

Reihe: Der Ingenieur in Beruf und Gesellschaft

Herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure
VDI-Hauptgruppe Der Ingenieur in Beruf und Gesellschaft

Technik zwischen Wissenschaft und Praxis

**Technikphilosophische und techniksoziologische
Schriften aus dem Nachlaß von**

Hans Rumpf

Hans Lenk, Simon Moser, Klaus Schönert (Hrsg.)

VDI-Verlag GmbH

Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure · Düsseldorf



Inhalt

| | |
|---|----------|
| 1. Thesen zur Ortung des Autors | 1 |
| | |
| 2. Über die geschichtliche Entwicklung und den Sinn technischen Handelns | 7 |
| 2.1. Einführung | 7 |
| 2.2. Die industrielle Revolution in England und die neuen Rollen technischen Handelns | 14 |
| 2.2.1. Begriff und Entstehungsbedingungen der industriellen Revolution | 14 |
| 2.2.1.1. Verringerte Sterblichkeit und zunehmende Geburtenziffer | 21 |
| 2.2.1.2. Die tiefgehenden Umwandlungen und Fortschritte in der Landwirtschaft (Einhegungen) | 22 |
| 2.2.1.3. Energiebedarf, Holzmangel und Kohlenreichtum | 22 |
| 2.2.1.4. Die Entwicklung des Binnen- und Außenmarkts | 24 |
| 2.2.1.5. Das freiheitliche Wirtschaftssystem und der Geist des Unternehmertums . | 25 |
| 2.2.1.6. Die erbarmungslosen Konkurrenz- und Arbeitsbedingungen | 25 |
| 2.2.1.7. Das Patentwesen | 25 |
| 2.2.1.8. Die sozialpolitische Lage | 26 |
| 2.2.1.9. Die neue Arbeitsorganisation der Arbeitsteilung | 26 |
| 2.2.1.10. Wissenschaft, Erfindungen und die Entwicklung technischen Wissens und Könnens | 26 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.2.2. | Die Entwicklung der Textilindustrie: Unternehmertum und Industrieproletariat, Mechanisierung und Arbeitsteilung | 27 |
| 2.2.3. | Die Entwicklung der Dampfmaschine im Zusammenspiel von Handwerk und Wissenschaft, von Erfahrung und Erfahrung | 32 |
| 2.2.4. | Die Entwicklung der Fertigungstechnik: Werkzeugmaschine und Industriehandwerk | 39 |
| 2.2.5. | Stoffumwandlungstechniken: Eisenhüttenwesen, chemische Industrie, Keramik usw. | 41 |
| 2.3. | Entwicklungen auf dem Kontinent | 47 |
| 2.3.1. | Der Merkantilismus | 47 |
| 2.3.2. | Das Geniewesen und die wissenschaftliche Ingenierausbildung | 49 |
| 2.3.3. | Die „Technologen“ und die technische Ausbildung in Deutschland im 18. Jahrhundert | 54 |
| 2.3.4. | Der Maschinenbau in Deutschland | 58 |
| 2.3.5. | Elektrotechnik und Chemie | 69 |
| 2.4. | Über den Sinn technischen Handelns | 75 |
| 2.4.1. | Zweck und Sinn | 76 |
| 2.4.2. | Zwei Beispiele: „Technik und Wissenschaft als >Ideologie<“ von <i>J. Habermas</i> und die Entwicklung des Automobils | 79 |
| 2.4.3. | Die Verschiebung der Schwerpunkte technischen Handelns | 84 |
| 2.4.4. | Persönliche Sinnerfahrungen aus technischem Handeln | 87 |
| 2.4.5. | Zum Sinnproblem technischen Handelns in der Gesellschaft | 95 |
| 2.5. | Schrifttum | 99 |

