

Walter Kaiser / Wolfgang König (Hrsg.)

# **Geschichte des Ingenieurs**

Ein Beruf in sechs Jahrtausenden

HANSER

# Inhalt

## **Geschichte des Ingenieurs: Ein Beruf in sechs Jahrtausenden**

Einleitung .....	1
------------------	---

## **Technische Experten in frühen Hochkulturen: Der Alte Orient.....5**

ARIEL M. BAGG – EVA CANCIK-KIRSCHBAUM

Raum, Zeit, Quellen .....	5
Von der Vorgeschichte zu den frühen Hochkulturen des Alten Orients.....	5
Die Quellen.....	6
Ingenieure: Ein heuristisches Problem der altorientalischen Überlieferung.....	6
Die gesellschaftliche Stellung der technischen Experten .....	9
Herkunft und Ausbildung .....	9
Der König als „Ingenieur par excellence“ .....	10
Altorientalische Ingenieure im Einsatz.....	12
Die Stadt als Herausforderung .....	12
Wasserbau .....	13
Monumental- und Repräsentationsbauten .....	19
Schiff- und Hafenbau .....	24
Militär und Belagerungstechnik.....	27
Zusammenfassung und Ausblick .....	30
Literatur .....	30

## **Die Techniker der Antike.....33**

HELMUTH SCHNEIDER

Die Technik im griechischen Denken .....	34
Technik und Mythos: Die Wahrnehmung technischen Handelns in Dichtung und Philosophie .....	34
Platon und Aristoteles: Die präzise Unterscheidung zwischen Handwerkern und Technikern .....	37
Die Techniker im archaischen und klassischen Griechenland.....	38
Technische Kompetenz und Monumentalarchitektur: Die griechischen Architekten .....	38
Die Sicherung der Wasserversorgung: Der Tunnel des Eupalinos .....	40

Der Anspruch des Architekten auf Ruhm: Mandrokles von Samos .....	42
Die Anfänge der griechischen Mechanik auf der Theaterbühne.....	42
Die Erklärung des Hebels: Die Mechanik als technische Fachliteratur.....	43
Der Architekt im Krieg: Die Rolle der Techniker im Militärwesen.....	45

## Eine Technik der unbegrenzten Möglichkeiten:

### Die Techniker des Hellenismus.....46

Krieg und Militärtechnik im Zeitalter Alexanders und seiner Nachfolger .....	46
Neue Wege der Stadtplanung: Deinokrates.....	49
Der Koloss von Rhodos und die Sieben Weltwunder .....	51
Königliche Repräsentation und Automatentechnik .....	52
Persönlichkeit und Kreativität antiker Techniker: Ktesibios und Archimedes.....	53
Der Alltag der Techniker: Das Beispiel des Kleon.....	55

### Technik und Techniker im Imperium Romanum ..... 56 |

Technik im Dienste allgemeiner Wohlfahrt, Sicherheit und Hygiene .....	56
Der Ausbau der Infrastruktur: Verkehrswege, Häfen und Wasserleitungen .....	57
Die technische Kompetenz der römischen Armee: Nonius Datus und die Wasserleitung von Saldae .....	62
Römische Architektur und antike Technik: Das Werk des Vitruvius.....	63
Die Mechaniker in Alexandria.....	66

### Die Spätantike ..... 66 |

Eine exemplarische technische Leistung: Die Aufstellung der Obeliskten in Rom und Konstantinopel .....	66
Der Kaiser als Architekt.....	67

### Literatur ..... 68 |

## Unsichere Karrieren: Ingenieure in Mittelalter und

### Früher Neuzeit 500–1750 ..... 71 |

MARCUS POPFLOW

### Ingeniator, Magister Machinae, Ingeniosus Artifex: Technische

### Experten im Mittelalter..... 71 |

Der Belagerungskrieg: Bezwingung des Gegners mit technischen Mitteln .....	72
Bauwesen und Wasserversorgung in der mittelalterlichen Stadt .....	76
Vielfalt mechanischer Technik: Von der Mühle zum Perpetuum mobile.....	81
Ingenieurtechnik in außereuropäischen Kulturen im Vorfeld der europäischen Expansion .....	84

### Ingenieure zu Beginn der Frühen Neuzeit: Chancen des

### Aufstiegs im Umfeld der Landesherren..... 88 |

Die Sicherung des Territoriums: Festungsbaumeister und Büchsenmeister .....	91
Beherrschung einer strategischen Ressource: Großprojekte im Wasserbau .....	96
Ingenieurtechnik als Spektakel: Faszination, Schauder und Ästhetik .....	98
Die Anfänge des Patentwesens: Obrigkeitlicher Schutz für den Erfinder .....	101

