

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: 69 (1991)

Heft: 5

Artikel: Technische Fortbildung des PTT-Ingenieurs

Autor: Zahnd, Rolf

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876289>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.04.2026

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

Technische Fortbildung des PTT-Ingenieurs

Rolf ZAHND, Bern

1 Einleitung

11 Der Ingenieur als Mangelware

Ein Blick in die Zeitung genügt: Aus dem Stellenanzeiger und aus dem redaktionellen Teil ist zu entnehmen, dass überall Mangel an Ingenieuren herrscht. Die Frage stellt sich: Weshalb?

Es gibt mehrere Gründe für diese Zeiterscheinung:

- zunehmende Integration der Informations- und Kommunikationstechnologien und dadurch steigender Bedarf an qualifiziertem technischem Personal, auch bei Banken, Versicherungen und anderen für Ingenieure nicht typischen Arbeitgebern
- der demographische Einbruch ist nun sehr offensichtlich (in der Zeit zwischen 1982 und 1995 wird in der Schweiz die Zahl der Neunzehnjährigen um etwa ein Drittel zurückgehen)
- Skepsis gegenüber der Technik und damit einhergehend das geringe Prestige des Ingenieurberufs
- die schweizerischen Unternehmen nehmen in der Spitzentechnologie keine Führungspositionen ein; das hat eine Abwanderung der guten Ingenieure ins Ausland zur Folge
- um sich greifende Resignation und Demotivation von vorwiegend älteren Ingenieuren durch Übernahme von Industrieunternehmen, Trend zu Grosskonzernen usw.

Steigerung der Produktivität und Förderung des Nachwuchses lassen sich nicht nur mit technischen, personalpolitischen und finanziellen Mitteln herbeiführen. Dass der Ingenieur oft zu Unrecht als Technokrat ohne Gemüt und Kreativität abgestempelt wird, zeigt die hohe Verantwortung, die er in der Regel tragen muss und auch die zunehmende Bedeutung der kreativen Entfaltung am Arbeitsplatz. Ein kreativitätsförderndes Umfeld ist für den Ingenieur von grösster Bedeutung.

Eine der Hauptmöglichkeiten, den Ingenieur bei seiner Arbeit zu unterstützen, ist die Aus- und Fortbildung. Sie ist die Grundlage für die Kreativität der Ingenieure und damit für die Innovationsfähigkeit und den Markterfolg bzw. für das Aufrechterhalten eines qualitativ und quantitativ hochstehenden Dienstleistungsangebots.

12 Gefragte Fortbildung

Eine Umfrage zum Thema «Aus- und Fortbildung» bei Unternehmensleitungen und Ingenieuren zeigte, dass bei den Ingenieuren ein ausgesprochenes Bedürfnis nach Fortbildung besteht, nicht nur auf spezifisch technischen Gebieten, sondern auch in ganzheitlich ausgerichteten Methoden und Denkansätzen. Die Ingenieure wünschen im Durchschnitt jährlich etwa vier Wochen betriebsinterne Fortbildung im Gegensatz zu den Unternehmensleitungen, die knappe drei Wochen als genügend betrachten. In Japan können Ingenieure bis zu 25 Prozent der Arbeitszeit für die Fortbildung einsetzen.

Die PTT investierten 1989 in die Aus- und Weiterbildung allgemein 144 Mio Franken; das sind 1,5 % des Gesamtaufwands und 3,1 % des Personalaufwands.

Die Ingenieure sind sich heute sehr wohl bewusst, dass sie nur dann interessante und motivierende Aufgaben übernehmen können, wenn sie sich dem fortwährenden Lernen («Life Long Learning») verpflichten. Wenn sie dies nicht tun oder durch ihren Arbeitgeber nicht die entsprechenden Möglichkeiten erhalten, werden sie über kurz oder lang andere Aufgaben übernehmen müssen, die ihrem Bildungsniveau in keiner Weise entsprechen und die sie meistens demotivieren.

13 Der Ingenieur und die Verantwortung

In seinem Buch *Das Prinzip Verantwortung* wirft der Philosoph *Hans Jonas* die Frage nach einer neuen «Ethik für die technologische Zivilisation» auf. Er begründet deren Notwendigkeit mit den «neuen Dimensionen der Verantwortung», die den Menschen aus den Möglichkeiten und Gefahren des Einsatzes moderner Technik erwachsen sind. Dem leichtfertigen Umgang mit der Technik setzt Jonas ein «Gebot der Bedächtigkeit» entgegen, das – als Prinzip Verantwortung formuliert – so lautet: «Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlungen verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden».

Man mag diesen Aussagen entgegenhalten, sie betreffen vor allem die in der Industrie beschäftigten Ingenieure. Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass auch die PTT-Betriebe im obigen Sinne «verdächtige» Technologien betreiben und diese dem Publikum zur Verfügung stellen.

