

獨逸 工科大学의 學制와 電氣 및 電子工學科 教科課程

吳 哲 洪*

— 차례 —

- 1. 序 言
- 2. 獨逸大學學制의 特殊性
- 3. 工科大学의 位置
- 4. 工科大学 電氣 및 電子科의 教科課程

1. 序 言

歐羅巴 學制은 우리學制와 흡사한 美式 學制와 많이 달라 理解하기 힘든 點들이 없지 않다. 小論에서 獨逸 大學의 學制를 살펴보며 特히 工科大学의 位置와 電氣 및 電子科의 教科課程을 紹介하고자 한다. 小論을 通해 오늘날 다시금 대두되고 있는 時代性에 맞는 工大 教育, 工科大学의 教育理念 등을 傳統的인 獨逸學制를 살펴봄으로써 多少나마 엿볼수 있으면 큰 多幸으로 生覺한다.

2. 獨逸大學 學制의 特殊性

獨逸大學 學制는 歐羅巴 學制中에 代大되는 學制로서 英美와 여러面에서 다른 樣相을 띄고 있다. 그중 몇가지만 들어 보면, 徹底한 教授中心의 책임, 無限大의 學問의 自由, 英美式에서 찾아보기 힘든 天才教育方式 등의 몇가지를 들수 있겠다.

우리나라에서 留學한 學生이면 누구나가 처음느끼게 되는 疑門스러운게 3가지 있는데 即 꼭 있어야 할 세가지가 그쪽에는 없다는 것을 느낀다. 그것은 即 入學試驗, 卒業式, 嚴格한 意味의 curriculum이 없다는 것이다. 어떻게 보면 이 세가지 疑門點을 곰곰히 풀어 보는것이 그쪽의 學制를 理解하는데, 또한 그곳 大學制度의 特殊性을 짚어 내는데 가장 쉬운 일이 아닐까 生覺한다.

첫째 大學의 入學試驗이 없다. 없는代身 大學入學 資格으로서 高等學校 卒業狀을 基準으로 하고 있으며 이 卒業狀만 내면던 어느 大學에도 入學할수 있는 制

度가 마련되어 있다.

그렇다면 一流學校와 所謂 人氣學科에 마구 몰릴것이 아니냐 하는 價問이 自然스럽게 나오겠지만 그렇지만 않는것 또한 妙하다. 一流學校란 것이 없고 모든 大學이 平均化 되어 있으며 人氣學科에 몰리는 것도 極히 自然스러운 趨勢로 學校當局에서 받아들여, 適機에 收容施設을 늘려 對處하고 있다. 다시말하자면 高校學校 卒業生 數와 大學의 收容施設을 適切히 文教行政機關에서 맞추는 이른바 綜合的 需給計劃에 依해 調節되고 있는것 같다. 高校學校 卒業狀을 손에 쥐기에는 13年의 教育課程을 履修한 後 國家試驗에 合格하여야 한다. 이 卒業狀을 Abitur라고 하며, Abitur를 한 者들은 그때부터 一種의 選拔된 사람, 即 知識階層에 屬하는 것으로 行勢한다. 實際로도 이 Abitur試驗이 相當히 어려운 것으로 認識되어 있다. 實際로 1969년에 abitur를 한 學生數가 77,190名이 었으니, 이는 當時 滿 20歲된 獨逸國民이 約 80萬名으로, 10名에 한사람 程度가 abitur를 하는 것으로 보아 그 價格이 評價되지 않을까 生覺된다. 우리나라의 境遇 約 17萬名이 高校學校를 卒業하고 該當年齡國民의 約 1/3이 高校學校를 卒業하는 것과 對照해 불배 顯著한 差異가 있음을 알수 있겠다.

西獨의 모든 大學은 教授中心으로 運轉되며 그 教授가 가지고 있는 研究所(Institut)의 版圖에 따라 學生이 모이게 되어 있고 모든 大學이 國立인지라 自由自在로 學校를 옮길수가 있게 되어 있으니 入學式을 치를 意議가 없다는 것을 곧 알게 된다.

