

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 54 (1976)

**Heft:** 7

**Artikel:** Die Lehre des Fernmelde- Elektronikapparatemonteurs (FEAM) bei den PTT-Betrieben = Apprentissage de monteur d'appareils de télécommunication et électronique dans l'entreprise des PTT

**Autor:** Kummer, Peter

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875840>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die Lehre des Fernmelde- und Elektronikapparatemonteurs (FEAM) bei den PTT-Betrieben

## Apprentissage de monteur d'appareils de télécommunication et électroniques dans l'Entreprise des PTT

Peter KUMMER, Bern

331.861/.862(494):621.38/.39  
351.817.088.61(494)

*Zusammenfassung. Es ist wenig bekannt, dass in den letzten Jahren sieben Kreistelefondirektionen die FEAM-Lehrlingsausbildung eingeführt haben. Laufend wird an der Lehre verbessert und das Lehrstellenangebot erweitert. Dem Lehrling wird eine systematische, zielorientierte Ausbildung vermittelt, ergänzt mit praktischen Einsätzen in den verschiedenen Fachdiensten einer Kreistelefondirektion. Die PTT-Betriebe leisten damit einen weiteren Beitrag zur schweizerischen Berufsausbildung.*

*Résumé. On ignore généralement que sept directions d'arrondissement des téléphones ont commencé, ces dernières années, à former des apprentis monteurs d'appareils de télécommunication et électroniques. L'apprentissage est sans cesse amélioré et l'offre de places d'apprentissage est constamment élargie. L'apprenti reçoit une formation systématique et dirigée, complétée par des emplois pratiques dans les différents services spécialisés d'une direction d'arrondissement des téléphones. L'Entreprise des PTT fournit ainsi une contribution supplémentaire à la formation professionnelle suisse.*

**Tirocinio di montatore di apparecchi elettronici e per le telecomunicazioni (MAET) presso l'Azienda svizzera delle PTT**

*Riassunto. È poco noto che negli ultimi anni sette direzioni di circondario dei telefoni hanno introdotto la formazione di apprendisti MAET. L'insegnamento viene costantemente migliorato e il numero dei posti d'apprendista è in continuo aumento. All'apprendista sono offerte una formazione professionale sistematica e un impiego pratico nei diversi servizi specializzati di una direzione di circondario dei telefoni. Con ciò, l'Azienda delle PTT dà un'ulteriore contributo alla formazione di apprendisti in Svizzera.*

### 1 Allgemeines

Der Beruf des Fernmelde- und Elektronikapparatemonteurs, abgekürzt FEAM, ist vielseitig und interessant, aber auch anspruchsvoll. Dass er bei unserer Jugend sehr beliebt und gefragt ist, zeigen die Bewerbungen, die alljährlich in grosser Zahl bei den Fernmeldediensten der PTT eintreffen. Der vorliegende Bericht zeigt, warum, wo und wie die FEAM-Lehrlinge in den PTT-Betrieben ausgebildet werden.

### 2 Geschichtliches

Seit Jahren wünschten die privaten Unternehmen der Elektrobranche, dass nicht nur sie, sondern auch die öffentlichen Betriebe Lehrlinge ausbilden. Dies und die Tatsache, dass in der Schweiz schon damals eher ein Mangel an Lehrstellen bestand, führte vor einigen Jahren zum Entschluss, die Ausbildung von FEAM-Lehrlingen in den Fernmeldediensten zu fördern.

Im Jahre 1959 stellten die TT-Werkstätten in Ostermündigen die ersten drei Lehrlinge ein. 1969 konnte, nach einem Beschluss der Generaldirektion PTT, die erste Kreistelefondirektion (Bellinzona) ebenfalls Lehrlinge anstellen. Heute sind sieben Kreistelefondirektionen, nämlich Basel, Bellinzona, Chur, Fribourg, Luzern, Thun und Zürich mit der Ausbildung von FEAM-Lehrlingen betraut. Kürzlich ist die Grenze von hundert Lehrlingen überschritten worden. Die PTT-Betriebe strengen sich an, in den nächsten Jahren weitere Lehrstellen zu schaffen. *Figur 1* zeigt die Entwicklung in den letzten Jahren.

#### 21 Wahl des richtigen Berufes

Weshalb haben sich die Fernmeldedienste für den FEAM-Beruf entschieden? Diese Wahl erforderte ein genaues Studium der in Frage kommenden Berufe, wie Elektromechaniker, Elektromonteur, Elektronikmechaniker, Fernmelde- und Elektronikapparatemonteur, Fernseh- und Radioelektriker, Radioelektriker, Automatikmonteur.

### 1 Généralités

Bien que varié et intéressant, le métier de monteur d'appareils électroniques et de télécommunication pose des exigences sévères à ceux qui veulent l'exercer. Le grand nombre d'offres de service reçues chaque année par les services des télécommunications des PTT prouve à quel point cette profession attire et captive les jeunes. Cet article montre pourquoi, où et comment l'Entreprise des PTT forme des apprentis monteurs d'appareils électroniques et de télécommunication (appelés ci-après apprentis monteurs).

### 2 Rétrospective historique

Depuis des années, les entreprises privées du secteur de l'électricité souhaitent que la formation des apprentis ne leur incombe pas à elles seules, mais aussi aux entreprises publiques. Vu cette situation et le fait que le nombre de places d'apprentissage était relativement faible en Suisse à l'époque déjà, on décida, il y a quelques années, de former des apprentis monteurs au sein des services des télécommunications.

En 1959, les ateliers TT d'Ostermündigen engageaient les trois premiers apprentis. A la suite d'une décision de la Direction générale des PTT, la première Direction d'arrondissement des téléphones (Bellinzona) recruta également des apprentis. Aujourd'hui, sept Directions d'arrondissement des téléphones, à savoir Bâle, Bellinzona, Coire, Fribourg, Lucerne, Thone et Zurich, forment des apprentis monteurs. Dernièrement, le nombre de cent apprentis a été dépassé. L'Entreprise des PTT s'efforcera, au cours des années à venir, de créer de nouvelles places d'apprentissage. La *figure 1* montre l'évolution intervenue ces dernières années.

