durch ahistorischen, universellen Ansatz zu charakterisieren - Popper, Lakatos
- ) relativistische Kritik an den Wissenschaften - Feyerabend, Latour

## Ziel von Chalmers und Sokal

- \*) moderater Mittelweg zwischen den beiden "extremen" Standpunkten
- \*) dieser orientiert sich an der Realität der wissenschaftlichen Forschung
- \*) Argumentation anhand der historischen Entwicklung der Physik

## Probleme der "extremen Ansätze"

- \*) Empirismus: keine absolut sicheren Informationen über die Welt - logische Probleme mit Induktionismus, Falsifikationismus, etc.
- \*) Relativismus: Radikalisierung von im Kern gerechtfertigten Standpunkten/Aussagen (steht im Widerspruch zum bisherigen "Erfolg" in den Naturwissenschaften)

## Grobe Einteilung der Kritik des Relativismus in drei Bereiche

- \*) Radikaler Relativismus (siehe Feyerabend, Latour)
- \*) Interaktion der Forschung mit sozialem Umfeld
- \*) Einfluss von allgemein akzeptierten Vorstellungen/Denkmustern

## Radikaler Relativismus

Wird von Chalmers und Sokal abgelehnt, Bemerkungen von Sokal:

im Alltag praktisch keine Bedeutung, Kritik am *kognitiven Relativismus*

- \*) Radikale Relativisten behaupten: Naturwissenschaft  $\Leftrightarrow$  Relativismus, Geisteswissenschaften  $\Leftrightarrow$  Objektivität! Dies führt zu Inkonsistenz und widersprüchlichen Argumentationen!
- \*) Wahrheit in der Wiss.  $\Leftrightarrow$  "Übereinstimmung mit der Realität". Die Wahrheit einer Theorie hängt NUR von der Beschaffenheit der Welt ab (vgl. Experiment zur Wellentheorie des Lichts von Poisson)! Radikale Neudefinitionen des Begriffs "Wahrheit" führen sofort zu Problemen und Widersprüchen!

## Interaktion der Forschung mit sozialem Umfeld

Einfluss außerwissenschaftlicher Interessen in die Forschung (Forschungsgruppen, Förderung durch Militär, Regierungen, Industriekonzerne)

*Auch umgekehrt:* wissenschaftliche Ergebnisse/Modelle werden zur Untermauerung von politischen Zielen verwendet - Überschreitung "legitimer Grenzen" der Wissenschaft (zB "Sozialdarwinismus")

Chalmers/Sokal: Diese Einflüsse existieren, sie haben jedoch keine Auswirkungen auf die eigentlichen Forschungsergebnisse!

## Einfluss von allgemein akzeptierten Vorstellungen/Denkmustern

ForscherIn ist nicht isoliert von Umwelt - gewisse, teilweise unbewusste, nicht direkt beobachtbare Annahmen fließen in die Modellbildung ein!

*Beispiel: G. Freudenthals Studie zur "Principia" von Newton!*

Grundannahmen in "Principia":

Unterschied zwischen universellen und essentiellen Eigenschaften der Materie (beide beobachtbar); zB physische Ausdehnung ist essentiell und universell, Gravitation nur universell.

"Elementar-Partikel-These": Materielle Welt besteht aus Partikeln, die alle über die gleichen "essentiellen" Eigenschaften verfügen.

Gesellschaftsauffassung (zB Hobbes, Locke): Die Gesellschaft ist durch die essentiellen Eigenschaften ihrer einzelnen Mitglieder definiert.

## Ziele der Wissenschaft

- \* ) "Produktion" von Wissen bzw. wissenschaftlicher Erkenntnis
- \* ) eine zumindest *approximative* Beschreibung der realen Welt
- \* ) vorhandenes Wissen soll ständig erweitert werden
- \* ) Fortschritt statt Gewissheit (Vorhersage und Beschreibung neuer Phänomene)

Diese Ziele gelten für ALLE Wissenschaften! Genauere Methoden zur Überprüfung der Theorien müssen in der jeweiligen Einzeldisziplin festgelegt werden!