둘째 卒業式이 또한 없다는 것은 어떻게 풀어야 할까?

獨逸大學의 學制는 우리나라 처럼 學年制가 아니고 또 單純한 學期制도 아니다. 試驗을 主軸으로한 制度

* 正會員: 檀國大 工大教授

라고 할수 밖에 없다. 試驗을 치기 爲해서는 所定の 講義와 演習 및 實習을 하여야 하니 學期는 自然 채워지고 學期(semester)는 하나의 附隨的인 結果만이 되는 것이다. 所定の 試驗을 合格하면 證書를 쥐게 마련이고 언제 何時라도 指導教授를 찾아야 下直人事를 하고 學校를 떠나버린다. 이 學生으로는 證書에 날인된 날자가 卒業日이니 따로 卒業式을 한다고 해도 모여지지 않을 것이다. 形式을 벗어나 實質만을 最大로 追求하는 獨逸人들의 斷的인 表現이라고나 할까.

獨逸의 正規大學의 卒業證書를 Diplom이라고 하는데 卽 國家에서 授與하는 免許狀 뜻인데, 工科이면 Dipl-Ing., 商科이면 Dipl-Kaufm. 化學이면 Dipl-Chem. 物理이면 Dipl-Phys 等等的 略字가 붙는다. 大學入學부터 이 證書를 받기까지 所要期間은 各自의 能力如何에 따라 다르다. 1960年, 63年, 65年의 卒業한 學生들의 平均所要期間을 알아보면 表1과 같다.

表 1. 分野別 大學卒業平均所要期間

分 野 別	1960	1963	1965
綜 合 平 均	9.7	10.4	10.8
法 學	8.3	9.2	9.5
師 範 科	10.3	11.4	11.8
經 濟 學	9.0	9.9	10.1
醫 學	11.3	11.4	11.6
數 學	12.0	12.2	12.3
物 理 學	12.6	12.8	13.1
機 械 工 學	10.6	11.4	11.7
電氣 및 電子工學	11.1	11.5	11.5

表 1에서 보드시의 어느 分野를 莫論하고 大學의 卒業所要期間이 길어지고 있다. 卽 綜合平均을 보면 60年度보다 65年度에는 1.1學期가 더 所要하게 된 結果이다. 이것은 學生들이 더 게을러져 卒業에 까지 더 많은 時間을 要하는 것은 아니다. 다만 알아야 할 것은 年(年)가 가면 더 많아지고 教授들이 學生들에게 要求하는 것이 점점 더 많아지고 있다고 풀이될 수 밖에 없다. 다시말해서 大學은 社會가 要求하는 사람들의 基準을 隨時 點檢하여 學業時間이 더 걸리더라도 補強하여 내 보내고 있다는 것이다.

이것이 우리나라와 美國式 學制의 學年制와 根本的으로 다른 點으로서, 한 學年에 있는 모든 學生들을 對象으로 하여 무더기로 내보내는 게 아니고 學生 하나 하나를 相對로 精密檢査를 하여 社會에 進出시킨다는 天才教育的 教育理念의 一環으로 밖에 生覺할수 밖에 없다. 電氣工學科(電子工學科가 같이 包含되어 있음)의 境遇 1965년에 11.5學期를 보이고 있으니 綜合平均보다 0.7學期가 더 所要되고 있다는 것이다.

