

# Inhalt

Vorwort der Herausgeber 11

Kapitel I. Materialistische Dialektik und Naturwissenschaften 15

1. Zur Entwicklung der materialistischen Dialektik in ihrer Bedeutung für die Naturwissenschaft 17
2. Die materialistische Dialektik aus Einheit von Theorie, Methode und Methodologie 28
3. Raum-Zeit und Bewegung 37
- 3.1. Raum als Struktur 40
- 3.2. Zeitrichtung und Irreversibilität 43
4. Vom mechanischen zum dialektischen Determinismus 46
- 4.1. Kausalität und Gesetz 46
- 4.2. Systemgesetze, Struktur und Funktion 52
5. Natürliche Evolution, objektive Entwicklung und philosophische Entwicklungstheorie 57
- 5.1. Zur Dialektik der Entwicklung 58
- 5.2. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Entwicklungstheorie 62
- 5.3. Aspekte einer philosophischen Entwicklungstheorie 66

Kapitel II. Die Entwicklung der Dialektik in Physik und Biologie 70

1. Entwicklung der Naturdialektik von der Spekulation zur Wissenschaft 71
- 1.1. Elemente der Dialektik in der antiken griechischen Philosophie und den Ansätzen zu den Einzelwissenschaften 71
- 1.2. Dialektik und Materialismus im islamischen Mittelalter 80
- 1.3. Dialektik in den Fesseln mittelalterlicher Theologie 81
- 1.4. Emanzipation der Naturwissenschaften 85
2. Dialektik und Physik in der Geschichte 95
- 2.1. Die Dialektik von Produktivkräften und Produktionsverhältnissen und die Herausbildung der naturwissenschaftlichen Denkweise 96
- 2.2. Naturwissenschaftliche und philosophische Denkweise 103
- 2.3. Der Zwang zur Dialektik bei der Herausbildung der klassischen Mechanik 110

2.4.	Metaphysisches Denken und die Verwirklichung des physikalischen Forschungsprogramms des mechanischen Materialismus	116
2.5.	Die Grenzen des physikalischen Forschungsprogramms des mechanischen Materialismus	119
3.	Biologie und Dialektik in der Geschichte	123
3.1.	Spontane Urzeugung, Schöpfungsmythos, Stufenfolge der Lebewesen und Entwicklungsgedanke bis zur Entstehung der Naturwissenschaft	123
3.2.	Das Heranreifen der naturwissenschaftlichen Voraussetzungen für die Abstammungslehre — Morphologie und Systematik	127
3.3.	Vom Entwicklungsgedanken zur Entwicklungstheorie	132
3.4.	Zur Einheit von dialektisch-materialistischer Entwicklungstheorie und biologischer Evolutionstheorie	138

### Kapitel III. Materialistische Dialektik und physikalische Forschung 144

1.	Dialektik von Relativem und Absolutem in der Relativitätstheorie	145
1.1.	Entstehung des Neuen	146
1.1.1.	Spezielle Relativitätstheorie	146
1.1.2.	Allgemeine Relativitätstheorie	148
1.2.	Materie, Raum, Zeit und Relativität	150
1.3.	Das Relativitätsprinzip	155
2.	Dialektik von Kontinuität und Diskontinuität in der Quantentheorie	161
2.1.	Philosophisch-weltanschaulicher Hintergrund der Planckschen Hypothese vom Wirkungsquantum	162
2.2.	Die Unmöglichkeit, das Plancksche Wirkungsquantum widerspruchsfrei in die klassische Physik einzuführen	164
2.3.	Nichtrelativistische Quantenmechanik und Subjekt-Objekt-Dialektik	169
2.4.	Probleme der materialistischen Dialektik im Zusammenhang mit relativistischen Quantentheorien	180
3.	Atomismusproblematik in der gegenwärtigen Hochenergiephysik	185
3.1.	Atomistische Konzeptionen	187
3.1.1.	Die Komplexität der „Elementarteilchen“	189
3.1.2.	Auf der Suche nach Fundamentalteilchen	194
3.2.	Alternativen zum Atomismus	197
3.2.1.	Heisenbergs einheitliche Feldtheorie	198
3.2.2.	Chews Bootstrap-Hypothese	199
3.2.3.	Kosmologische Überlegungen innerhalb der Hochenergiephysik	200
3.3.	Die Notwendigkeit einer dialektischen Atomismuskonzeption	201
4.	Unendlichkeitsproblematik in der gegenwärtigen Astrophysik	204
4.1.	Das kosmologische Problem	206
4.2.	Kosmologische Modelle	208
4.3.	Kosmos — Unendlichkeit — Evolution	213
4.4.	Beobachtung, Experiment und Modell in der Astrophysik	218
5.	Einheit der Physik	220
5.1.	Einheit der Physik in der Einheit ihrer Theorien und Methoden	221
5.2.	Versuche zur Begründung einer physikalischen Einheitstheorie	225

- 5.3. Physikalische Weltbildvorstellungen 232
- 5.4. Die Physik und die anderen Wissenschaften 236