#### 21 Choix de la bonne profession

Pourquoi les services des télécommunications ont-ils choisi la profession de monteur d'appareils électroniques et de télécommunication? Cette option exigea une étude ap-

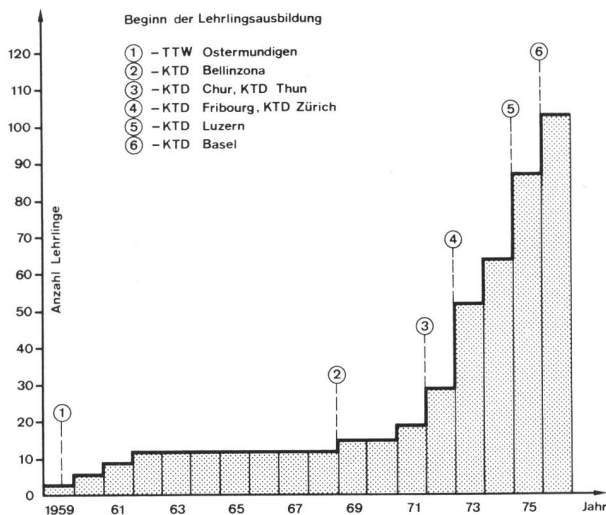


Fig. 1  
Die Zunahme bei den FEAM-Lehrlingen – Augmentation du nombre des apprentis monteurs

Dies ist eine bunte Palette ähnlicher Berufe, die sich beim genaueren Hinsehen jedoch wesentlich voneinander unterscheiden. Vier Berufe konnten ausgeschieden werden; somit blieb die Wahl zwischen dem Elektronikmechaniker, dem Fernmelde- und Elektronikapparatemonteur und dem Radioelektriker. Da in den Kreistelefondirektionen noch zu wenig mit rein elektronischen Geräten und Anlagen gearbeitet wird, war es (damals und heute noch) verfrüht, Elektronikmechaniker auszubilden. Versuche in Bellinzona haben gezeigt, dass die Ausbildung von Radioelektrikern besser in Betrieben der Unterhaltungselektronik durchgeführt wird.

Die Erfahrungen in den Kreistelefondirektionen bestätigen, dass sich keiner der erwähnten Berufe besser als der des Fernmelde- und Elektronikapparatemonteurs eignet. Trotzdem muss von Zeit zu Zeit die Frage nach dem geeignetsten Beruf neu überprüft werden.

### 3 Ausbildungskonzept der PTT

Am 1. Januar 1959 trat, gestützt auf das Bundesgesetz über die berufliche Ausbildung, das eidgenössische Reglement für die Lehre des FEAM in Kraft. Dieses ist heute noch gültig, obwohl die technische Entwicklung das Berufsbild wesentlich verändert hat.

Die Gefahr ist gross, aus dem Lehrling einen «Halbleiter-Entwicklungstechniker» heranbilden zu wollen. Trotz solcher Tendenzen ist der FEAM auch heute noch ein Handwerker, der mit Werkzeugen, Maschinen und Messgeräten umgehen kann (Fig. 2).

Die Arbeit des FEAM besteht im wesentlichen darin, Apparate, Geräte und Anlageteile herzustellen, in Betrieb zu setzen und zu warten.

Dazu braucht er:

- gute theoretische Grundkenntnisse
- handwerkliche Fertigkeiten
- praktische Berufserfahrung

Diese Fähigkeiten werden durch eine systematisch aufgebaute, zielgerichtete Ausbildung stufenweise erlernt.

profondie des métiers entrant en considération, notamment de ceux de mécanicien-électricien, de monteur-électricien, de mécanicien d'appareils électroniques, de monteur d'appareils électroniques et de télécommunication, d'électricien en radio et télévision, de radio-électricien, et de monteur d'appareils automatiques.

Il s'agit, en l'occurrence, d'une palette de professions très semblables, qui se différencient cependant notablement lorsqu'on y regarde de plus près. Quatre métiers furent éliminés, si bien qu'il fallut choisir entre ceux de mécanicien-électricien, monteur d'appareils électroniques et de télécommunication et radio-électricien. Vu que l'usage d'appareils purement électroniques était encore trop peu répandu dans les Directions d'arrondissement des téléphones, il était à l'époque (comme aujourd'hui d'ailleurs) prématuré de former des mécaniciens d'appareils électroniques. Des essais à Bellinzona ont montré que la formation de radio-électricien était plus facile à réaliser dans les entreprises s'occupant de l'électronique de divertissement.

Les expériences faites dans les Directions d'arrondissement des téléphones ont prouvé qu'aucun métier n'était mieux approprié que celui de monteur d'appareils électroniques et de télécommunication. Malgré cela, il est nécessaire de réexaminer de temps à autre la question du métier idéal.

### 3 Conception de la formation adoptée par les PTT

Vu la loi fédérale sur la formation professionnelle, le règlement fédéral concernant l'apprentissage de monteur d'appareils électroniques et de télécommunication entra en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1959. Il continue d'être valable, bien que l'évolution technique ait passablement modifié les traits essentiels de cette profession.

En effet, le danger est grand de faire de l'apprenti «un spécialiste du développement de circuits transistorisés». Malgré cette tendance, le monteur d'appareils électroniques et de télécommunication est aujourd'hui encore un artisan qui sait manier des outils, des machines et des appareils de mesure (fig. 2).

Le travail du monteur consiste pour l'essentiel à fabriquer, mettre en service et entretenir des appareils, des équipements et des parties d'installations.