셋째 嚴格한 意味의 curriculum이 없다는데 對해서

簡單히 얘기 하고져 한다. 4節에서 具體的으로 다루어서 알게 되겠지만, 앞서 밝힌바대로 學制가 學期制, 卽 그 學期에 배운것을 期末試驗으로 차곡 차곡 履修해 나가는 system이 아니고, 決算 試驗制임으로 應試課目과 時期를 學生이 自意로 選擇하게 됨으로서, 그에 따른 受講課目도 自意대로 짜서 들게 된다. 따라서 2學期分을 한 學期에 나 受講할수 있고 또한 學期分을 세 學期에 걸쳐 受講할수도 있다. 勿論 出席도 부르지 않고 點檢 自體가 우스꽝스럽다. 그러나 異管考試에 前提가 되는 演習 Report는 꼭꼭 내어야 한다. 한마디로 말해서 學問의 自由가 最大限 保障되어 있는 反面, 工夫하지 않고 못 배기겠끔 만들어 놓은 制度라고 할수 있겠다. 羊들을 좁은 집에 몇마리씩 넣어 키우는게 아니라 넓은 荒野에 흩어져 살도록 하되 벌적암치 울타리를 높게 쳐 두고 있는것과 흡사하다고나 할까.

3. 工科大學의 位置

잘 알려진 바와 같이 西獨의 大學은 全部 國立이다. 傳統的으로 大學教育은 그 重要性으로 보아서 國家에서 맡아서 하여야 하는 觀念이 아직도 支配的이고, 大學의 運營은 邦政府의 文部省에서 行政的인 支援를 해 줄뿐 諸般運營은 教授會議에서 選出되는 大學運營委員會에서 自律的으로 해 나간다. 私學財團이 없는것은 아니지만 이 運營委員會에 研究費 乃至 施設費로 寄託할 뿐 運營에 關여한다든지 或은 獨自的인 私學運營等은 生覺조차도 안한다는 것이다.

西獨의 大學을 類形別로 나누면 綜合大學(Universität)과 理工大學(Technische Hochschule)와 教育大學(Pädagogische Hochschule)와 藝能大學(Kunsthochschule等)으로 普通 分類를 하고 그 아래에 初級大學課程으로서 技術初級大學(Ingenieurschule)을 꼽는다. 이 技術初級大學은 入學條件이 Abitur가 아닌것에 反하여 前者의 大學은 이 Abitur가 入學條件임이 다르고 또 이 條件에 따라 大學(一般的으로 Hochschule)라는 말이 붙는다. 大學이 規模가 커져 여러 學部를 거느리고 있는 것이 綜合大學(Universität)이라고 하는 것은 우리나라와 같으나 類形別로 나누면 Hochschule로 看做하고 있다. 上記 類形中 教育大學은 主로 初等教育敎員을 輩出하고 있음으로 우리나라의 教育大學과 같으며 初級大學의 性格을 띠고 있으며 年限도 短期이다. 中等教育 敎員은 大學校 或은 工科大學에서 하고 있다. 現在 西獨에는 大學校가 25個, 理工大學이 9個, 教育大學이 69個, 藝能大學이 5個로 되어 있으며 그 學生數는 表 2에 나타나 있다. 이 表의 點로서 綜合大學과 理工大學等을 합쳐 正規大學으로 묶어 두고 있다.

表 2. 西獨大學類形別 學生數(1968年度) 單位: 千名

Hochschulart	大學類形	學生數	獨逸人學生數	獨逸學生學% 大學生	外國人學生
Wissenschaftliche Hochschulen	正規大學	288	266	22.8	22
Pädagogische Hochschulen	教育大學	66	65	63.8	1
Kunst, Musik- und Sporthochschulen	藝術大學	9	8	41.7	1
Hochschulen insgesamt	大學總數	363	339	31.1	24
Ingenieurschulen	技術初級大學	63	60	1.6	3

正規大學은 獨逸語로 Technische Hochschule라고 하며 嚴格한 意味로 理工大學이라고 翻譯하여야 옳을 것 같다. 工科大学이 綜合大學(Universität)에 흡수되지 않고 別途로 發達하는 것은 工科大学의 比重이 그만큼 他學部에 比해서 높다는 것을 말한다. 獨逸의 9個의 工科大学中 Berlin, Aachen, Stuttgart 등의 것은 그 規模가 크고 學生數가 萬餘名을 돌파하고 이미 名稱을 Technische Hochschule에서 Technische Universität로 改名되어 불리워 지고 있다.