Neue Medien, neues Wissen: Zeichnungen, Modelle, Traktate, Theorien .....	104
Pionier der Erweiterung ingenieurtechnischen Wissens: Leonardo da Vinci .....	105
Zeichnerische Darstellungstechniken als Schlüsselkompetenz .....	108
Überzeugen und Experimentieren: Dreidimensionale Maschinenmodelle .....	113
Eintritt in die Welt gelehrten Wissens: Ingenieure als Autoren .....	114
Ingenieure und Wissenschaft: Technische Herausforderungen als Anstoß zur Theoriebildung .....	118
Ansätze zur Formalisierung technischer Forschung und Bildung 1600–1750 .....	120
Literatur .....	124

## **Der gefesselte Prometheus: Die Ingenieure in Großbritannien und in den Vereinigten Staaten 1750–1945.....**

127

KEES GISPEN

Ingenieure in der industriellen Revolution: Wissenschaft, Gesellschaft und die Entstehung eines neuen Berufs .....	127
Einführung .....	127
John Smeaton und die Society of Civil Engineers .....	127
Die Besonderheiten der britischen Ingenieure .....	129
Industrielle Aufklärung .....	130
Zwei Beispiele: James Watt und Thomas Telford .....	132

## **Ingenieure im Zeitalter des Dampfes: Das britische Ingenieurwesen auf seinem Höhepunkt .....**

138

Die Konsolidierung des britischen Ingenieurwesens .....	138
Das heroische Zeitalter der britischen Ingenieure .....	140
Drei große Ingenieure um die Mitte des 19. Jahrhunderts: Joseph Locke, Robert Stephenson und Isambard Kingdom Brunel .....	142
Stagnation und Niedergang .....	147

## **Die Vereinigten Staaten: Die amerikanischen Ingenieure bis 1880 .....**

150

Unterschiede zwischen dem englischen und dem amerikanischen Ingenieurwesen .....	151
Ingenieurschulen und die Herausbildung des amerikanischen Civil Engineers ....	152
Maschinenbauingenieure und Shop Culture .....	156
Zwei amerikanische Ingenieurmanager: J. Edgar Thomson und William Sellers ...	158

## **Prometheus in Ketten: Die Ingenieure und die Industrieorganisation 1880–1945 .....**

162

Das Ingenieurwesen in einem sich wandelnden Umfeld .....	162
Veränderungen in der Ingenieurausbildung .....	165
Ingenieure und industrielle Großunternehmen .....	168

Die amerikanischen Ingenieurvereine und die Denkweisen der Ingenieure .....	172
Literatur .....	175

## **Vom Staatsdiener zum Industrieangestellten: Die Ingenieure in Frankreich und Deutschland**

<b>1750–1945 .....</b>	<b>179</b>
------------------------	------------

WOLFGANG KÖNIG

Corps und Écoles: Die Ingenieure im französischen Spätabolutismus und in der Revolution 1750–1800 .....	179
--	-----

Experten des Krieges: Die Militäringenieure .....	180
Verkehrsinfrastruktur: Die staatlichen Bauingenieure .....	183
Die Ingenieure im Gewerbe .....	184
Die Ingenieure in der deutschen Kleinstaatserei .....	186

Staat und Industrie: Die Ingenieure in der Frühindustrialisierung 1800–1870 .....	188
--	-----

Die Herausforderung der britischen industriellen Revolution .....	188
Schulen für die nachholende Industrialisierung .....	190
Der Staatsdienst als Leitbild .....	195

Berufsstand und Industriearbeit: Die Ingenieure in der Hochindustrialisierung 1870–1914 .....	198
--	-----

Die Ausdifferenzierung und die Zweigliedrigkeit des deutschen Ingenieurwesens ..	198
Die Vielfalt und die Konkurrenz der Écoles d'Ingénieurs .....	211

Technokratie, Demokratie und Diktatur: Die Ingenieure in den Weltkriegen und in der Zwischenkriegszeit 1914–1945 .....	217
---	-----

Kriege und Krisen .....	217
Ingenieure und Politik in Deutschland .....	222

Vergleichende Zusammenfassung: Ingénieur und Ingenieur .....	226
--	-----

Literatur .....	229
-----------------	-----

<b>Ingenieure in der Bundesrepublik Deutschland .....</b>	<b>233</b>
---	------------

WALTER KAISER

Vergangenheitspolitik .....	233
-----------------------------	-----

Die Bewältigung der Vergangenheit .....	233
„Wertneutralität“ und Kontinuität der Technik .....	234
Kalter Krieg, Westintegration und Wiederaufbau .....	235