A cet effet, il doit posséder:

- de bonnes connaissances théoriques fondamentales
- de l'habileté manuelle
- de l'expérience professionnelle

Ces aptitudes sont inculquées successivement aux apprentis, grâce à une formation systématique, adaptée au but visé.

Trois groupes de travail comprenant des spécialistes des Directions d'arrondissement des téléphones et de la Direction générale ont élaboré une méthode de formation moderne. En plus d'une partie générale et d'un plan-cadre, elle fixe les objets d'étude devant être atteints au cours des quatre années d'apprentissage. En outre, les dossiers nécessaires à la formation ont été constitués sous forme de feuilles d'étude. Elles remplacent pour l'essentiel les ouvrages spécialisés, axés sur les objectifs d'étude de l'apprenti monteur, mais introuvables dans le commerce.

Ces feuilles d'étude offrent encore d'autres avantages, à savoir:

- Le préposé à la formation peut remettre et expliquer aux apprentis la matière à traiter par tranches



Fig. 2  
Ein FEAM muss mit Werkzeugen, Maschinen und Messgeräten umgehen können (hier an der Drehbank) – Un apprenti monteur doit savoir manier les outils, machines et instruments de mesure (travail au tour)

Drei Arbeitsgruppen, bestehend aus Fachleuten der Kreistelefon- und der Generaldirektion, haben ein modernes Ausbildungskonzept erarbeitet. Nebst einem allgemeinen Teil und einem Rahmenplan sind darin die Lernziele über alle vier Lehrjahre dargestellt. Zudem wurden die notwendigen Ausbildungsunterlagen in Form von Lehrblättern ausgearbeitet. Diese ersetzen zum grossen Teil die Fachbücher, welche, speziell auf die Lehrziele des FEAM ausgerichtet, im Handel aber nicht erhältlich sind.

Weitere Vorteile der Lehrblätter sind:

- der Ausbilder kann den Stoff abschnittsweise abgeben und verarbeiten
- er kann nach eigenen Ideen weitere Blätter hinzufügen
- der Lehrling muss mit den Blättern arbeiten und auf besonderen Arbeitsblättern verschiedenartige Aufgaben lösen.

Diese Methode vermag den Lernerfolg zu steigern.

### 31 Die Aufteilung der Ausbildungszeit

Figur 3 zeigt die prozentuale Aufteilung der vierjährigen Lehre. Die rechte Säule zeigt den Einfluss der Berufsmittelschule auf die Zeit für den praktischen Einsatz.

Die gesamte Lehrzeit lässt sich in drei Hauptgruppen gliedern:

- Berufsschule und Berufsmittelschule 16...28%
- Betriebliche Grundausbildung 30%
- Praktischer Einsatz 25...37%

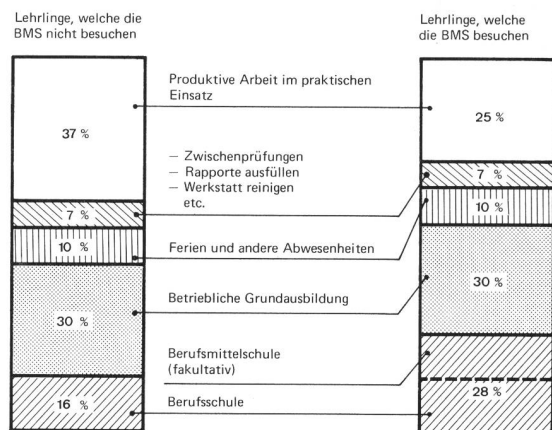


Fig. 3  
Die Aufteilung der Ausbildungszeit in Mittelwerten – Répartition du temps de formation (valeurs moyennes)

- Il peut rajouter des feuilles réalisées d'après ses propres idées
- L'apprenti doit étudier ces feuilles et résoudre divers problèmes sur des feuilles de travail spéciales

Par cette méthode, il est possible d'améliorer l'efficacité de l'apprentissage.

### 31 Répartition du temps consacré à la formation

La figure 3 montre la répartition en pourcentage des quatre années d'apprentissage. La colonne de droite montre l'influence que prend la fréquentation de l'école professionnelle supérieure sur la durée des stages pratiques.

L'apprentissage complet peut être subdivisé en trois groupes principaux:

- Ecole professionnelle et école professionnelle supérieure 16...28%
- Formation spécifique dans l'exploitation 30%
- Emploi pratique 25...37%

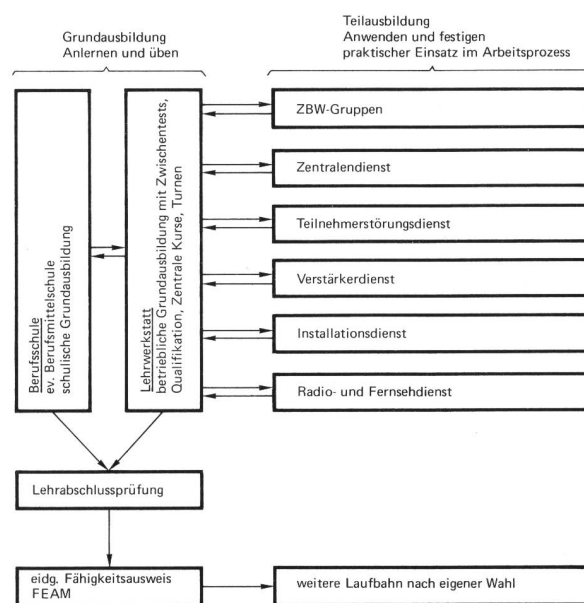


Fig. 4  
Das Prinzip der FEAM-Ausbildung – Principe de la formation des apprentis monteurs

### 32 Aufbau der Ausbildung

Die Aufteilung der Lehre in Schule, Lehrwerkstatt und Einsatz im Betrieb einer Kreistelefondirektion zeigt *Figur 4*.

