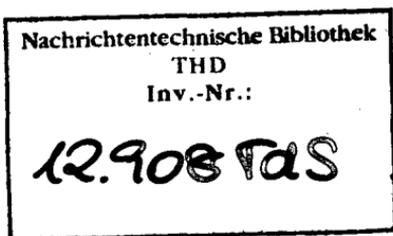


Bernhard Plettner

Abenteuer Elektrotechnik

Siemens und die
Entwicklung der Elektrotechnik
seit 1945



Piper
München Zürich

Inhalt

Vorwort	15
I Die Entwicklung der Siemens AG und ihrer Arbeitsgebiete nach dem Zweiten Weltkrieg	19
<i>Die Kriegsjahre</i>	19
Ein kurzer Blick in die Geschichte	19
Die deutsche Industrie während des Krieges	23
Die Vorbereitungen für die zu erwartende Besetzung Berlins durch die Sowjetarmee	28
<i>Der Zustand nach dem Ende der Feindseligkeiten</i>	30
Im Land	30
Bei Siemens	32
In Berlin 32 · Im Westen 35	
<i>Die Wiederaufnahme der Geschäftstätigkeit</i>	37
In Berlin	37
Im Westen	41
Die besondere Lage der Gruppenleitung Süd der Siemens-Schuckertwerke	45
<i>Schwierigkeiten externer wie interner Art</i>	47
Inflation, Nahrungsmittel- und Rohstoffmangel	47
Eingriffe der Besatzungsmächte	48
Sozialisierung, Entnazifizierung, Dekartellisierung ..	49

Internationale Spannungen zwischen Berlin und den Gruppenleitungen	52
<i>Die Verständigung: Der Sitz beider Stammfirmen wird in den Westen verlegt und ein zweiter Firmensitz in Berlin eingerichtet</i>	54
Die Erhaltung der Einheit des Hauses Siemens	55
<i>Die Entstehung der Bundesrepublik Deutschland</i>	58
Das Geschehen im Inland	58
Wiederanknüpfen der Verbindungen mit den Niederlassungen im Ausland	61
<i>Die Arbeitsgebiete und die sich aus der Aufgabenstellung ableitende Gliederung der Stammfirmen</i>	64
Die Arbeitsgebiete der Stammfirmen	64
Die enge Verwandtschaft der Zweige der Elektrotechnik	65
Die entscheidende Rolle wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung	66
Kennzeichen des Fabrikatespektrums und die sich daraus ergebende Gliederung	68
Bei der Siemens & Halske AG 68 · Bei den Siemens-Schuckertwerken 72 · Die kaufmännische Steuerung und Überwachung des Geschäftes der beiden Stammfirmen 74	
Die gemeinsame regionale Organisation beider Stammfirmen 76	
<i>Wiederaufbau der Kapazitäten</i>	77
Die Einzelheiten des Wiederaufbaus bei Siemens & Halske	79
Bei den Siemens-Schuckertwerken	84
Der Wiederaufbau der Werke 84 · Die projektierenden Abteilungen 90 · Der Wiedererwerb der Siemens-Gesellschaften im Ausland 92	
<i>Die technischen und handelspolitischen Voraussetzungen für die Wiederaufnahme der Geschäfte in aller Welt</i>	95
Der Stand der Technik und der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie bei Kriegsende	95
Der Brückenschlag zur Elektroindustrie in den USA	98
Der Einfluß der amerikanischen Politik	101