| | |
|---|------------|
| 3. Über das Verhältnis von Wissenschaft und Technik in der vorindustriellen und industriellen Epoche | 103 |
| 3.1. Technik und Wissenschaft bei der Entwicklung der Naturwissenschaften in der Vergangenheit . . | 103 |
| 3.2. Blick in die zukünftige Entwicklung | 111 |
| 3.3. Das Wissenschaftsverhältnis der modernen Technik | 113 |
| 3.4. Das Technikverhältnis der Wissenschaften | 116 |
| 3.5. Technik, Wissenschaft und Wirklichkeitserfahrung unter dem Aspekt der gesellschaftlichen Entwicklung | 118 |
| 3.6. Zusammenfassung | 122 |
| 3.7. Schrifttum | 124 |
| 4. Wissenschaft und Technik | 125 |
| 4.1. Vorbemerkung | 125 |
| 4.1.1. Über die Rolle der Technik in der Menschheitsgeschichte | 125 |
| 4.2. Technik und Geisteswissenschaften | 129 |
| 4.2.1. Technikgeschichte und Geschichte . | 129 |
| 4.2.2. Kunstgeschichte, Archäologie, Literaturwissenschaften | 131 |
| 4.2.3. Wirtschaft und Sozialwissenschaften, Rechtswissenschaften, Verhaltenswissenschaften, Medizin | 132 |
| 4.3. Naturwissenschaften, technische Wissenschaften und Technik | 134 |
| 4.3.1. Über die Unzulässigkeit der Wissenschaftsdefinition nach dem Motiv . . | 134 |
| 4.3.2. Naturwissenschaften und technische Wissenschaften | 136 |
| 4.3.2.1. Sachbereich der Aufgabenstellung . | 136 |
| 4.3.2.2. Art der Aufgabenstellung | 139 |
| 4.3.2.3. Wissenschaftliche Methode und Struktur der Aussage | 143 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 4.3.3. | Technische Wissenschaften und Technik | 143 |
| 4.4. | Schlußbemerkung | * 145 |
| 4.4.1. | Technik und zukünftige Gesellschaftsformen | 145 |
| 4.5. | Schrifttum | 146 |
| 5. | Gedanken zur Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften | 147 |
| 5.1. | „Natur“ und „Technik“ als Gegenstand der Technikwissenschaften | 147 |
| 5.2. | Wissenschaft, ihre Nutzung und ihre Motivation . | 155 |
| 5.2.1. | Über den Begriff „Wissenschaft“ | 155 |
| 5.2.2. | Über die Unzulässigkeit der Wissenschaftsdefinition nach dem Motiv | 156 |
| 5.3. | Technikwissenschaft und Naturwissenschaft unter dem Aspekt bestimmter Wissenschaftsmerkmale | 157 |
| 5.3.1. | Sachbereich | 157 |
| 5.3.2. | Die wissenschaftliche Frage | 159 |
| 5.3.3. | Methode | 166 |
| 5.3.4. | Struktur der Aussage | 168 |
| 5.4. | Das „Interesse“ der Technikwissenschaften | 171 |
| 5.5. | Technische Wissenschaft und Technik | 176 |
| 5.6. | Schrifttum | 177 |
| 6. | Technik und Bildung | 179 |
| 6.1. | Einleitung | 179 |
| 6.2. | Zur geschichtlichen Entwicklung des technischen Wissens und der technisch-wissenschaftlichen Ausbildung und ihrer Bewertung als „Bildung“ | 181 |
| 6.3. | Verwandtschaft der Technikwissenschaften mit anderen Disziplinen | 189 |
| 6.4. | Die Herausforderung der Technik an die Bildung | 190 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 6.5. | Bedingungen des Wissens und der Bildung | 192 |
| 6.6. | Schrifttum | 199 |
| 7. | Technik als Bildungsaufgabe | 201 |
| 7.1. | Schrifttum | 227 |
| 8. | Über die Verantwortung für die Zukunft im technischen Zeitalter | 229 |
| 8.1. | Technik und Natur | 229 |
| 8.2. | Technik und Gesellschaft | 234 |
| 8.3. | Problematik der sozialtheoretischen Interpretation des technisch-wissenschaftlichen Fortschritts | 240 |
| 8.4. | Gesellschaftliche Rolle und individuelles Leben | 246 |
| 8.5. | Lösungsansätze | 248 |
| 8.6. | Aufgabe der Technischen Hochschule | 252 |
| 8.7. | Schrifttum | 254 |
| 9. | Entfremdende Technik? | 255 |
| 10. | Läßt sich die Technik humanisieren? | 265 |
| 11. | Gedanken über die Technik | 279 |
| 12. | Über die zukünftige Forschungsentwicklung an der Hoch- schule und das Verhältnis Hochschule zur Industrie | 289 |
| 12.1. | Einleitung | 289 |
| 12.2. | Thesen zur Kritik der jungen Generation an unserer gegenwärtigen Industriegesellschaft | 290 |
| 12.3. | Entwicklungsrichtungen in der technischen For- schung | 297 |
| 12.3.1. | Die Entwicklung von den Ingenieur- wissenschaften zu den Naturwissen- schaften hin, ihre Physikalisierung | 297 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 12.3.2. | Entwicklung von Methoden zur Erkenntnis des Verhaltens komplizierter Systeme | 298 |
| 12.3.3. | Konzentration der Forschung auf größere Projekte | 299 |
| 12.3.4. | Die Forschungsentwicklung | 300 |
| 12.4. | Die Forschungssituation in der Hochschule | 301 |
| 12.5. | Praktische Konsequenzen für die Zusammenarbeit von Industrie und Hochschule in der Forschung . | 306 |
| 12.6. | Zusammenfassung | 310 |
| 12.7. | Schrifttum | 311 |
| 13. | Über Entscheidungskriterien und Entscheidungsmechanismen in der Hochschulforschung | 313 |
| 13.1. | Wissenschaftstheoretische Aspekte und Tendenzen des Wissenschaftsstils | 313 |
| 13.2. | Kriterien für die Bestimmung der wissenschaftlichen Fragestellung und die Entscheidung über Forschungsziele | 317 |
| 13.2.1. | Ausschließlichkeitsprinzip dilettantischer Forschungsbestimmung | 318 |
| 13.2.2. | Auswahlprinzipien außerhalb der erkenntnisimmanenten Fragestellung . | 319 |
| 13.2.3. | Pragmatische Dimension der erkenntnisimmanenten Fragestellung in der zweckbedingten („angewandten“) Forschung | 320 |
| 13.2.4. | Wissenschaftliche Kriterien der gesellschaftlichen Relevanz wissenschaftlicher Ergebnisse | 321 |
| 13.2.5. | Wertkriterien der gesellschaftlichen Relevanz wissenschaftlicher Ergebnisse | 323 |
| 13.3. | Entscheidungsmechanismen in der Hochschulforschung | 324 |