#### Grundausbildung

Der Lehrling besucht die Berufsschule regelmässig während eines Tages in der Woche. Wenn er im ersten Lehrjahr gute Leistungen in der Schule und im Betrieb erbringt, kann er die Berufsmittelschule besuchen, sofern eine solche in seiner Region bereits besteht.

Die *betriebliche Grundausbildung* wird in der Lehrwerkstatt der Kreistelefondirektion vermittelt. Sie umfasst die Stufe des Anlernens und des Übens sowie einen grossen Teil Kenntnisvermittlung nach folgenden Grobzielen:

Grundausbildung 1 Werkstoffbearbeitung	
Fertigkeiten	Kenntnisse
- Erklären der Werkzeuge und der Ordnung am Arbeitsplatz	- Massnahmen zur Verhütung von Unfällen
- Genaues Messen mit verschiedenen Methoden und Werkzeugen	- Unterscheiden von Werkstoffen und ihren Eigenschaften
- Bearbeiten von Werkstoffen (einschliesslich Kunststoff) mit Handwerkzeugen am Schraubstock	- Anwenden von Werkstoffnormen, Bearbeitungsangaben und Toleranzen
- Erklären der Handhabung von Maschinen für die Werkstoffbearbeitung	- Massstab- und normgerechtes Skizzieren von Werkstücken
- Bearbeiten von Werkstoffen (einschliesslich Kunststoff) mit Maschinen	- Erklären der Werkzeuge und Maschinen (Aufbau, Funktion, Anwendungsmöglichkeiten, Pflege und Unterhalt)
- Selbständiges Anwenden der gelernten Fertigkeiten in kombinierten Arbeiten, unter Berücksichtigung der Bearbeitungszeit und der Qualität	- Lesen von Konstruktionszeichnungen

Grundausbildung 2 Montieren, Anschliessen, Verdrahten ( <i>Fig. 5</i> )	
Fertigkeiten	Kenntnisse
- Zusammenbauen, Einbauen, Zerlegen von mechanischen und elektromechanischen Einzelteilen, Bauteilen, Baugruppen	- Lesen von Montagezeichnungen und Stücklisten
- Löten, Anschliessen und Verbinden von Drähten	- Lesen von Verdrahtungsunterlagen
- Aufschalten von Kabeln	- Farbencode
- Erstellen von Verdrahtungsunterlagen	- Erklären der Vorgänge beim Löten und Wrapen
- Anfertigen von Kabelformen nach den Verdrahtungsunterlagen	- Erläutern der Eigenschaften von Drähten
- Einlöten und Ausprüfen der Kabelformen	- Unfallverhütung

### 32 Structure du programme d'apprentissage

La *figure 4* illustre la répartition de l'apprentissage en formation scolaire, instruction à l'atelier d'apprentissage et stage pratique dans le service d'exploitation d'une Direction d'arrondissement des téléphones.

#### Formation de base

L'apprenti fréquente régulièrement l'école professionnelle un jour par semaine. Si ses prestations sont bonnes au cours de la première année, tant à l'école que dans l'exploitation, il est autorisé à fréquenter l'école professionnelle supérieure, si un tel établissement existe dans la région.

La *formation spécifique dans l'exploitation* est dispensée à l'atelier d'apprentissage de la Direction d'arrondissement des téléphones. Durant cette phase, l'apprenti se met au courant, s'exerce et acquiert la plus grande partie des connaissances nécessaires selon le schéma suivant:

Formation de base 1 Usinage des matériaux	
Habilité pratique	Connaissances théoriques et pratiques
- Expliquer l'emploi des outils et l'ordre qui doit régner à la place de travail	- Connaître les mesures propres à prévenir les accidents
- Prendre des mesures (cotes) exactes avec différents outils et méthodes	- Différencier les matériaux et leurs propriétés
- Usiner des matériaux (y compris des matières synthétiques) à l'aide d'un étau et d'outils à main	- Appliquer les normes relatives aux matériaux, les instructions d'usinage et les tolérances
- Expliquer le maniement de machines servant à usiner les matériaux	- Dessiner des pièces à l'échelle conformément aux normes
- Usiner des matériaux à la machine (y compris des matières synthétiques)	- Expliquer les outils et les machines (conception, fonction, possibilités d'application, soin et entretien)
- Appliquer de manière indépendante l'habileté acquise au cours de travaux combinés, compte tenu du temps d'usinage et de la qualité	- Lire des croquis de construction

Formation de base 2 Montage, raccordement, câblage ( <i>fig. 5</i> )	
Habilité pratique	Connaissances théoriques et pratiques
- Assembler, monter et démonter des éléments, des pièces et des groupes de construction mécaniques et électromécaniques	- Lire les dessins de montage et les listes de pièces
- Souder, raccorder et relier des fils	- Lire les schémas de câblage
- Raccorder des câbles	- Connaître le code des couleurs
- Etablir des schémas de câblage	- Expliquer comment on soude et effectue les connexions enroulées
- Réaliser des formes de fils, sur gabarit, d'après les plans de câblage	- Expliquer les propriétés des fils
- Souder et tester les formes de fils	- Savoir comment prévenir les accidents



Fig. 5  
 Grundausbildung 2: Die Kabelform wird ausgeprüft – Formation de base 2: la forme de fils est testée

Grundausbildung 3 Bauen, Prüfen und Warten elektromechanischer Geräte	
Fertigkeiten	Kenntnisse
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessungen mit einfachen Instrumenten</li> <li>– Unterscheiden und Erklären der Funktion und Anwendung sowie Handhaben der wichtigsten Bauteile in der Elektrotechnik</li> <li>– Wickeln von Spulen</li> <li>– Lesen von Apparatschemata, Funktion erklären</li> <li>– Selbständiges Bauen elektromechanischer Geräte, Erstellen der notwendigen Fabrikationsunterlagen</li> <li>– Warten, Einstellen, Prüfen nach Vorschriften</li> <li>– Eingrenzen und Beheben von Störungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erklären der Messinstrumente</li> <li>– Masseinheiten, Symbole, Bezeichnungen, Normen</li> <li>– Wickeltechnik</li> <li>– Vorbereiten einer Arbeit mit Zeitkontrolle</li> </ul>