II Die Nachkriegsjahre im Überblick	103
<i>Die Gründung der Bundesrepublik Deutschland</i>	103
<i>Die Grundlagen der technischen Entwicklung</i>	104
<i>Gesetzliche Regelungen: Betriebsverfassungsgesetz und Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkung</i>	108
<i>Die ersten Schritte auf dem Weg zur europäischen Einheit</i>	110
<i>Die Entwicklung des Welthandels</i>	111
<i>Der Welthandel mit technischen Erzeugnissen: Störungen und Verwerfungen</i>	113
Prämissen	113
<i>Der Welthandel auf dem Gebiet der Elektronik</i>	116
Das Wettbewerbsverhalten der Elektroindustrie in der Zwischenkriegszeit	116
Nach dem Zweiten Weltkrieg	118
Die Bedeutung der Schutzrechte	119
In der Zwischenkriegszeit 119 · Nach dem Zweiten Weltkrieg 119	
<i>Die Feldzüge der japanischen Industrie</i>	121
Der Angriff auf den Fotoartikelmarkt	121
Walzstahl und Handelsschiffbau	122
Die Massenartikel der Rundfunk- und Fernsehtechnik	125
Die professionelle Elektronik: der elektronische Schaltkreis	128
Der Speicherschaltkreis, seine Kennzeichen und seine Bedeutung	130
Der Marsch durch die Chipgenerationen	134
Das Verhalten in den USA	139
Das Verhalten in der Bundesrepublik und das Vorgehen von Siemens	141
Das Verhalten im übrigen Europa	143
<i>Zeiterscheinungen</i>	145
Firmenkonglomerate und Take-over-Fieber in den USA	145
Der Unternehmensberater	147

Umweltschäden	149
Der Treibhauseffekt	153
Die Elektroindustrie in diesem Kontext	155
III Die Entwicklung der Arbeitsgebiete des Hauses	
Siemens in der Nachkriegszeit	157
<i>Die geschäftliche Entwicklung</i>	<i>157</i>
<i>Die Fusion der Siemens & Halske AG, der Siemens-Schuckertwerke AG und der Siemens-Reiniger-Werke AG zur Siemens AG und deren Gliederung</i>	<i>158</i>
<i>Das Umfeld</i>	<i>161</i>
<i>Die Neugliederung</i>	<i>162</i>
<i>Die Weiterentwicklung dieser Gliederung Ende der achtziger Jahre</i>	<i>164</i>
<i>Strategische Bündnisse</i>	<i>168</i>
In Japan	168
In den USA	169
Auf dem Gebiet der Hausgeräte	171
Auf dem Gebiet der Energiewirtschaft:	
Kraftwerk Union, Transformatoren Union	174
Auf dem Gebiet der Lampen	175
Im Tonträgergeschäft	176
IV Die Halbleitertechnik	179
<i>Die Germanium- und Silizium-Halbleiterbauelemente der Nachrichten- und Datentechnik</i>	<i>179</i>
Physikalische Grundlagen	180
Die Vorläufer des Transistors: der Kristalldetektor ...	184
Die Entdeckung des Transistoreffektes in den Bell-Laboratorien	186
<i>Die ersten bei Siemens hergestellten Flächentransistoren ..</i>	<i>187</i>
Die Einrichtung des Halbleiterwerkes in München ..	188
<i>Das Eindiffundieren der Dotierungsstoffe: der Mesatransistor</i>	<i>191</i>

<i>Die Silizium-Planartechnik</i>	193
<i>Integrierte Schaltkreise und Mikroprozessoren</i>	196
MOS-Technik, Großintegration und Speicherschaltkreise	198
Leiterplatten	202
Abschluß 203	
<i>Bauelemente aus Elementen der dritten und fünften Gruppe des periodischen Systems</i>	204
<i>Die Entwicklung des einkristallinen Halbleitersiliziums</i> ..	206
Die Bauelemente der Energietechnik	206
Die Reindarstellung einkristalliner Siliziumstäbe	209
Die ersten aus Silizium hergestellten Bauelemente ...	214
V Digitalrechner, Datenverarbeitungsanlagen	225
<i>Ein kurzer Blick in die Geschichte</i>	227
<i>Die Entstehung des Digitalrechners</i>	229
Die Erfinder und ihre Zeit	229
Das binäre Zahlensystem und die logischen Gatter ..	235
Hardware und Software	236
Hardware 236 · Software 239	
<i>Die Entstehung der Datenverarbeitungsindustrie</i>	242
In den USA	242
In Deutschland und Europa	247
Bei Siemens 247	
<i>Vom Digitalrechner zur Datenverarbeitungsanlage</i>	249
Die Mitbewerber in Deutschland und Europa	250
Die Entwicklung bei Siemens 252	
Eine Kooperation in Europa: das Unidata- Experiment	256
Die Auflösung der Unidata	262
Die Jahre nach der Auflösung der Unidata	263
Eine neue Herausforderung: die IBM- Systemfamilie 4300	266
Die Reaktion auf seiten von Siemens	268
Zusammenarbeit mit Fujitsu	270
Teilweise Ausgliederung des Geschäftes mit Fujitsu- Rechnern 273	

