

## Inhalt

Vorwort zur englischen Ausgabe (1978) . . . . .	VII
Vorwort zur deutschen Ausgabe . . . . .	XI

### A. Hintergrund

I. Die Zukunft des wissenschaftlichen Fortschritts . . . . .	1
1. Methodologischer Ausblick . . . . .	1
2. Spekulationen über die Zukunft der Wissenschaft . . . . .	5
3. Modelle für den zukünftigen Verlauf des wissenschaftlichen Fortschritts . . . . .	7
4. Die zentrale These . . . . .	16
II. Historischer Hintergrund . . . . .	18
1. Fin de Siècle . . . . .	18
2. Das Ethos der Jahrhundertmitte vom unbegrenzten Fortschritt	28
3. Das neue <i>Fin de Siècle</i> : Das Nobel-Syndrom und die Eschato- logie des wissenschaftlichen Fortschritts . . . . .	32
III. Die potentielle Grenzenlosigkeit der Wissenschaft . . . . .	40
1. Die Entbehrlichkeit kosmischer Grenzenlosigkeit . . . . .	40
2. Die Rolle kognitiver Begrenzungen . . . . .	48
3. Das Zuwachsmmodell und seine Nachteile . . . . .	49
4. Die Problemlage . . . . .	55
IV. Die historische Beschleunigung in der Wissenschaft:	
Das Adamssche Gesetz vom exponentiellen Wachstum . . . . .	58
1. Das Adamssche Gesetz . . . . .	58
2. Dimensionen des Phänomens . . . . .	61
3. Ein Überblick über das exponentielle Wachstum der wissen- schaftlichen Arbeit . . . . .	68
4. Das Ende des Adamsschen Gesetzes: Die Nullwachstums-Hy- pothese . . . . .	74
5. Aufwand, Komplexität und die „Teilzahlungs“-Hypothese	78

## B. Die Phänomenologie der Verlangsamung

V. Kosteneskalation: Das Plancksche Prinzip des wachsenden Aufwands . . . . .	85
1. Der Hintergrund des Problems: Das Plancksche Prinzip . . .	85
2. Kosteneskalation . . . . .	88
3. Gleichbleibende Erträge für exponentiell wachsende Anstrengungen . . . . .	95
4. Das Gesetz von den logarithmischen Erträgen . . . . .	97
VI. Die Quantität der Qualität . . . . .	102
1. Das Problem der Qualität . . . . .	102
2. Das Rousseausche Gesetz . . . . .	104
3. Die Wechselbeziehung zwischen Quantität und Qualität . . .	105
4. Die Qualitätsstruktur wissenschaftlicher Produktion . . . . .	111
5. Qualitätshemmnisse . . . . .	116
6. Zusammenfassung . . . . .	118
VII. Logarithmische Verzögerung . . . . .	120
1. Die Verlangsamung des wissenschaftlichen Fortschritts in einer Nullwachstumswelt . . . . .	120
2. Logarithmische Verzögerung in einer Nullwachstumswelt	121
3. Weitere Aspekte logarithmischer Verlangsamung . . . . .	127
4. Der ökonomische Aspekt der Verlangsamung . . . . .	129
5. Friedrich Engels und die kommunistische Theorie des wissenschaftlichen Fortschritts . . . . .	132

## C. Die technologische Grundlage wissenschaftlicher Forschung

VIII. Die Abhängigkeit der Wissenschaft von der Technologie . . . . .	142
1. Methodologische Vorbemerkungen . . . . .	142
2. Die Konzeption einer Forschungstechnologie und die These von der Technologieabhängigkeit . . . . .	144
3. Daten und Datentechnologie . . . . .	152
4. Einige Gründe für die zentrale Bedeutung der Daten . . . . .	155
5. Dependenz als Teil von Interdependenz . . . . .	160
6. Die Technologieabhängigkeit setzt technologische Grenzen	162