Grundausbildung 4 Bauen, Prüfen und Warten elektronischer Geräte (Fig. 6)	
Fertigkeiten	Kenntnisse
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwerfen und Herstellen von Leiterplatten gemäss Schema, Einlöten der Bauelemente</li> <li>– Messen mit komplizierteren Instrumenten</li> <li>– Unterscheiden, Erklären der Funktion und Anwendung sowie Handhaben von Halbleiterbauelementen (Dioden, Transistoren, Kippstufen, IC-Bausteine)</li> <li>– Lesen von Apparaten- und Anlagenschemata</li> <li>– Selbständiges Herstellen von elektronischen Geräten nach Unterlagen mit vorgegebener Gesamtzeit</li> <li>– Warten, Prüfen; Auswechseln von Bauteilen</li> <li>– Unterhalten oder Bauen von einfachen Geräten oder Anlagenteilen der HF-Technik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anwenden der Leiterplattennormen</li> <li>– Erklären der Messinstrumente, Messmethoden, Messprotokolle</li> <li>– Halbleitergrundlagen, Eigenschaften und Verhalten, Symbole, Bezeichnungen, Normen, Datenblätterlesen</li> <li>– Selbständige Arbeitsvorbereitung</li> </ul>

Formation de base 3 Construction, test et entretien des appareils électromécaniques	
Habilité pratique	Connaissances théoriques et pratiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Effectuer à l'aide d'instruments simples des mesures de courant, de tension et de résistance</li> <li>– Différencier et expliquer le fonctionnement, l'application et la mise en place des différents composants électrotechniques</li> <li>– Réaliser des bobinages</li> <li>– Lire des schémas et expliquer le fonctionnement des appareils d'après ceux-ci</li> <li>– Construire de manière indépendante des appareils électromécaniques, établir les documents de fabrication nécessaires</li> <li>– Entretien, régler et tester les appareils d'après les instructions</li> <li>– Localiser et supprimer les dérangements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer le fonctionnement des instruments de mesure</li> <li>– Connaître les unités, les symboles, les désignations et les normes</li> <li>– Technique de la confection des bobinages</li> <li>– Préparer un travail avec chronométrage du temps nécessaire</li> </ul>

Formation de base 4 Construire, tester et entretenir des appareils électroniques (fig. 6)	
Habilité pratique	Connaissances théoriques et pratiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projeter et fabriquer des circuits imprimés selon un schéma, souder les composants</li> <li>– Mesurer à l'aide d'instruments compliqués</li> <li>– Différencier, expliquer le fonctionnement et utiliser des éléments semi-conducteurs (diodes, transistors, bascules, circuits intégrés)</li> <li>– Lire des schémas d'appareils et d'installations</li> <li>– Fabriquer de manière indépendante des appareils électroniques d'après des plans, le temps à disposition étant donné</li> <li>– Entretien, contrôler, échanger des composants</li> <li>– Entretien ou construire des appareils simples ou des parties d'appareils utilisés dans le domaine de la technique HF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Employer les normes concernant les circuits imprimés</li> <li>– Expliquer les instruments et les méthodes de mesure et les procès-verbaux de mesure</li> <li>– Connaître le principe des semi-conducteurs, leurs propriétés et leur comportement, les symboles, les désignations, les normes; savoir lire les feuilles de caractéristiques</li> <li>– Préparer le travail de manière indépendante</li> </ul>

Les ateliers d'apprentissage sont équipés des outils, des machines et des instruments de mesure nécessaires. Au besoin, les apprentis peuvent disposer des équipements des ateliers d'exploitation centralisés (AEC). La formation de base est dispensée par le maître d'apprentissage, un homme du métier expérimenté. C'est à lui qu'incombe la tâche pleine de responsabilités de s'occuper des apprentis du point de



Fig. 6  
Grundausbildung 4: Ein elektronisches Gerät wird ausgemessen –  
Formation de base 4: Mesures effectuées à un appareil électronique

Die Lehrwerkstätten sind mit den notwendigen Werkzeugen, Maschinen und Messgeräten ausgerüstet. Sofern nötig, stehen den Lehrlingen die Einrichtungen der zentralisierten Betriebswerkstätten (ZBW) zur Verfügung. Die Grundausbildung wird vom Lehrlingsmeister, einem erfahrenen Fachmann, vermittelt. Er hat zudem die verantwortungsvolle Aufgabe, die Lehrlinge während der gesamten Lehrzeit auch in menschlicher Hinsicht zu betreuen. Er beurteilt, bespricht, gibt Rat und Auskunft, kontrolliert die Arbeitshefte und weiss, wo seine Schützlinge sich aufhalten. Ein vollamtlich eingesetzter Lehrlingsmeister betreut 12...16 Lehrlinge.

#### Produktive Arbeiten

Ein Tätigkeitsziel kann grundsätzlich auf drei Arten erreicht werden:

- a) an einem Objekt, das nach getaner Arbeit in den Abfallimer wandert (reines Übungsobjekt)
- b) an einem Objekt, das einem Verwendungszweck dient (verwendbares Übungsobjekt)
- c) an einem Objekt aus dem Betriebsprogramm (produktive Arbeit)

Arbeiten der Gruppen a) und b) sind zum Anlernen unvermeidlich. Das Hauptgewicht wird jedoch auf die produktiven Arbeiten gelegt. Wenn der Lehrling weiss, dass sein Erzeugnis im Betrieb eingesetzt wird, bemüht er sich um so mehr, gute und zweckmässige Arbeit zu leisten.

