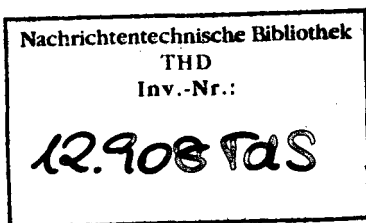


Bernhard Plettner

# Abenteuer Elektrotechnik

Siemens und die  
Entwicklung der Elektrotechnik  
seit 1945



Piper  
München Zürich

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	15
<b>I Die Entwicklung der Siemens AG und ihrer Arbeitsgebiete nach dem Zweiten Weltkrieg</b> .....	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 den 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

<b>II Die Nachkriegsjahre im Überblick</b> .....	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
<b>III Die Entwicklung der Arbeitsgebiete des Hauses</b>	
<b>Siemens in der Nachkriegszeit .....</b>	<b>157</b>
<i>Die geschäftliche Entwicklung .....</i>	<i>157</i>
<i>Die Fusion der Siemens &amp; 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
<b>IV Die Halbleitertechnik .....</b>	<b>179</b>
<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
<b>V Digitalrechner, Datenverarbeitungsanlagen</b> ....	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
<b>VI Nachrichtentechnik</b> .....	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
<b>VII Die Elektrotechnik in der Medizin</b> .....	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
<b>VIII Die Kraftwerktechnik</b> .....	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
<b>IX Die Elektrizitätsnetze und ihre apparative</b>	
<b>Ausstattung</b> .....	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
<b>X</b>	<b>Transformatoren . . . . .</b>	487
	<i>Transformatoren kleiner und mittlerer Leistung für Fabrik- und Wohngebäude . . . . .</i>	493
	<i>Großtransformatoren . . . . .</i>	494
<b>XI</b>	<b>Die regenerativen Energievorkommen und ihre Nutzung . . . . .</b>	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
<b>XII</b>	<b>Antriebs-, Steuer-, Regelungs- und Automatisierungstechnik . . . . .</b>	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
 <b>XIII Die Eisenbahnsignaltechnik</b> .....	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
<b>Anmerkungen</b> .....	599
<b>Register</b> .....	613