

Jörg Zaun

Instrumente für die Wissenschaft

Innovationen
in der Berliner Feinmechanik und Optik
1871-1914

Verlag für Wissenschafts- und Regionalgeschichte

Dr. Michael Engel

Berlin 2002

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1 Einleitung	9
1.1 Zum Verhältnis von Wissenschaft und Technik	10
1.2 Modelle technischer Innovation	17
1.3 Historiographie des Instrumentenbaus	24
1.4 Untersuchungsgegenstand und Quellen	30
2 Feinmechanik und Optik in Berlin vor der Reichsgründung	36
2.1 Mechanici und Optici des 18. Jahrhunderts	36
2.2 Politische Krise Preußens und die Werkstatt Nathan Mendelssohns	45
2.3 Carl Philipp Heinrich Pistor und seine Werkstatt	48
2.4 Berlins Instrumentenbau zur Zeit der Gewerbeausstellung von 1844 und seine innerdeutsche Konkurrenz	64
3 Der Berliner Instrumentenbau 1871–1914	74
3.1 Die Krise der Feinmechanik und Optik um 1871	74
3.2 Berlins Aufstieg zum führenden Produktionsstandort	81
3.3 Die Märkte des Instrumentenbaus und ihre Berliner Lieferanten	86
3.3.1 Optik für den privaten Gebrauch	87
3.3.2 Instrumente für die Industrie und andere kommerzielle Nutzer	89
3.3.3 Lehr- und Unterrichtsbedarf	92
3.3.4 Instrumente für Medizin und Physiologie	94
3.3.5 Instrumente für die Metrologie	98
3.3.6 Militärische Optik	100
3.3.7 Wissenschaft und Staat als Kunde des Instrumentenbaus	105

3.4 Internationaler Handel mit wissenschaftlichen Instrumenten und die Reaktion des Auslandes auf die deutsche Dominanz	107
4 Produktionsstrukturen im Berliner Instrumentenbau	117
4.1 Werkstätten des Instrumentenbaus	117
4.1.1 Carl Bamberg	118
4.1.2 Rudolf Fuess	127
4.1.3 Franz Schmidt & Haensch	135
4.1.4 C. P. Goerz AG	144
4.1.5 Otto Töpfer & Sohn	153
4.1.6 Bernhard Halle und Carl Reichel – Die Spezialisten	159
4.2 Wissenschaft und Instrumentenbau – Eine Zwischenbetrachtung	161
4.3 Rationalisierung und Maschineneinsatz – Die Industrialisierung im Instrumentenbau	167
4.4 Zwischen Gehilfenvereinen und Gewerkschaften – Die Selbstorganisation der Facharbeiter	179
5 Förderung des Instrumentenbaus durch Staat und Interessenverbände	187
5.1 Die Gewerbepolitik unter Beuth und ihr Einfluß auf die Feinmechanik und Optik	187
5.2 Das Maß- und Gewichtswesen in Preußen	192
5.3 Die erste Vereinigung Berliner Mechaniker und das Institut für Längen- und Kreisteilungen	195
5.4 Die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik	197
5.5 Ausbildung der Gehilfen	209
5.6 Die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik und die Physikalisch-Technische Reichsanstalt	222
5.7 Schlussfolgerungen – Der Erfolg der Fördermaßnahmen	235
6 Instrumentenentwicklung und ihre Protagonisten	240
6.1 Photoobjektive und Linsenoptik	240
6.2 Photometerbau	248
6.2.1 Die Beleuchtungsindustrie und die Photometrie	249

6.2.2	Astrofotometrie	251
6.2.3	Die Messung der Lichtstärke und die Entwicklung der Photometer	255
6.2.4	Praktische Probleme der Photometrie	263
6.2.5	Photographische Photometrie, Sensitometrie und lichtelektrische Photometrie	271
6.3	Instrumente für die Mineralogie und Petrographie	278
6.3.1	Goniometer	279
6.3.2	Polarisationsmikroskope	289
6.4	Saccharimeter	299
6.5	Innovationen in der Instrumentenentwicklung	316
7	Der erste Weltkrieg und seine Folgen – Ein Ausblick	326
8	Schlussfolgerungen	333
9	Anhang	345
9.1	Glossar	345
9.2	Index: Instrumentenbauer und Werkstätten	352
9.3	Personenindex	357
9.4	Abbildungsverzeichnis	361
9.5	Abkürzungsverzeichnis	363
9.6	Literaturverzeichnis	364
	Ausstellungskataloge und -berichte	407