In den Lehrwerkstätten werden Bauteile, Geräte, Chassis und Anlageteile hergestellt, die in den PTT-eigenen Betrieben benötigt werden. Firmen liefern Material in Form von Bausätzen, die von den Lehrlingen montiert, verdrahtet und ausgeprüft werden. Der Zunahme der Lehrlinge entsprechend, muss das Gerätebauprogramm in nächster Zeit erheblich erweitert werden.

#### Praktischer Einsatz im Betrieb

Der praktische Einsatz ist in Figur 4 mit «Teilausbildung» bezeichnet. Nachdem der Lehrling in der Lehrwerkstatt einen Teil seiner Grundkenntnisse und Fertigkeiten erworben hat, wird er in den für die erreichte Stufe geeigneten Fachdienst eingesetzt. Dort hat er Gelegenheit, im Arbeitsprozess des Betriebes sein Können anzuwenden und zu festigen. Er steht unter Aufsicht eines ausgebildeten Fachmannes, der ihn nach der Anleitung möglichst selbständig an Apparaten, Geräten oder Anlagen arbeiten lässt (Fig. 7). Nachher kehrt der Lehrling in die Lehrwerkstatt zurück.

Anhand einiger Beispiele sollen die mannigfaltigen Möglichkeiten aufgezeigt werden, die den Lehrlingen während ihres Aufenthaltes in den Fachdiensten zur Verfügung stehen.

vue humain durant tout leur apprentissage. Il juge les travaux et en discute, conseille et renseigne, contrôle les cahiers de travail et sait toujours où ses protégés se tiennent pendant les heures de travail. Un maître d'apprentissage engagé à plein temps a charge de 12 à 16 apprentis.

#### Travaux productifs

Il existe trois catégories de travaux permettant à l'apprenti de se perfectionner:

- a) Travailler à un objet qui, une fois terminé, est mis au rebut (objet d'exercice pur)
- b) Travailler à un objet destiné à un usage précis (objet d'exercice utilisable)
- c) Travailler à un objet faisant partie du programme de fabrication (travail productif)

Les travaux des catégories a) et b) sont indispensables à la mise au courant, bien que la formation porte essentiellement sur les travaux productifs. Lorsque l'apprenti sait que ce qu'il produit est utilisé dans l'exploitation, il se donne d'autant plus de peine et s'efforce de faire de son mieux.

Dans les ateliers d'apprentissage, on fabrique des éléments, des appareils, des châssis et des parties d'installations nécessaires dans les services d'exploitation des PTT. Les maisons fournissent certains appareils en pièces détachées; les apprentis les assemblent, puis en réalisent le câblage et le contrôle. En fonction de l'augmentation du nombre des apprentis, le programme de construction des appareils devra être bientôt sensiblement élargie.

#### Emploi pratique dans l'exploitation

Dans la figure 4, le stage pratique est désigné par «formation partielle». Après avoir acquis une partie des connaissances fondamentales et l'habileté manuelle nécessaire à l'atelier d'apprentissage, l'apprenti accomplit un stage adapté à son niveau dans le service spécialisé approprié. Cela lui fournit l'occasion d'appliquer ce qu'il sait et de se perfectionner dans un domaine de travail intégré à l'exploitation. Durant cette période, un homme du métier expérimenté le surveille et, après l'avoir mis au courant, le laisse travailler seul aux appareils, équipements et installations (fig. 7). Après ce stage, l'apprenti retourne à l'atelier d'apprentissage.