<i>Neue Technik, neue Lösungen</i>	273
Zur Standardisierung	274
Die Personal Computer und ihr Einfluß	275
VI Nachrichtentechnik	279
<i>Die Vermittlungstechnik</i>	288
Der Entwurf des Telefonnetzes der Bundesrepublik ..	293
Nebenstellenanlagen	294
Die technischen Merkmale der Nebenstellenanlagen	295
<i>Die Weitverkehrstechnik</i>	296
Der Richtfunk	296
Die Vielfachnutzung der Kabelstrecken	297
Kanalumsetzer und Filter	301
Die Überbrückung der Ozeane	303
Lichtwellenleiter	305
<i>Der Übergang zur Digitalübertragung</i>	306
<i>Digitale Vermittlungstechnik</i>	310
VII Die Elektrotechnik in der Medizin	313
<i>Ein kurzer Blick in die Geschichte</i>	313
<i>Der Zustand bei Kriegsende und die neuere Entwicklung</i> ..	316
<i>Die Röntgentechnik</i>	317
Physikalische Grundlagen, Entwicklungslinien	317
Die technischen Fortschritte bei Röntgenröhren und -geräten	319
Das Röntgenbild	322
Die Röntengeräte und ihre Ausstattung	323
Röntgenbildverstärker und Fernsehkette	327
<i>Die Ultraschalltechnik</i>	329
<i>Die Schnittbildverfahren</i>	332
Die Computertomographie	332
Der Kernspintomograph	336
<i>Die Strahlentherapie</i>	340
<i>Die Elektrokardiographie</i>	342

<i>Der Herzschrittmacher</i>	348
<i>Die Ultraschallkardiographie</i>	351
<i>Geräte für die elektrophysikalische Therapie</i>	352
Diathermie	352
Reizstromgeräte	352
Echo-Enzephalographie	353
<i>Die Nuklearmedizin</i>	353
<i>Die Intensivstation</i>	358
<i>Die Dentaltechnik</i>	359
Die Röntengeräte der Dentaltechnik	364
<i>Hörgeräte</i>	365
VIII Die Kraftwerktechnik	371
<i>Einleitung</i>	371
<i>Die Situation der Energiewirtschaft in Westdeutschland bei Kriegsende</i>	371
<i>Die technische Weiterentwicklung der Kraftwerke:</i>	
<i>Wasserkraftanlagen</i>	375
Der Ausbau der Wasserkraftanlagen in der Bundesrepublik	377
Große Wasserkraftgeneratoren für überseeische Werke	378
Die öffentliche Meinung bezieht Stellung 386	
Pumpspeicherwerke und Spitzenkraftwerke	389
<i>Wärmekraftanlagen</i>	395
Mit fossilen Brennstoffen gefeuerte Dampfkraftanlagen	395
Ein kurzer Rückblick in die Geschichte des Dampfkraftwerkbaus bei den Siemens-Schuckertwerken ...	398
Der in einem Dampfkraftwerk ablaufende Prozeß der Thermodynamik	399
Die Weiterentwicklung von Technik und Wirkungsgrad des Dampfkraftwerkes	403
Die weitere Entwicklung der Technik der großen Kondensationsturboätze und der Turbogeneratoren ..	407
Kernkraftwerke	411