Der Ingenieur kann nur Verantwortung übernehmen, wenn er sich im klaren ist über die Auswirkungen seines Tuns. Die Basis dafür liegt in der permanenten Fortbildung im gesamten technischen Bereich und nicht nur expertenhaft in seinem begrenzten Arbeitsgebiet.

14 Ingenieurstellen im Fernmeldedepartement

In den Fernmeldedirektionen waren im September 1990 1503 Ingenieurstellen bewilligt. Auf der Generaldirektion und bei den zentralisierten Betrieben kommen etwa 900 dazu, so dass im Fernmeldedepartement ungefähr 2400 Ingenieurstellen zu besetzen sind. Davon sind etwa 7 % vakant; die Inhaber der besetzten Stellen setzen sich zusammen aus 77 % Ingenieuren mit Diplom einer Eidgenössischen Technischen Hochschule oder einer kantonalen Ingenieurschule (höhere technische Lehranstalt), 4 % Absolventen einer Technikerschule und 19 % Absolventen des Lehrgangs für technische Mitarbeiter der PTT-Betriebe. Diese Zahlen belegen die Ausgangslage genügend gut.

2 Teilnehmer an der technischen Fortbildung

Die Mitarbeiter der höheren technischen Laufbahn der PTT-Betriebe lassen sich in folgende Gruppen einteilen:

- Absolventen einer eidgenössischen technischen Hochschule. Diese Mitarbeiter sind vor allem in der Direktion Forschung und Entwicklung der Generaldirektion PTT anzutreffen. Sie stellen einen geringen Teil der Kursteilnehmer, weil sie sich an ihrem Arbeitsplatz täglich mit den neusten Entwicklungen befassen und daher über ausgezeichnete Kenntnisse verfügen.
- Absolventen einer kantonalen Ingenieurschule (früher: höhere technische Lehranstalt). Sie stellen den grössten Teil der Kursteilnehmer. Hier sind Sektorleiter, Dienstleiter, Abteilungschefs, Sektionschefs und auch Direktoren zu finden. Sie sind in ihren Tätigkeiten stark vom Technologiewandel betroffen. Zum Teil besetzen langjährige Mitarbeiter diese Kaderstellen, so dass ein recht grosser Bedarf an Fortbildung besteht.
- Absolventen des «Technischen Lehrgangs» der PTT-Betriebe (Personalvorschriften C4, Ziffer 85). Sie besetzen vor allem Sektorleiterstellen. Der Ingenieurmangel führt dazu, dass vermehrt technische Mitarbeiter in Sektorleiterstellen eingesetzt werden. Informatikgrundlagen werden in ihrem Lehrgang erst seit 1988 vermittelt, so dass mit einem allgemeinen Ausbildungsrückstand betreffend Informatik zu rechnen ist.
- Absolventen der zum Teil mit privaten Mitteln getragenen Technikerschulen. Auch hier ist der Ingenieurmangel Grund dazu, dass vermehrt Sektorleiterstellen mit Technikern besetzt werden. Im Moment sind sie in den Kursen noch schwach vertreten, da bisher noch wenige Techniker angestellt wurden.

Da aus Kapazitätsgründen keine besonderen Kurse geführt werden können, hat man sich entschlossen, die In-

genieurfortbildung allen Mitarbeitern der höheren technischen Laufbahn der PTT-Betriebe zu öffnen. Wo erhöhte Anforderungen an die Kursteilnehmer gestellt werden, wird dies in den entsprechenden Kursausreibungen deutlich zum Ausdruck gebracht.

Die technische Fortbildung ist, gemessen an den potentiellen Kursteilnehmern, ein grosses Vorhaben, an das dringend herangegangen werden muss.

3 Warum technische Fortbildung?

31 Definitionen

- Unter *Ausbildung* werden das Erlernen eines Berufes von Grund auf oder das Erwerben der Fachkenntnisse in einem Studium mit Abschluss verstanden. Man erwirbt dabei meist ein Fähigkeitszeugnis, Diplom oder ähnliches (z. B. Elektroniker-Lehre).
- Unter *Weiterbildung* wird das Vermitteln von Spezialkenntnissen in einem Beruf oder in einer Studienrichtung verstanden. Man erwirbt dabei meist ein weiteres Fähigkeitszeugnis oder ähnliches (Diplom einer kantonalen Ingenieurschule nach Elektroniker-Lehre).
- Unter *Fortbildung* wird das Erweitern und Aktualisieren der Kenntnisse in einem Beruf oder in einer Studienrichtung verstanden (z. B. Informatik-Einführung für Absolventen einer kantonalen Ingenieurschule).

32 Begründung

Es stellt sich bei der Fortbildung immer wieder die Frage, ob es sinnvoll ist, das Personal in jede Einzelheit einzuführen, ob der Benutzer eines Personal Computers das Funktionieren desselben verstehen muss, ob das Bedienungspersonal einer digitalen Zentrale mit den ablaufenden Prozessen vertraut sein muss, ob das Einrichten von Diensten in einer Teilnehmervermittlungsanlage überhaupt irgendein Wissen (abgesehen von der Programmbedienung) voraussetzt. Dies sind in der Tat die Fragen, die sich dem technischen Vorgesetzten von heute stellen.