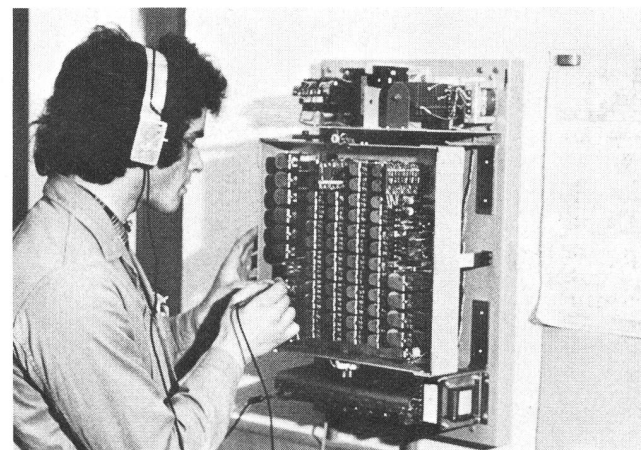


Fig. 7  
Ein Lehrling im praktischen Einsatz – Un apprenti à l'œuvre

- In der *Zentralisierten Betriebswerkstätte (ZBW)* lernt der Lehrling Relais, Sucher und Wähler montieren, einstellen und prüfen sowie defekte Anlagenteile reparieren und Spulen wickeln. Anhand von Schemata werden ihm die Funktion von Teilnehmerapparaten und Hauszentralen erklärt, bis er in der Lage ist, selbständig Revisionsarbeiten auszuführen. An Fernschreibern und Kassierstationen ersetzt er feinmechanische und elektronische Teile, stellt sie ein und prüft sie. Der Elektronikplatz bietet Gelegenheit, praktische Erfahrungen in der Prüf- und Messtechnik der Halbleiter zu sammeln.
- Im *Zentralendienst*. Am Hauptverteiler wird viel verdrahtet und gelötet. Nach und nach werden die Geheimnisse der vielen Gestelle einer Telefonzentrale erschlossen, indem der Lehrling die wichtigsten Vorgänge beim Aufbau einer Verbindung kennenlernt. Das Suchen von Störungen ist oft mit einigem Kopfzerbrechen verbunden. Erleichtert lässt er sich eine Stromversorgungsanlage erklären oder kontrolliert eine Akkumulatorenbatterie.
- Im *Verstärkerdienst* steht der Lehrling vor neuen Problemen, wenn es gilt, verschiedene Messungen zu deuten oder Begriffe, wie «Übertragungsqualität», «Dämpfung» und «Frequenzgang» zu verstehen. Da lötet er zwischendurch ganz gern einige abgeschirmte Kabel ein.
- Im *Installationsdienst* erhält ein FEAM-Lehrling Einblick in die Installationstätigkeit, indem er mithilft, Apparate und Hausautomaten zu montieren, anzuschliessen und in Betrieb zu setzen.
- Im *Teilnehmerstörungsdienst*. Das Aufsuchen von Störungen an Apparaten und Geräten enthält eine Systematik, die nur durch gute Schemakennnisse und fleissiges Üben erworben werden kann. Ein FEAM-Lehrling muss in der Lage sein, verschiedenartige Störungen selbständig zu finden und zu beheben. Mit der erlernten Messtechnik wird es ihm möglich sein, Spannungen, Ströme, Widerstände, Impulse usw. richtig zu messen.
- Im *Radio- und Fernsehendienst*. Das Gebiet der Radio- und Fernsehtechnik ist derart gross, dass der Lehrling in einigen Wochen nur einen kleinen Teil dessen zu sehen bekommt, was hier alles getan wird. Je nach Zeitpunkt und Ort seines Aufenthaltes wird er eingesetzt beim Messen und Abgleichen von Sendern, Umsetzern und Empfängern, beim Bau einer Anlage, beim Montieren und Verdrahten oder beim Warten und Prüfen von Geräten. Er wird das Prinzip einer drahtlosen Verbindung kennenlernen und einen Einblick in die verschiedenartigsten Übertragungsanlagen erhalten.

### 33 Zwischentests

Zwischentests sind heute nicht mehr Prüfungen, vor denen der Lehrling Angst hat. Sie haben einen doppelten Sinn. Einerseits dient ein Test als Erfolgskontrolle für den Auszubildenden selbst, der damit weiss, wo er steht. Er findet eine Selbstbestätigung, die ihn wiederum zum Lernen anspricht. Andererseits geben die Testresultate dem Ausbilder einen Hinweis über den Ausbildungsstand seiner Lehrlinge. Er kann seine Ausbildung gezielt dort ansetzen, wo er noch Lücken feststellt. Am fruchtbarsten haben sich die häufig durchgeführten kleinen Tests am Ende eines Lehrabschnittes erwiesen. Jene, die zu einem späteren Zeitpunkt abgehalten werden, geben Aufschluss darüber, was vom Gelernten haften geblieben ist. Darüber hinaus finden am Ende eines jeden Lehrjahres praktische Zwischenprüfungen von ein oder zwei

Quelques exemples illustrent les multiples possibilités offertes aux apprentis durant leur stage dans les services spécialisés.

- Dans les *ateliers d'exploitation centralisés (AEC)*, l'apprenti apprend à monter, régler et tester des relais, des chercheurs et des sélecteurs ainsi qu'à réparer des parties d'installations défectueuses et à bobiner des enroulements. Il se familiarise, au vu des schémas, avec le fonctionnement des appareils d'abonnés et des centraux domestiques, jusqu'à ce qu'il soit en mesure d'effectuer lui-même des travaux de révision. Il remplace des pièces de mécanique de précision et des composants électroniques dans des téléimprimeurs et des postes à préparation, puis les règle et les contrôle. La place réservée aux travaux d'électronique lui fournit l'occasion d'acquérir de la pratique dans la mesure et le test des semi-conducteurs.
- Dans le *service des centraux*, le répartiteur principal se prête fort bien aux travaux de câblage et de soudure. Peu à peu, les nombreux bâtis d'un central téléphonique livrent leurs secrets et l'apprenti s'initie aux opérations complexes présidant à l'établissement d'une communication. Si chercher les dérangements représente souvent un casse-tête, c'est beaucoup plus décontracté que l'apprenti se fera expliquer une installation d'énergie ou qu'il contrôlera une batterie d'accumulateurs.
- Au *service des amplificateurs*, de nouveaux problèmes se posent à l'apprenti, lorsqu'il doit interpréter des mesures et comprendre des notions telles que la qualité de transmission, l'affaiblissement et la réponse en fréquence. Pour se changer les idées, il soudera volontiers entre-temps un câble blindé.
- Au *service des installations*, l'apprenti acquiert une bonne vue d'ensemble de l'installation d'appareils et de centraux domestiques, puisqu'il aide à les monter, à les raccorder et à les mettre en service.
- Au *service des dérangements d'installations d'abonnés*, il peut exercer l'intuition qu'il faut pour rechercher systématiquement les dérangements affectant les appareils et équipements, talent qui se développe par l'étude approfondie des schémas et par un entraînement constant. L'apprenti monteur doit être capable de déceler et de supprimer de manière indépendante les pannes les plus diverses. Maîtrisant la technique des mesures, il est capable de relever correctement les tensions, les courants, la valeur des résistances, la durée des impulsions, etc.
- Le domaine propre au *service de la radio et de la télévision* est si vaste que l'apprenti n'en découvre qu'une petite partie durant les quelques semaines de son stage. Suivant la période et le lieu de son affectation, il aidera à mesurer et régler des émetteurs, des réémetteurs et des récepteurs, à construire une installation ou à monter, câbler, entretenir et contrôler des appareils. Après avoir appris à connaître le principe d'une liaison radioélectrique, il aura l'occasion de jeter un coup d'œil dans les installations de transmission les plus diverses.