Der Generator mit supraleitender Erregerwicklung, ein erfolgversprechender Versuch	413
Maßnahmen zum Schutz der Umwelt	416
Gasturbinen und GuD-Kraftwerke	418
<i>Die Wiederaufnahme der Geschäfte</i>	423
Das Kraftwerk Reuter in Berlin	424
Das 300-Megawatt-Dampfkraftwerk »24 de Febrero« (San Nicolás) in Argentinien	425
<i>Kernkraftwerke</i>	428
Technische und geschäftliche Entwicklung	428
Vorgeschichte 428	
Wirkungsweise und Gestaltung von Siede- und Druckwasserkraftwerken	429
Die von Kernkraftwerken ausgehende Gefährdung und die zum Schutz der Innen- und der Außenwelt getroffenen Maßnahmen	435
Der passive Schutz 436 · Der aktive Schutz 437	
Brennstoff und Brennelemente	439
Kernausslegung, Baustoffe und Prüfverfahren für die Baustoffe des »heißen« Teiles	441
Der Konvoi: der gelungene Versuch, Bauzeit und Kosten zu begrenzen	444
Die Wartung von Kernkraftwerken	444
Der Rasmussen-Report und die Studie der deutschen Reaktorsicherheitskommission	445
Der Stand des Ausbaus der Kernenergie in der Bundesrepublik Deutschland	446
Das Schnellbrüterkraftwerk	448
Die Kernkraftgegner formieren sich	452
IX Die Elektrizitätsnetze und ihre apparative	
Ausstattung	457
<i>Hochspannungsleitungen und Kabel</i>	458
<i>Der Netzschutz</i>	459
<i>Hochspannungsschalter und Schaltanlagen</i>	462
<i>Gekapselte Hochspannungsschaltanlagen</i>	468
<i>Das Verbundnetz</i>	470

	<i>Die Leit- und Regeltechnik der Kraftwerke und Netze</i>	472
	<i>Betriebserfahrungen im Spiegel der Statistik</i>	479
	<i>Die Netzleittechnik</i>	480
	<i>Die Hochspannungsgleichstromübertragung, HGÜ</i>	482
X	Transformatoren	487
	<i>Transformatoren kleiner und mittlerer Leistung für Fabrik- und Wohngebäude</i>	493
	<i>Großtransformatoren</i>	494
XI	Die regenerativen Energievorkommen und ihre Nutzung	499
	<i>Die Wasserkraft</i>	501
	<i>Die Windkraft</i>	502
	<i>Sonnenenergie</i>	506
	Die Nutzung der Sonnenwärme	506
	Die direkte Umwandlung der Sonnenstrahlung in elektrische Energie: die Photovoltaik	507
	Die Dünnschichttechnik	511
	Wirkungsgrad und Wirtschaftlichkeit	512
	Die Wasserstoffwirtschaft	515
XII	Antriebs-, Steuer-, Regelungs- und Automatisierungstechnik	517
	<i>Motorschutz, Fernsteuerung, Leuchtschaltbilder</i>	521
	<i>Motorische Antriebe großer Leistung: die Regelung der Drehzahl</i>	524
	<i>Die Weiterentwicklung der Steuer-, Regelungs- und Antriebstechnik nach dem Zweiten Weltkrieg</i>	530
	Die Siemens-Transidyn-Regelung	530
	Der Einzug der Halbleiterbauelemente	539
	Steuerungen	539
	Steuerung und Regelung in der Verfahrenstechnik: die Siemens-Teleperm-Regelung	542
	Prozeßrechner	543

<i>Einzelberichte</i>	548
Die Elektrotechnik auf Frachtschiffen	548
Frequenz- und Leistungsregelung im Westberliner Kraftwerk Reuter	552
Ausrüstungen für die Stahlindustrie	554
Im Hochofen und im Siemens-Martinwerk 554	
Kontinuierliche Walzstraßen 556	
Die Automatisierung der Zementherstellung	558
Erdölraffinerien	561
Die Registerregelung von Rotationsdruckmaschinen ..	564
Lokomotivantriebe	565
Lokomotiven für den Braunkohleabbau	570
Steuerung und Automatisierung der Beleuchtungstechnik großer Theater	571
Die automatisierte Fertigung kleiner Wechselstrommotoren	574
 XIII Die Eisenbahnsignaltechnik	577
<i>Die Anfänge in Deutschland</i>	578
<i>Die Entwicklung nach dem Ersten Weltkrieg</i>	579
<i>Die Zwischenkriegszeit</i>	579
<i>Die Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg</i>	581
<i>Die Automatisierung der Gleisfreimeldung</i>	584
<i>Gleisbildstellwerke für die Strecke und für den eingleisigen Verkehr</i>	587
<i>Die Überwachung der Züge während der Fahrt</i>	588
<i>Die Linienzugbeeinflussung</i>	590
<i>Der vollautomatische Rangierbahnhof</i>	591
<i>Das Sicarid-Identifizierungsgerät</i>	595
<i>Die Steuerung der Schranken an schienengleichen Bahnübergängen</i>	596
Anmerkungen	599
Register	613