工科大学은 綜合大學과 마찬가지로 學部 및 學科로 나누어져 있으나 研究는 學科 밑에 쪼개져 있는 各 研究所(Institut) 單位로 되고 있다. 學校에서 教授를 초빙해 올때, 特히 工科大学인 境遇, Institut를 마련해 주는데 價例로 되어 있다. 該當教授는 該當學科의 教授 뿐만 아니라 研究所의 所長으로 就任하여 研究할 職員을 거느리게 된다. 큰 研究所는 그 職員이 百名이나 되는 큰 機關이고 運營과 豫算執行의 모든 權限이 주어진다. 筆者가 다니던 Stuttgart의 境遇 電氣 電子工學科에 이러한 研究所가 12個가 있었다.

한가지 付言하고 싶은 것은 工科大学의 產學協同이 尤달리 잘 짜여져 成文은 아니지만 이미 制度化되어 있

다.

工科大学의 教授로 초빙되기에는 大學의 學位를 마치 고 적어도 5~10年間 產業界에서의 研究經歷이 基本要件이 되어 있다. 이런 要件을 갖추어야 日就月長發展하는 產業界의 技術을 研究室에서 받아들일수 있고 또 學界는 產業界를 이끌고 갈수 있다고 하는 確固한 信念때 문이다. 이런 制度로서 產業界의 莫大한 開發費를 誘致해 올수 있는 길이 트이고 있으니 得을 보는 側은 오히려 大學當局이라고 할수 있겠다. 獨逸의 工科大学은 名實共히 諸般部門의 產業界의 先導的 役割을 함에 손색이 조금도 없나 할수 있겠다.

이러한 好條件下에 배양되어 나오는 卒業生 亦是 實力꾼들만 나오고 처음부터 中堅社員으로 일함에 손색이 없는 能力을 發하고 있다.

4. 工科大学 電氣 및 電子科의 教科課程

앞서 言及된바 工科大学의 全 履修課程은 Vor-Diplom課程과 Haupt-Diplom課程으로 構成된다고 한바 있다. Vor-Diplom課程은 個人의 能力에 따라 4~6學期의 期間이 걸리며 이 課程이 끝나야 그後 Haupt-Diplom課程으로 들어 가며 所要期間이 6~8學期이다. Vor-Diplom의 教科課程은 比較的 簡便하며, 電子科 電氣科 區別없이 같이 履修한다. 教科目은 表 3에 나타낸바 대로 13科目을 듣는데, 表의 上欄의 V字는 講義(Vorlesung)를 S字는 세미나(Seminar)를 Ü字는 演習(Übung)을 各各 나타내며 數字는 時間數를 나타낸다. 이 課程에서 總 104時間을 要求하고 있으니 相當한 load가 걸린다고 하겠다. 講義 및 演習을 다 마스터하면 自身의 事情에 맞게 試驗計劃을 짜서 提出하면 出類 審査를 거쳐 試驗을 치게 되는데 總 12科目을 要求하고 있는데 即 表 4의 試驗科目과 같다. 여기에서는 그 代表的인 例로서 Stuttgart 工科大学의 例를 들었으나 Vordiplom 課程은 어느 大學이던 大同小異하다.