#### Kapitel IV. Philosophische Entwicklungstheorie und biologische Evolutionstheorie 239

- 1. Evolution im molekularen Bereich 241
  - 1.1. Allgemeine Gesetzmäßigkeiten der chemischen Evolution 241
    - 1.1.1. Die objektive Möglichkeit der Lebensentstehung 242
    - 1.1.2. Katalyse — chemische Bedingung für die Lebensentstehung 245
    - 1.1.3. Koazervation und Richtung der chemischen Evolution 249
  - 1.2. Rekonstruktionsversuche des konkreten Ablaufs der präbiotischen Evolution 254
    - 1.2.1. Abiogene Entstehung von Eiweißen 256
    - 1.2.2. Herausbildung des genetischen Systems 262
- 2. Information und Evolution 264
  - 2.1. Zum Informationsverständnis in der Biologie 264
    - 2.2. Widerspiegelung, Reproduktion, adäquate Reaktion und Information 273
    - 2.3. Höherentwicklung und Information 279
      - 2.3.1. Zum Verhaltensbegriff 279
      - 2.3.2. Organismus-Umwelt-Beziehung und Evolution 281
      - 2.3.3. Verhaltensevolution und Information 284
    - 2.4. Widerspiegelung und Information als objektive Kriterien der Höherentwicklung 295
  - 3. Mikroevolution, Makroevolution und materialistische Dialektik 297
    - 3.1. Evolution der Evolution 299
    - 3.2. Das Entstehen von Neuem in der Mikroevolution 304
    - 3.3. Biologische Evolution und das Gesetz der Negation der Negation 308

#### Kapitel V. Dialektik naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse 313

- 1. Experiment — Modell — Theorie 315
  - 1.1. Erkenntnistheorie und naturwissenschaftliche Forschung 315
    - 1.2. Zur Stellung von Experiment, Modell und Theorie im Erkenntnisprozeß 321
      - 1.2.1. Das Experiment als objektiver Analysator der Wirklichkeit 321
      - 1.2.2. Zum Verhältnis von Experiment und Theorie 324
      - 1.2.3. Die Rolle des Modells im wissenschaftlichen Erkenntnisprozeß 325
      - 1.3. Modell und Widerspiegelung 328
    - 2. Modelle in der Physik 330
      - 2.1. Ideelle Modelle im physikalischen Erkenntnisprozeß 331
      - 2.2. Die Modellmethode im physikalischen Theorienbildungssprozeß 333
        - 2.2.1. Zur Rolle der Idealisierungen 333
        - 2.2.2. Stufen der Modellbildung 334
        - 2.2.3. Das Modell als Mittler von Experiment und Theorie 337
        - 2.3. Fragen der Anschaulichkeit 341
      - 3. Modelle in der Biologie 343
        - 3.1. Modellierung und Biologie 343
        - 3.2. Verwendung des Modellbegriffs in der Biologie 344
          - 3.2.1. Materielle Modelle in der Biologie 347
          - 3.4. Ideelle Modelle in der Biologie 352

4.	Logik und Formalisierung	356
4.1.	Symbolisierung	357
4.2.	Formalisierung	358
4.3.	Formales System und Kalkül	361
4.4.	Formales System und Theorie	363
4.5.	Formalisierung und logische Sprachanalyse	366
5.	Mathematisierung	368
5.1.	Worin besteht das Wesen der Mathematisierung?	368
5.2.	Angewandte bzw. anwendbare Mathematik als eine Voraussetzung der Mathematisierung	370
5.3.	Mathematische Modellierung — eine Grundform der Mathematisierung	373
5.3.1.	Grundlegende Phasen der mathematischen Modellierung physikalischer und biologischer Originale	373
5.3.2.	Bemerkungen zur Abfolge der Modellierungsphasen	379
5.3.3.	Wesenszüge der mathematischen Modellierung physikalischer und biologischer Originale	380
6.	Dialektik der kybernetischen Erkenntnis	382
6.1.	Kybernetik als Wissenschaft	383
6.2.	Zur Art und Weise der Widerspiegelung objektiver Dialektik in kybernetischer Theorie	386
6.3.	Abstraktive Vereinfachung und Erfassung von Komplexität in der Kybernetik	391

## Kapitel VI. Antidialektik und Pseudodialektik in der bürgerlichen Natur- und Wissenschaftsphilosophie 397

1.	Antidialektik in der gegenwärtigen philosophy of science	400
1.1.	Die positivistischen Invarianten	400
1.2.	Tendenzen im antidialektischen Vorgehen	406
2.	Kritischer Realismus und Neothomismus	409
2.1.	Antidialektik des kritischen Realismus und des Neothomismus	411
2.2.	Hauptmerkmale des kritischen Realismus	415
3.	Reduktionismus — ein antidialektisches Grundprinzip bürgerlicher Wissenschaftsphilosophie	425
3.1.	Einzelwissenschaftliche Reduktionen und philosophischer Reduktionismus	425
3.2.	Arten des Reduktionismus	428
3.3.	Dialektik der Wissenschaftsentwicklung	434
3.3.1.	Ebenen und Faktoren der Wissenschaftsentwicklung	436
3.3.2.	Kritik reduktionistischer Versuche neopositivistischer Wissenschaftsphilosophie	441
4.	Pseudodialektik im Existentialismus und in der Frankfurter Schule	447
4.1.	„Undialektische Natur“ und „dialektische Gesellschaft“	447
4.2.	Pseudodialektik in Isolation von den Naturwissenschaften (Heidegger und Sartre)	448
4.3.	Der Angriff der Frankfurter Schule auf die Naturdialektik	457

4.3.1.      Zur Rolle der Frankfurter Schule 457  
4.3.2.      Die Marx-Interpretation von Alfred Schmidt 459

Auswahlbibliographie 472

Sachregister 478

Personenregister 494