Beispiel Physik: *Experiment*

## Rolle des Experiments in der Physik nach Chalmers

- \* ) Welt ist sehr komplex aufgebaut, ungeordnet
- \* ) Antike: reine Beobachtung der Natur, Beschreibung und Vorhersagen nur für Spezialfälle möglich (zB Sonnensystem, Statik)
- \* ) Platon: Unterscheidung zwischen realer und idealer Welt

- \*) Im Mittelalter: Lösungsansatz motiviert durch die Lehren von Aristoteles (Th. von Aquin) - *Denken ex suppositione*: Phänomene können im Nachhinein erklärt werden (zB Entstehung eines Regenbogens)
- \*) Galilei: Neudefinition des Begriffs "Experiment" in der Physik. Schaffung künstlicher Bedingungen und Reduktion unerwünschter Nebeneffekte auf ein Minimum (Idealisierung)
- \*) Kuhn: im 17./18. Jhdt. zwei unterschiedliche Zweige von Physik - mathematische (Newton'sche) und experimentelle (Bacon'sche) Physik (zB Elektromagnetismus, Optik)

## Objektivität in den Experimenten

- ) Objektivität  $\Leftrightarrow$  "durch Routineprozeduren überprüfbar", jederzeit wiederholbar. Achtung: Ergebnisse können theorieabhängig und falsch sein (Galilei - Sterndurchmesser), trotzdem sind sie *objektiv*.
- ) Theorien müssen einer objektiven Überprüfung durch Experimente standhalten. Die Standhaltung garantiert jedoch nicht automatisch die Richtigkeit einer Theorie und die Existenz ihrer theoretischen Größen (zB Epizyklen - Ptolemäus)!
- ) Genauer: Man überprüft nicht Theorie selbst, sondern von ihr abgeleitete Aussagen.

## Unterbestimmtheit der Theorien

- \*) Mehrere Theorien können mit den selben Messdaten kompatibel sein
- \*) "Gute" Theorie: wenig Zusatzvoraussetzungen, Vorhersage und Erklärung unbekannter Phänomene
- \*) Adhoc-Theorien sind abzulehnen
- \*) "Genuine Unterbestimmung": mehrere gleich gute unterschiedliche Theorien - vom physikalischen Standpunkt gleichberechtigt

Chalmers hebt hervor: Unterbestimmtheit berücksichtigt Wachstum der Wissenschaft unzureichend. Theorienwechsel ist nicht mit Theorienwahl gleichzusetzen!

## Renormalisierungs-Gruppen-Modell von Sokal/Bricmont

Physik: beobachtbare vs. unbeobachtbare Größen, *unbeobachtbare Größen* geben Relativisten Anlass zu radikalen Schlüssen

Neue Modellbildung:

- \*) Welt ist aus verschiedenen Größenordnungs-Hierarchien aufgebaut
- \*) Theorie auf einer fixen Stufe wird von Theorie auf nächst kleineren Stufe "induziert"
- \*) unbeobachtbare theoretische Größen einer Theorie können als Effekte einer fundamentalen Theorie auf einer kleineren Stufe verstanden werden
- \*) Unterschied zwischen Existenz als fundamentaler Bestandteil der Welt und als ableitbare Größe

## Diskussionspunkte

### *Grenzen der Wissenschaft*

- ) Kann der Einfluss der Wissenschaft gefährlich für die Gesellschaft werden (Überschreitung "legitimer" Grenzen)?
- ) Grenzen der prinzipiellen Vorhersagbarkeit und Beschreibung der realen Welt (Endlagerung Atommüll)!

### *Ziele der Wissenschaft*

- ) Steht ständiges Produzieren von neuem Wissen vorrangig über dem gerechten und sinnvollen Einsatz bereits bekannter Erkenntnisse?
- ) Wie würdet ihr sinnvolle Methoden zur Überprüfung von Theorien für andere Wissenschaftsdisziplinen definieren?