表 3. Vordiplom課程의 教科課目

	1. Sem.			2. Sem.			3. Sem.			4. Sem.			1-4 Sem.		
	V	S	Ü	V	S	Ü	V	S	Ü	V	S	Ü	V	S	Ü
1. Grundlagen der Elektrotechnik	2	2	0	2	2	0							4	4	0
Elektrotechnisches Praktikum				0	0	3							0	0	3
2. Theorie der Wechselströme							2	2	0	4	2	0	6	4	0
3. Elektrische Meßtechnik							3	0	0	0	0	4	3	0	4
4. Höhere Mathematik I	4	3	0												
Höhere Mathematik II				3	2	0									
Höhere Mathematik III							3	2	0						

Höhere Mathematik IV											2	2	0	1	2	9	0
5. Numerische und graphische Methoden				2	1	0									2	1	0
6. Experimentalphysik I	5	0	0														
Experimentalphysik II				5	0	0											
Physikalisches Praktikum für Anfänger							0	0	3					1	0	0	3
7. Einführung in die anorganische und allgemeine Chemie				4	0	0									4	0	0
8. Techn. Mechanik I	3	2	0														
Techn. Mechanik III							3	2	0								
Techn. Mechanik IV										2	1	0			8	5	0
9. Konstruktionslehre I	1	0	1														
Konstruktionslehre II				2	0	0											
Konstruktionslehre III							2	0	4						5	0	5
10. Werkstoffkunde	2	0	0												2	0	0
11. Industr. Fertigung I	4	0	0														
Industr. Fertigung II				2	0	0									6	0	0
12. Einführung in das bürgerliche Recht				2	0	0									2	0	0
13. Grundlagen der Wirtschaftswissensch.				2	0	0									2	0	0
	21	7	1	24	5	3	13	6	7	8	5	4		66	23	15	
		29			32			26			17				104		

表 4. Vordiplom試驗 履修表

A. Prüfungsfächer (Bewertung in Klammern)

1. Grundlagen der Elektrotechnik(2)
2. Physik (3)
3. Chemie (1)
4. Werkstoffkunde (1)
5. Industrielle Fertigung (2)
6. Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (1)
7. Einführung in das Bürgerliche Recht (1)
8. Theorie der Wechselströme (3)
9. Elektrische Meßtechnik (2)
10. Höhere Mathematik, einschl numerische und graphische Methoden (3)
11. Technische Mechanik (3)
12. Konstruktionslehre (2)

B. Übungsarbeiten aus Seminar und Praktikum

1. Grundlagen der Elektrotechnik
2. Theorie der Wechselströme
3. Höhere Mathematik
4. Numerische und graphische Methoden
5. Technische Mechanik

6. Konstruktionslehre

7. Maschinenzeichnen

8. Elektrotechnisches Praktikum

9. Meßtechnisches Praktikum

10. Physikalisches Praktikum

Ausländische Studierende sind von dieser Prüfung befreit

Vor-Diplom 課程을 마치면 Haupt-Diplom 課程에 들어 가게 되며, 이때 專門方向을 잡아야 한다. 어떤 專門分野를 履修할수 있으나 하는 것은 各大學事情과 또 教授의 專攻分野에 따라 다르긴 하나 Stuttgart의 例를 代表的으로 들면 아래와 같다.

a) 理論電氣工學分野

強電專攻과 弱電專攻으로 나누어 진다.

b) 自動制御分野

c) 電力工學分野

電氣機械專攻, 驅動工學專攻 및 發送工學專攻으로 나누어 진다.

d) 通信工學分野

다시 一般通信工學專攻과 弱電物性專攻 및 Data通信工學專攻으로 각기 나누어 진다.

여기에 다른 講義表는 따로 있으나 各專攻마다 試驗履修表를 所介紹하면 表 5와 같다. 共通科目은 7科目으로서 理論電氣工學 I, II, 現代物理, 自動制御入門, 電氣機械入門, 發送工學, 通信工學入門, 增幅回路 등이며 그外 各專攻에 다른 專攻 必修와 專攻選擇은 表에 나와 있는 바이다.