### 33 Tests intermédiaires

Aujourd'hui, les tests intermédiaires ne sont plus guère des examens que l'apprenti doit craindre. Ils visent un double objectif, à savoir permettre à l'apprenti de contrôler le succès obtenu et de faire le point de la situation. Le fait de prendre conscience de ce qu'il sait l'encourage à étudier. Par ailleurs, le préposé à la formation peut se rendre compte





Fig. 8  
Lehrlingsturnen in der Kreistelefondirektion Thun – Education physique des apprentis à la Direction d'arrondissement des téléphones de Thoune

Tagen statt. Der Lehrling stellt in einer vorgegebenen Zeit ein Werkstück oder ein kleineres Gerät her, das von seinem Meister nach verschiedenen Gesichtspunkten beurteilt wird. Im anschließenden Gespräch wird dem Lehrling gezeigt, wo er gut gearbeitet hat und wo noch verbessert werden muss. Die Zwischentests ersetzen aber keinesfalls die persönliche Beurteilung, die zusätzlich mit Hilfe eines besonderen Beurteilungssystems durchgeführt wird.

#### 34 Turnen, Exkursionen, Kurse

Während der Ausbildungszeit wird den Lehrlingen zusätzlich folgendes geboten:

- Lehrlingsturnen, 2 Stunden wöchentlich, sofern das Turnen nicht von der Berufsschule übernommen wird (Fig. 8)
- Eintägige Betriebsbesichtigungen
- Seit 1976 sind Ausbildungslager von einwöchiger Dauer für die Lehrlinge des 2. Lehrjahres und von 1978 an solche für die Lehrlinge des 4. Lehrjahres geplant
- Teilnahme an Ausbildungskursen für Fernmeldespezialisten

Die einwöchigen Ausbildungslager haben nicht nur den Zweck, allgemeines Wissen zu vermitteln, sondern vor allem die persönliche Haltung des jungen Menschen in der Gemeinschaft, in Gesprächen und Diskussionen zu fördern.

#### 4 Schlussbetrachtung

Die Heranbildung von tüchtigen Berufsleuten ist eine verantwortungsvolle, ernst zu nehmende Aufgabe. Die Vorstellung, Lehrlinge seien billige Hilfskräfte, ist längst vorbei. Die Ausbildung steht im Vordergrund, auch wenn sie mit gezieltem produktiven Einsatz verbunden ist.

Eine gute Berufslehre kostet den Lehrbetrieb einige tausend Franken. Das ist auf weite Sicht gesehen eine Investition, die sich auch dann lohnt, wenn der junge Berufsmann den Lehrbetrieb verlässt. Überall, sei es an einer höheren technischen Lehranstalt oder in einem Industriebetrieb, werden immer wieder gut ausgebildete, entwicklungsfähige Leute benötigt.

Der FEAM muss sich schon vor dem Lehrbeginn bewusst sein, dass der Lehrabschluss nicht den Lernabschluss, sondern einen Anschluss an die kommende Weiterbildung bedeutet. Vergessen wir, trotz allen technischen Fortschrittes, den menschlichen Aspekt nicht. Alles Wissen und Können um die Technik allein macht nicht den ganzen Menschen aus. →

du niveau de préparation de ses apprentis au vu des tests. Les lacunes qu'il remarque lui fournissent l'occasion d'adapter son programme aux besoins. Les résultats les plus concluants ont été obtenus au moyen de tests brefs organisés à la fin d'une période de formation donnée. Les contrôles effectués plus tard renseignent sur les connaissances assimilées. En plus de cela, des examens pratiques intermédiaires ont lieu à la fin de chaque année d'apprentissage pendant un ou deux jours. L'apprenti fabrique une pièce ou monte un appareil en un laps de temps imposé et le maître d'apprentissage apprécie son travail selon plusieurs critères. Lors d'un entretien subséquent, l'apprenti prend connaissance de ce qui a été jugé bien fait et de ce qui peut être amélioré. En aucun cas, les tests intermédiaires ne remplacent l'appréciation personnelle, qui est réalisée en plus à l'aide d'un système particulier.

#### 34 Education physique, excursions, cours

La formation des apprentis comprend encore :

- Leur éducation physique, à raison de deux heures par semaine, dans la mesure où la gymnastique ne figure pas au programme de l'école professionnelle (fig. 8)
- Des visites d'entreprises d'une durée d'un jour
- A partir de 1976, des camps d'une semaine seront organisés pour les apprentis accomplissant leur deuxième année d'apprentissage et, dès 1978, pour les apprentis de la quatrième année également
- La participation à des cours pour spécialistes des télécommunications.

Les camps d'apprentis d'une semaine n'ont pas seulement pour but de dispenser des connaissances générales, mais surtout d'encourager les jeunes à s'exprimer et à participer à des discussions au sein d'un groupe.

#### 4 Conclusion

La formation d'artisans capables est une tâche lourde de responsabilités qui doit être prise très au sérieux. L'époque où les apprentis étaient considérés comme des auxiliaires bon marché est depuis longtemps révolue. La formation passe avant tout, bien qu'elle soit liée à un emploi pratique productif.

Chaque apprenti coûte plusieurs milliers de francs à l'entreprise qui le forme. Il s'agit néanmoins d'un investissement qui en vaut la peine, même si le jeune ouvrier quitte la maison qui l'a formé. Des gens du métier susceptibles de se développer sont toujours les bienvenus, que ce soit dans une école technique supérieure ou dans une entreprise industrielle.

Le monteur d'appareils électroniques et de télécommunication doit être conscient du fait qu'en terminant son apprentissage il n'a pas pour autant achevé sa formation et qu'il lui faut, au contraire, tout mettre en œuvre pour se perfectionner sans cesse. Il s'apercevra aussi que la technique à elle seule ne fait pas le bonheur des hommes et qu'il importe de rester ouvert aux problèmes humains. Si les préposés à la formation attirent son attention sur ce point et le dirigent sur la bonne voie, l'apprenti se développera harmonieusement et risquera moins de rejoindre le rang des robots.

Die Gefahr, zum Roboter zu werden, ist viel geringer, wenn die Ausbilder sich dessen bewusst sind und auch hier versuchen, dem Lehrling den richtigen Weg zu weisen.