| | |
|--|------------|
| 14. Wissenschaftspolitik und Wissenschaftsplanung | 333 |
| 14.1. Vorbemerkung | 333 |
| 14.2. Abgrenzung des Freiheitsraums „Wissenschaft“ . | 333 |
| 14.3. Wissenschaftsplanung als Teil der Wissenschaftspolitik, Planung als Teil eines Handlungszyklus | 338 |
| 14.4. Notwendigkeit der theoretischen Auseinanderset- zung über die Zukunftziele | 339 |
| 14.5. Handlungsprinzipien gesellschaftspolitischer Pla- nungen, entwickelt an Beispielen aus der Bildungs- planung in der Bundesrepublik Deutschland | 341 |
| 14.6. Prognosesicherheit und Planungsstabilität am Bei- spiel der Ausbauplanung der Hochschulen | 345 |
| 14.7. Strukturwandel der Hochschule als Folge spon- taner Wissenschaftspolitik | 349 |
| 14.8. Die Genauigkeitsstrukturen der Wissenschaftspla- nung in den verschiedenen Wirkungsfeldern und das Gewicht »und der Einfluß« gesellschaftspoliti- scher Planungen auf politische Entscheidungen . | 351 |
| 14.9. Zur Rationalisierung der Entscheidungen über Forschungs- und Entwicklungsrioritäten | 355 |
| 14.10. Schrifttum | 358 |
| 15. Innovation als Lebenselement der modernen Gesell- schaft | 359 |
| 15.1. Schrifttum | 372 |
| 16. Bemerkungen zur Systemtechnik | 373 |
| 16.1. Erkenntnisbereich | 373 |
| 16.2. Entscheidungsbereich | 375 |
| 16.3. Handlungsbereich | 375 |
| 17. Die Mechanische Verfahrenstechnik auf dem Weg zur Wissenschaft | 379 |
| 17.1. Schrifttum | 399 |