IX. Quantifizierung der Technologieabhängigkeit: Die Relation zwischen Kapazität und Ergebnissen . . . . .	165
1. Vorbemerkungen . . . . .	165
2. Einführung zum Fall synthetischer (aufwandsintensiver) Probleme . . . . .	166
3. Die Relation zwischen Aufwand und Reichweite . . . . .	171
4. Die Annahme einer Ergebnis-Distribution . . . . .	172
5. Eine Erklärung für die Annahme der Ergebnisdistribution: Die Analogie zu Erkundung und Erschließung . . . . .	176
6. Das Goresche Gesetz und die Relation zwischen Aufwand und Ergebnis . . . . .	181
7. Der Fall analytischer (komplexitätsintensiver) Probleme . . . . .	184
8. Die Relation zwischen Kapazität und Ergebnis . . . . .	186
 X. Die Schichtung von Entdeckungen nach Technologieniveaus: Technologische Eskalation . . . . .	 188
1. Die T-Niveau-Abfolge . . . . .	188
2. Die Schichtung der Ergebnisse . . . . .	193
3. Entdeckungs-Abfolge und technologische Eskalation . . . . .	195
4. Die Gerichtetheit des wissenschaftlichen Fortschritts und das Problem der Kontinuität . . . . .	204

#### D. Die Ökonomie der Verlangsamung

XI. Die Ökonomie wissenschaftlicher Technologie: Ein Wettrüsten gegen die Natur . . . . .	209
1. Die Folgen der technologischen Eskalation: steigende Kosten . . . . .	209
2. Die ökonomische Grundlage: die These der Korrelation von Kosten und Kapazität . . . . .	210
3. Kosteneskalation: die entsprechend den Niveaus der Datentechnologie exponentiell steigenden Kosten des linearen Fortschritts . . . . .	215
4. Die technologische Eskalation in der Wissenschaft: Wirtschaftlichkeit der Reproduktion ist hier nicht erreichbar . . . . .	216
5. Die Korrelation von Kosten und Kapazität auf artenübergreifendem Niveau . . . . .	220
6. Ein Gesetz logarithmischer Erträge: die Ökonomie der Wissenschaft weist auf ein Wettrüsten gegen die Natur hin . . . . .	222

XII. Das zyklische Verlaufsmuster im Mikrobereich: Abnehmende Erträge in einem eingeschränkten Kontext . . . . .	225
1. Der Mikrobereich: der Fortschrittszyklus in den Problemfeldern . . . . .	225
2. Wiederholungen des Zyklus: das Pulsationsmodell und das Saint-Simonsche Gesetz . . . . .	230
3. Abnehmende Erträge auf intrazyklischem Niveau . . . . .	236
XIII. Zusammenfassung zum Makrobereich oder Ursprung der (Wissenschafts-)Arten . . . . .	239
1. Das Problem der Zusammenfassung: der Übergang von lokaler zu globaler Wissenschaft . . . . .	239
2. Aufspaltung, Artenbildung und das Phänomen der Innovationsschübe . . . . .	240
3. Artenbildung: der produktive Effekt der Vermehrung der Disziplinen . . . . .	243
4. Rückblick . . . . .	251

### E. Konsequenzen und Folgerungen

XIV. Datenbarrieren, unbeantwortbare Fragen und die Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis . . . . .	252
1. Intellektuelle Grenzen . . . . .	252
2. Grenzen der Datenbeschaffung . . . . .	254
3. Aufwandsintensität vs. Komplexitätsintensität: der kommende Gezeitenwechsel . . . . .	256
4. Wie schwerwiegend sind Datenbeschränkungen für den Fortschritt der Wissenschaft? . . . . .	260
5. Unbeantwortbare Fragen und der Kant-Effekt . . . . .	262
6. Zwei grundverschiedene Arten von Grenzen . . . . .	266
7. Philosophische Konsequenzen: Peirce und der wissenschaftliche Realismus . . . . .	269
XV. Folgen und Nichtfolgen einer Verlangsamung der Wissenschaft	272
1. Wider die Erwartung eines Endes der Geschichte . . . . .	272
2. Wider einen Nachruf auf die Wissenschaft . . . . .	275
3. Wider den Ausverkauf des Verstands . . . . .	276
4. Wider den Pessimismus . . . . .	277
5. Wider die Herabwürdigung von Errungenschaften . . . . .	279

6. Wider eine Übergeneralisierung der Analyse . . . . .	280
7. Wider die Erwartung von Wundern . . . . .	282
8. Wider die Entschuldigung unangemessener Anstrengungen .	284
Anhang: Die formale Struktur der Argumentation . . . . .	286
Bibliographie zur deutschen Ausgabe . . . . .	290
Personenverzeichnis . . . . .	299
Sachverzeichnis . . . . .	303