教科課程表에는 8學點을 基準하고 있지만 大學이 學生들에게 要求하는 分量이 엄청나기 때문에 自然 學期가 延長되어 12學期까지 普通 질질 끌기 마련이다. Haupt-Diplom 試驗은 畢答과 口頭試驗을 兼하는게 常例인데 口頭試驗時에는 試驗官이 담당教授 한사람만이 아니라 普通 몇명이 陪席하여 여러군데에서 質問의 화살을 쏘아오기 마련이다. 이 試驗에 追加하여 3가지의 Semesterarbeit를 하기 마련인데 이것은 學生이 個別的으로 教授로부터 課題를 받아 實驗 乃至는 Report를 내는 것이다. 이것의 所要期間도 約 1學期 程度 걸리니 大略 學生들이 放學을 利用하여 하곤 한다.

그야말로 Haupt-Diplom 課程에 올라온 學生들은 거의 放學을 全閉하고 功夫에만 專念하여야 한다는 覺悟 없이는 證書를 받을 生覺을 안 하고 있다. 上記 Semesterarbeit와 所定의 試驗이 끝나면 비로소 卒業論文을 쓸 榮光을 갖게 된다. 이 卒業論文이 Diplomarbeit이란 것인데 꼭이 originality는 要求하지 않으나 所要期間을 約 1.5~3 學期를 잡고 있다.

Diplomarbeit를 쓸 동안은 教授 房을 隨時로 드나들수 있게 되고 教授와 더불어 生活하게 되어 學窓時節에서 最大의 教授惠澤을 보는時機이다. 이것을 잘 쓰면 學位論文도 繼續쓸수 있게 되고 또한 即時 有給助 教로도 發令받을수 있게 된다. 統計에 依하면 大學入 學生의 約 切半程度가 Diplom證書를 받게 된다니 獨逸正規大學을 履修한다는게 至難의 徑路라 아니할 수 없다.

그래서 Diplom은 略語로 Dipl. Ing.(工科大学의 境遇)로 쓰며 이름 뒤에 따라 다닌다. 付言하여 물것은 獨逸의 Diplom이 美式學制에서 Master로서 받아 들여지고 있다.

表 5. Haupt-Diplom 試驗履修表

A. Allgemeine Pflichtfächer für alle Studierenden der Elektrotechnik im 4,5 und 6 Semester

- Theorie der Elektrotechnik I und II
- Atomphysik
- Steuern und Regeln
- Wirkungsweise elektrische Maschinen
- Kraftwerke und Netze

Nachrichtentechnik
Verstärkertechnik
spezielles Pflichtfach für die Studienmodelle a) 1 und a) 2 :

Funktionentheorie
Dazu: 3 Semesterarbeiten für die Studienrichtungen a) d).
2 Semesterarbeiten für die Studienrichtung e).
1 Diplomarbeit.

B. Spezielle Pflichtfächer Alternativfächer und Wahlfächer der einzelnen Studienmodelle

- a) Theoretische Elektrotechnik
1. Theoretische Elektrotechnik (Energie)
Spezielle Pflichtfächer:
Theorie der Elektrotechnik III
Funktionentheorie (im 5. Sem.—s. Abschn. A)
Netzwerksynthese I II
dazu 3 Alternativfächer (darunter eins mit einem Praktikum) aus:
Berechnung elektrischer Maschinen
Kommutatormaschinen
Hochspannungstechnik
Energieübertragung
Stromrichter
Gasentladungen I
Gasentladungen II
Regelungstechnik, zusammen etwa:
dazu 2 bis 3 Wahlfächer, minst. 4 Std.
 2. Theoretische Elektrotechnik (Nachricht)
Spezielle Pflichtfächer:
Theorie der Elektrotechnik III
Funktionentheorie (im 5. Sem.—s. Abschn. A)
Netzwerksynthese I und II
dazu 3 Alternativfächer (darunter eins mit einem Praktikum) aus:
Fernmeldeanlagen I
Fernmeldeanlagen II
Vterpole und Siebschaltungen I
Vierpole und Siebschaltungen II
Röhren- und Transistoren I (Physik)
Röhren und Transistoren II
(Schaltungstechn.)