| | |
|--|------------|
| 18. Mechanische Verfahrenstechnik | 401 |
| 18.1. Abgrenzung der Mechanischen Verfahrenstechnik | 401 |
| 18.2. Aufgaben der Mechanischen Verfahrenstechnik | 403 |
| 18.3. Hauptgebiete und Vorgänge | 406 |
| 18.4. Schrifttum | 410 |
| | |
| 19. Allgemeine Entwicklungslinien der technologischen Entwicklung | 411 |
| 19.1. Einleitung | 411 |
| 19.2. Bemerkungen zur geschichtlichen Entwicklung der Technik | 413 |
| 19.3. Übersicht über die Technik an Hand des Stoff- flusses | 418 |
| 19.3.1. Vorbemerkung | 418 |
| 19.3.2. Erklärung des Stofffluß-Schaubilds | 418 |
| 19.3.3. Information | 431 |
| 19.3.3.1. Technisches Wissen | 431 |
| 19.3.3.2. Prozeßinformation und objektinterne Information | 431 |
| 19.3.3.3. Informations-Systeme | 432 |
| 19.3.4. Energie | 433 |
| 19.3.5. Transport | 433 |
| 19.3.6. Bemerkungen zu Stoff, Energie, Infor- mation | 434 |
| 19.3.7. Bemerkungen zu Produkt, Verfahren, Einrichtung, Software und Hardware | 436 |
| 19.3.8. Bemerkungen zu Teil und Gesamt- heit | 437 |
| 19.3.9. Bemerkungen zu Konzeption, Verwirk- lichung, Nutzung | 437 |
| 19.3.10. Mensch und Technik, Arbeit, Gesund- heit, Sicherheit usw. | 438 |
| 19.3.11. Wirtschaftsgüter | 439 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 19.9.2. | Ausweitung des Raums technischer Möglichkeiten, Trend zu „extremen“ Bedingungen | 465 |
| 19.9.3. | Arbeitsteilung und Zusammenspiel der technischen Operationen | 468 |
| 19.9.4. | Produktionseinheiten, Regelungen und Automation | 468 |
| 19.9.5. | Konzentration und Dekonzentration | 469 |
| 19.10. | Irreversibilität, Folgenabschätzung | 471 |
| 19.11. | Sicherheit, Zuverlässigkeit, Schutz | 474 |
| 19.12. | Mensch und Technik | 476 |
| 19.13. | Problematik einer vollständigen Technikbeschreibung | 476 |
| 19.13.1. | Systemtheoretische Beschreibung . . | 477 |
| 19.13.1.1. | Systembegriff | 477 |
| 19.13.1.2. | Modellcharakter der theoretischen Systeme | 478 |
| 19.13.1.3. | Black-Box-Beschreibung empirischer Systeme | 478 |
| 19.13.1.4. | Schwierigkeit der systemtheoretischen Erfassung komplexer Systeme. Notwendigkeit der Abgrenzung und damit der Verfälschung | 479 |
| 19.13.2. | Probleme einer enzyklopädischen Technikbeschreibung | 480 |
| 19.13.3. | Einzeldarstellung der Technik, Dokumentation | 481 |
| 19.14. | Technisch-wissenschaftliche Verbände | 482 |
| 20. | Veröffentlichungen von <i>Hans Rumpf</i> | 485 |
| 21. | Lebensdaten | 501 |