

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	11
1.1 Fragestellung .....	11
1.2 Stand der Forschung .....	12
1.3 Gliederung .....	14
<b>2. Massenproduktion in historischer Perspektive</b> .....	19
2.1 Deutungsversuche .....	19
2.2 Elemente der Massenproduktion .....	20
2.2.1 Arbeitsteilung .....	21
2.2.2 Fließarbeit .....	22
2.2.3 Austauschbau .....	22
2.2.4 Spezialmaschinen für die Stoffbearbeitung .....	24
2.2.5 Ein frühes Fabrikensystem von Spezialmaschinen für die Stoffbearbeitung .....	24
2.2.6 Massenprodukte .....	25
2.2.7 Komplexe Stückgüter .....	30
<b>3. Produkt und Produktionstechnik</b> .....	33
3.1 Glühlampen als Laborprodukte .....	33
3.1.1 Physiker und Bastler .....	33
3.1.2 Edisons Konkurrenten .....	37
3.2 Die Edisonlampe als industrielles Produkt .....	42
3.3 Anfänge der Glühlampenproduktion bei Siemens & Halske und der AEG ....	57
3.4 Qualitätsprobleme bei Kohlefadenlampen .....	64
3.5 Massenproduktion von Spritzfäden .....	69
3.6 Metallfäden .....	76
3.7 Hilfsmetallverfahren .....	85
3.8 Eigenschaften und Aufbereitung von Wolfram .....	94
3.8.1 Zu den Eigenschaften eines optimalen Leuchtdrahtes .....	94
3.8.2 Der Zugriff auf wolframhaltige Erze .....	95
3.8.3 Gewinnung des metallischen Wolframpulvers .....	95
3.9 Duktiles Wolfram .....	100
3.9.1 Wolframdrahtzug .....	112
3.9.2 Hartmetalle .....	116
3.10 Wendeldraht-Lampen .....	125
3.11 Diamanten als Werkzeug .....	133
3.11.1 Die Herstellung von Diamant-Ziehsteinen .....	137
3.11.2 Ziehsteine aus synthetischen Edelsteinen .....	142

3.12 Hohlglasmaschinen .....	147
3.12.1 Materialtechnische Anforderungen und frühe Serienproduktion von Glaskolben .....	147
3.12.2 Massenproduktion von Glaskolben .....	157
3.13 Vakuumpumpen und Vakuummaschinen .....	167
3.13.1 Ölluftpumpen .....	172
3.13.2 Rotations-Vakuumpumpen .....	174
3.13.3 Quecksilbervergiftungen in Glühlanpumpenfabriken als gewerbehygienisches Thema .....	179
<b>4. Montageprozesse .....</b>	<b>185</b>
4.1 Gasflammen als Werkzeug .....	186
4.2 Die „Fußmacherei“ .....	187
4.3 Das „Haltern“ .....	199
4.4 Die „Spannerei“ als letzter Engpaß der Montage .....	204
4.5 Das Einschmelzen .....	214
4.6 Evakuierung und Gasfüllung .....	230
4.6.1 Vakuummaschinen .....	234
4.6.2 Einschmelz-Pumpmaschinen .....	235
4.6.3 Reduktions- und Füllgase .....	238
4.6.4 Das Sockeln .....	241
4.7 Der „Unit“-Streit bei Osram .....	242
4.7.1 Erste Nachkriegs-Eindrücke in den USA .....	248
4.7.2 Produktivitätsstrategien bei Osram .....	254
4.8 Psychotechnik und Eignungsdiagnostik bei der Deutschen Gasglühlicht AG. und bei Osram .....	263
4.9 Statistische Qualitätskontrolle als Voraussetzung für Massenproduktion .....	270
<b>5. Die Stammfirmen und die Osram-Fusion .....</b>	<b>279</b>
5.1 Die Deutsche Gasglühlicht AG. als wichtigster Osram-Vorläufer .....	279
5.2 <i>.....typisch zum Zwecke der Rationalisierung...“</i> : Die Osram-Fusion .....	286
5.3 Die Strukturierung der Osram GmbH KG. ....	292
5.3.1 Die Osram-Studiengesellschaft .....	297
5.3.2 Maschinenfabrik D .....	299
5.3.3 Die mechanische Werkstatt des Osram-Werkes S .....	301
5.3.4 Die mechanische Abteilung des Osram-Werkes A .....	301
5.4 Der lange Weg zur Unternehmenseinheit .....	304
5.4.1 Ausrüstungsinvestitionen .....	309
5.4.2 Die Beteiligung der General Electric Company .....	314
5.4.3 Weltwirtschaftskrise .....	316
5.4.4 Der interkontinentale Streit um das Arbeitsgebiet .....	317
5.4.5 Der Austritt der Koppel-Gruppe .....	322

<b>6. Kartellierung der Glühlampenindustrie</b> .....	327
6.1 Monopole und Abnahmebedingungen seit 1900 .....	327
6.1.1 Installationsmonopol und „Glühlampenfrage“ .....	327
6.1.2 Abnahmebedingungen .....	329
6.2 Verkaufsstelle Vereinigter Glühlampenfabriken (VVG) .....	336
6.3 Patentgemeinschaft „Drahtkonzern“ .....	350
6.4 Kriegskartelle und die Internationale Glühlampen-Preisvereinigung (IGP) .....	356
6.5 Der „ <i>legitime Fabrikant</i> “: Die frühe Phase der Phöbus S.A. ....	359
6.5.1 Die Organisation des Kartells .....	365
6.5.2 Produktion .....	368
6.5.3 Verkauf .....	369
6.5.4 Preisgestaltung .....	372
6.5.5 Lichtwirtschaft .....	374
6.5.6 Schiedsgericht .....	374
6.5.7 Drehscheibe Schweiz .....	376
6.5.8 Selbst- und Fremdeinschätzung von Phöbus .....	378
6.6 Kartellhierarchien: Phöbus S.A. ab den 1930er Jahren .....	384
6.6.1 Gemeinschaft elektrische Lampen .....	393
6.7 Charles Eisler, Außenseiter und „Independent“ .....	395
<b>7. „Everybody who had been making lamps had begun making radio tubes“:</b>	
<b>Zum Transfer von Technologien und Kartellen</b> .....	401
7.1 Werkstoffe und Konzepte früher Elektronenröhren .....	401
7.1.1 Konsumröhren aus Glas und Stahl .....	409
7.2 Röhren-Bestandteile .....	412
7.2.1 Drähte .....	412
7.2.2 Gitter- und Anodenmaterialien .....	413
7.2.3 Getter .....	415
7.2.4 Vakuum .....	415
7.3 Montagevorgänge .....	416
7.4 Osram und Telefunken .....	423
7.4.1 Die Telefunken-Eigenfertigung .....	423
7.4.2 Telefunken und RCA .....	429
7.4.3 Kooperative Konkurrenten: Zum schwierigen Verhältnis zwischen Osram und Telefunken .....	432
7.4.4 Die Telefunken-Regelung von 1941 .....	440
7.4.5 Die Röhren-Verständigung zwischen Philips und Telefunken .....	441
<b>8. Massenproduktion im globalen Kartell: Versuch einer Zusammenschau</b> ....	449
<b>9. Anhang</b> .....	463
9.1 Literatur .....	463
9.2 Archivalische Quellen .....	479
9.3 Personen-, Unternehmens- und Sachregister .....	482