- Datenverarbeitung
- Nachrichtenvermittlung
- Theorie des Fernsechverkehrs
- Elektronenstraharröhren oder Elektronenemission), zusammen etwa dazu 2 bis 3 Wahlfächer, mindest. 4 Std.
- b) Elektrische Regelungstechnik
- 3. Elektrische Regelungstechnik
 - Spezielle Pflichtfächer:
 - Regelungstechnik
 - Elektrische Antriebe
 - Stromrichter
 - Röhren und Transistoren II (Schaltungen)
 - Datenverarbeitung
 - dazu 1 Alternativfach aus:
 - Berechnung elektrischer Maschinen
 - Funktionentheorie
 - Theorie der Elektrotechnik III
 - dazu 2 bis 3 Wahlfächer, mindestens 4 Std.
- c) Elektrische Energietechnik
- 4. Elektrische Energietechnik (Maschinen)
 - Spezielle Pflichtfächer:
 - Berechnung elektrischer Maschinen
 - Kommutatormaschinen
 - Antriebe
 - dazu 1 Alternativfach mit Praktik. aus:
 - Stromrichter
 - Hochspannungstechnik
 - und 1 Alternativfach aus:
 - Elektrische Kleinmaschinen
 - Technische Schwingungslehre I und II.)
 - Kraftanlagen I und II**)
 - Fabrikbetriebslehre I und II
 - dazu 2 bis 3 Wahlfächer, mindest. 4 Std.
 - 5. Elektrische Energietechnik (Antriebe)
 - Spezielle Pflichtfächer:
 - Elektrische Antriebe
 - Berechnung elektrischer Maschinen
 - Kommutatormaschinen
 - Stromrichter
 - Regelungstechnik
 - dazu 1 Alternativfach aus:
 - Fabrikbetriebslehre I und II
 - Röhren und Transistoren II (Schaltungen)
 - Kraftanlagen I und II
 - dazu 2 bis 3 Wahlfächer, mindestens 4 Std.
 - 6. Elektrische Energietechnik
 - (Kraftwerke und Netze)
 - Spezielle Pflichtfächer:
 - Energieübertragung (einschl. Netzschutz)
 - Hochspannungstechnik
 - Berechnung elektrischer Maschinen
 - Kraftanlagen 1 (Wasser- u. Wärmekraftanl.)
 - dazu eine Gruppe von 2 Alternativfächern aus:
 - a) Regelungstechnik und
 - Datenverarbeitung oder
 - b) Antenne und
 - Stromrichter oder
 - c) Gasentladungen I und II
 - dazu 2 bis 3 Wahlfächer, mindest. 4 Std.
 - d) Elektrische Nachrichtentechnik
 - 7. Elektrische Nachrichtentechnik
 - (Übertragung)
 - Spezielle Pflichtfächer:
 - Fernmeldeanlagen I und II
 - Vierpole und Siebschaltungen I
 - Datenverarbeitung
 - dazu 3 Alternativfächer aus:
 - Höchstfrequenztechnik
 - Nachrichten-Meßtechnik
 - Netzwerksynthese I
 - Vierpole und Siebschaltungen II
 - Elektroakustik
 - Röhren und Transistoren I (Physik)
 - Röhren und Transistoren II (Schaltungstechnik)
 - Wellenausbreitung und Antennen
 - Nachrichtenvermittlung, zusammen etwa
 - dazu 2 bis 3 Wahlfächer, mindest 4 Std.
 - 8. Elektrische Nachrichtentechnik (Physik)
 - Spezielle Pflichtfächer:
 - Röhren und Transistoren I (Physik)
 - Fernmeldeanlagen I
 - Datenverarbeitung
 - dazu 2 Alternativfächer aus:
 - Hochfrequenzphysik
 - Elektroakustik
 - Ferromagnetismus
 - Photoelektrische Empfänger
 - Gasentladungen I
 - Elektronenstrahlröhren oder