Rahmenbedingungen des Ingenieurberufs .....	236
---	-----

Das Ingenieurgesetz .....	236
Ausbildung der Ingenieure in der Bundesrepublik .....	237

Ingenieurorganisationen .....	241
Prestige des Ingenieurberufs .....	241
Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung .....	243
<b>Ein Beruf im Umbruch: Wachstum und Internationalisierung .....</b>	<b>244</b>
Wandel des Berufsbilds .....	244
Bauen im internationalen Raum .....	247
Große Wasserkraftprojekte .....	249
Deutsche und europäische Luftfahrttechnik .....	250
Ingenieure und internationale Standardisierung .....	252
<b>Ingenieure und neue technische Herausforderungen .....</b>	<b>253</b>
Energietechnik und Umwelt .....	253
Automobiltechnik und Mikroelektronik .....	257
Der Rechner als neues Werkzeug .....	258
Von der Analogtechnik zur Digitaltechnik .....	259
Computer-Aided Design .....	261
Eine neue Welle der Verwissenschaftlichung .....	263
<b>Literatur .....</b>	<b>266</b>

## **Vom Industrie- zum Staatsangestellten:**

### **Die Ingenieure in der SBZ/DDR 1945–1989 .....**

KARIN ZACHMANN

<b>Die Ausbildung: Schulen für eine „neue“ technische Intelligenz ....</b>	<b>270</b>
Bildungspolitik als Strategie zur Vergangenheitsbearbeitung .....	271
Vom polytechnischen zum monotecnischen Studium .....	274
Studienreformen zwischen Anwendungswissen und Grundlagenorientierung ....	278
Die Mobilisierung der Frauen für den Systemwettbewerb an der technischen Bildungsfront .....	280
<b>Die Berufssituation: Bedingungen und Formen der Anwendung technischen Wissens .....</b>	<b>282</b>
Von der Selbständigkeit bis zum Zwangseinsatz: Berufsbedingungen in der Besatzungszeit .....	285
Ingenieure im Spannungsfeld wechselnder technischer Schwerpunktsetzungen ...	288
Zwischen Plan- und Produktivitätsvorgaben: Ingenieuralltag in der Staatswirtschaft .....	291
Fachleute statt Unternehmer: Die Unterbindung freiberuflicher Ingenieurtätigkeit .....	295
Zwischen Privilegierung und Nivellierung: Verortung der Ingenieure im sozialistischen Sozialsystem .....	296
Zwischen Innovation und Imitation: Fachliche Herausforderungen für Ingenieure von Spitzenprodukten und Nachentwicklungen .....	298
<b>Zwischen Massenorganisation und Fachverband:</b>	
<b>Die Kammer der Technik .....</b>	<b>302</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>306</b>

<b>Als deutscher Ingenieur im Ausland</b> .....	309
HELMUT WINKLER	
Ingenieurtätigkeit in hochindustrialisierten Ländern.....	309
Als Laboringenieur in Frankreich.....	309
Als Fulbright-Stipendiat in den USA .....	312
<b>Ingenieurtätigkeit in EU-Beitritts-, Schwellen- und Entwicklungsländern</b> .....	313
Als Lang- und Kurzzeitexperte der GTZ in Südkorea.....	313
Als Gutachter bei der Evaluierung der Ingenieur fakultät der Universität Dar es Salaam in Tansania .....	316
Deutsche Stipendien für technische Fachkräfte aus Kamerun.....	318
Verbleibsuntersuchung von Absolventen des Asian Institute of Technology Bangkok in Thailand .....	319
„Vinculacion“ als mexikanische Variante deutschen Praxisbezuges .....	320
Als „Training Manager“ an der technischen Akademie der nigerianischen Luftwaffe TTG .....	321
Qualifikationsbedarf bei Ingenieuren der Kautschuk- und Kunststoffindustrie Kolumbiens.....	323
Qualifikationsbedarf bei thailändischen Ingenieuren und Entwicklung eines „Master-Plans“ zum Aufbau einer Technischen Hochschule in Thailand .....	325
Entwicklung der polnischen Ingenieurausbildung .....	327
Evaluierung und Qualitätssicherung der Ingenieurausbildung in sieben mediterranen Anrainerstaaten.....	328
Als Gastprofessor an der Venda University of Science and Technology in Südafrika.....	329
<b>Einige generalisierende und strukturierende Schlussbemerkungen</b> .....	330
<b>Literatur</b> .....	334
<b>Bild- und Copyrightnachweise</b> .....	336
<b>Personenregister</b> .....	343
<b>Sachregister</b> .....	349
<b>Die Autoren</b> .....	351