

Inhalt

Vorwort 13

ERSTER TEIL

WISSENSCHAFTSTHEORIE DER NATURWISSENSCHAFTEN IN DEN GRUNDZÜGEN IHRER SACHPROBLEMATIK

A. Wissenschaftstheorie als Methodologie 21

*I. Basisprobleme wissenschaftlicher Aussagen und
Begriffe* 21

1. Erfahrung als Basis der Geltung wissenschaftlicher Aussagen 21
2. Erfahrung als Basis für die Bedeutung wissenschaftlicher Begriffe 26
3. Erfahrung als Anfang der Wissenschaft 28

*II. Strukturprobleme wissenschaftlicher Begriffe,
Gesetze und Theorien* 31

1. Erklärung und Voraussage als Systematisierungen 31
 - a) Erklärung und Beschreibung 31

- b) Erklärung und Voraussage: deduktiv-nomologischer Typ 32
 - c) Induktiv-statistische Erklärung 36
 - d) Adäquatheitsbedingungen für deduktiv-nomologische Erklärungen, Gesetzesartigkeit 40
2. Begriffsformen der Wissenschaft 43
- a) Qualitative oder klassifikatorische Begriffe 43
 - b) Komparative oder topologische Begriffe 45
 - c) Quantitative oder metrische Begriffe 48
3. Zweistufenaufbau der Wissenschaftssprache 55
- a) Natürliche Sprache und Wissenschaftssprache 55
 - b) Beobachtungsbegriffe, Beobachtungssätze, Beobachtbarkeit 57
 - c) Theoretische Begriffe 58
 - α) Dispositionsbegriffe 58
 - β) Metrische Begriffe und Begriffe für prinzipiell unbeobachtbare Sachverhalte 61
 - d) Carnaps Konzeption vom Aufbau der Wissenschaftssprache: Beobachtungssprache, Theoriesprache, empirische Signifikanz 63
 - e) Hempels Konzeption vom Aufbau der Wissenschaftssprache 65

III. Geltungsprobleme wissenschaftlicher Aussagen 71

1. Deduktive Bewährung und induktive Bestätigung 71
- a) Bewährung und Falsifikation 71
 - b) Akzeptierbarkeit und induktive Bestätigung 74

- c) Falsifikation und Exhaustion 76
- 2. Wahrheit und Wahrheitsähnlichkeit: Poppers
Konzeption vom Fortschritt der Wissen-
schaft 78
- 3. Methodische Regeln als Normen 81

- B. *Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie* 86
 - 1. Th. S. Kuhns Entwicklungsmodell der
Wissenschaft 86
 - 2. Entgegnungen auf Kuhns Thesen 90

- C. *Konstruktive Wissenschaftstheorie* 96
 - 1. Logische und mathematische Grundlagen 96
 - 2. Protophysik 101
 - 3. Ethik und Technik 102

- D. *Kritische Theorie* 104
 - 1. Traditioneller und Kritischer Theorie-
begriff 104
 - 2. Wissenschaft und Gesellschaft 109

ZWEITER TEIL

WISSENSCHAFTSTHEORIE DER NATURWISSENSCHAFTEN IM UNTERRICHT

ERSTER ABSCHNITT: DIDAKTISCHE GRUNDLEGUNG 115

1. Wissenschaftstheorie in der Schule 120
 - a) Berücksichtigung des Themas im Philosophieunterricht – ‚Ist-Zustand‘ 120
 - b) Wissenschaftspropädeutik und Wissenschaftstheorie 129
 - c) Wissenschaftstheorie als spezifischer Lernbereich des Philosophieunterrichts 136
2. Lehrziele für ein Kursmodell ‚Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften‘ 138
3. Zur Auswahl der speziellen Unterrichtsinhalte eines Kurses zur Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften 142
4. Methodische Maßnahmen und Verlaufsform des Unterrichts im Kursmodell 148

ZWEITER ABSCHNITT: KURSMODELL 155

A. Eingangsphase 157

- I. Möglichkeiten des ‚Einstiegs‘: Grundsätzliche Überlegungen und unterrichtspraktische Hinweise 160*

1. Unmittelbarer Augenschein versus wissenschaftliche Erkenntnis 165
2. Die Entstehung von Aggressionen 179
3. Methodologisch interessante Kontroversen der Wissenschaftsgeschichte 183
4. Die Bildungsfunktion der Naturwissenschaften 188
5. Naturwissenschaften und Religion 191

II. Orientierender Überblick anhand einer Unterrichtsreihe: Grundzüge der experimentellen Methode 195

1. Lehrziele 195
2. Unterrichtspraktische Hinweise 201
 - a) Durchführung eines Experiments und anschließende Auswertung – der pragmatische Weg 201
 - b) Der systematische Weg: C. F. v. Weizsäcker: Das Experiment 206
 - c) Der wissenschaftshistorische Weg: Galileis Erörterung des Begriffs der gleichförmig beschleunigten Bewegung und seine Experimente an der schiefen Ebene 211
3. Zusammenfassung und Vertiefung: Die Grenzen der experimentellen Methode 232
4. Eine wissenschaftshistorische Alternative: Die Erforschung des Kindbettfiebers 233

B. Erarbeitungsphase 235

I. Unterrichtsreihe: Naturgesetz 236

1. Unterrichtseinheit: Erscheinung und Begriff des Naturgesetzes 241
2. Unterrichtseinheit: Grundlegende Unterscheidungen 247
3. Unterrichtseinheit: Kausalgesetze und Kausalprinzip 252
4. Unterrichtseinheit: Die Funktion von Naturgesetzen 254
5. Unterrichtseinheit: Der Geltungscharakter von Naturgesetzen 256
6. Unterrichtseinheit: Kriterien der Gesetzesartigkeit 259
7. Unterrichtseinheiten zur Erweiterung des Problemhorizonts 264

II. Unterrichtsreihe: Prognose und Planung 271

1. Unterrichtseinheit: Typen von Vorhersagen 274
2. Unterrichtseinheit: Die logische Struktur wissenschaftlicher Prognosen 279
3. Unterrichtseinheit: Adäquatheitsbedingungen für korrekte prognostische Argumente 284
4. Unterrichtseinheit: Funktionen von Prognosen 285
5. Unterrichtseinheit: Strukturidentität von Erklärung und Prognose? 291
6. Unterrichtseinheit: Die Problematik geschichts- und sozialwissenschaftlicher Prognosen 293

7. Unterrichtseinheit: Prognose – Utopie –
Planung 296

*III. Unterrichtsreihe: Theorien als hypothetisch-deduktive
Systeme 301*

1. Unterrichtseinheit: Erklärung von Einzel-
tatsachen und Erklärung von Gesetzen 304
2. Unterrichtseinheit: Erklärung von Gesetzen
im Rahmen eines Systems von Gesetzen 305
3. Unterrichtseinheit: Voraussage von Gesetzen
mit Hilfe von Theorien 309
4. Unterrichtseinheit: Theoretische Entitäten
und Prozesse 314

C. Phase der Problematisierung und Vertiefung 320

*I. Gesichtspunkte zur Planung alternativer Unter-
richtsreihen 321*

*II. Die Naturwissenschaften im Spannungsfeld von
Geschichte und Gesellschaft: Charakterisierung
für den Unterricht geeigneter Texte 326*

Literaturverzeichnis

Zum ersten Teil 365

Zum zweiten Teil 378

Personenregister 398

Sachregister 403