Es ist hier die Rede von der Fortbildung der Ingenieure und verwandter Berufe im Fernmeldedepartement der PTT-Betriebe, das grosse Investitionen in neue Technologien tätigt, das eine wichtige Infrastruktur für die Gesellschaft und die Wirtschaft bereitstellt und das gemeinsam mit Systemlieferanten grossangelegte Betriebsversuche mit modernster Technik unternimmt.

Die Notwendigkeit vertiefter Fortbildung wird ersichtlich, wenn man folgende Punkte näher betrachtet:

– *Betriebssicherheit*

Die Betriebssicherheit von technischen Anlagen wächst, wenn das verantwortliche Personal über die technischen Abläufe informiert ist. Die Beziehung zur Anlage wird tiefer, wenn nicht nur nach «Kochbuch» auf Fehlerfälle reagiert werden kann. Die technische Kompetenz sollte so weit gehen, dass der Bediener je-

derzeit weiss, was er tut und welche Folgen seine Aktivitäten haben können. Die Fehlbedienung einer Anlage zeigt vielfach die Auswirkungen fehlender technischer Kompetenz.

– *Verstehen der Dokumentation und der Lieferantenkurse*

Die Anlagenkurse der Lieferanten werden zum Teil von Fachleuten erteilt, die viel Grundwissen voraussetzen, damit sie mit der verfügbaren Zeit auskommen. Es ist also wichtig, dass die Kursbesucher zumindest die Terminologie bereits verstehen und die Grundlagen beherrschen. Die Anlagedokumentation ist das Handwerkzeug des Bedienungspersonals computergesteuerter Anlagen. Es ist unmöglich, alle zur Verfügung stehenden Manipulationsmöglichkeiten im Kopf zu behalten. Das Auffinden bestimmter Stellen in der Gesamtdokumentation setzt ausreichende Kenntnisse der technischen Abläufe im System voraus. Dies ist aber nur effizient möglich, wenn Kenntnisse der verwendeten Technologien vorhanden sind.

– *Rückmeldung an Lieferanten*

In computergesteuerten Anlagen sind einzelne Softwarefehler nicht auszuschliessen. Das verantwortliche technische Personal für den Betrieb und Unterhalt wird mit solchen Problemen konfrontiert. Es muss in der Lage sein, aufgetretene Schwierigkeiten zu beschreiben und Anhaltspunkte für eine Fehlerkorrektur zu liefern. Manche Systeme weisen auch in der Benutzerführung Mängel auf, die durch eine technisch gut fundierte Beschreibung behoben werden können.

– *Denkweise umsetzen*

Die in moderner Technik ausgeführten Anlagen verlangen eine andere Denkweise als die alten, mit verdrahteter Logik gesteuerten Systeme. Das Ändern einer Denkweise braucht Praxis und Grundwissen.

– *Aktualisieren des Wissensstandes*

Der Vorgesetzte muss den aktuellen Stand der Technik kennen. Eine Möglichkeit, sich auf dem laufenden zu halten, besteht darin, die Anlagenkurse der Lieferanten zu verfolgen, was geeignete Vorbildung voraussetzt.

– *Fortbildung der Mitarbeiter*

Das höhere technische Personal hat die Aufgabe, für eine geeignete Fortbildung der Mitarbeiter zu sorgen. Welcher Art diese sein muss, kann der Vorgesetzte nur kompetent entscheiden, wenn er selbst auf entsprechend gutem technischen Niveau steht.

– *Bedürfnis nach Fortbildung*

Vielen Mitarbeitern ist es ein Bedürfnis, sich in ihrem Beruf fortzubilden, auch wenn sie eine eher technisch-organisatorische Aufgabe erledigen. Wenn dies nicht möglich ist, kann es zu einem Stellenwechsel führen, was für die Unternehmung nicht immer ein Vorteil ist.

Diese Gründe zeigen die Wichtigkeit einer Grundlagenausbildung für alle Beteiligten.

4 Fortbildungskonzept

41 Übersicht

Das höhere technische Personal des Fernmeldedepartements wird im Normalfall wie folgt beruflich fortgebildet:

- technische Einführungskurse beim Eintritt (in Planung)
- Vorschulung (gezielte Schulung eines wichtigen Arbeitsgebiets, meist mit Blick auf eine systembezogene Ausbildung)
- systembezogene Ausbildung
- Fortbildungskurse (technisches Basiswissen, allgemein).

Mitarbeiter der Sektion *Fachtechnische Ausbildung* der Generaldirektion PTT betreuen die Einführungskurse, die Vorschulung und die Fortbildung. Sie befassen sich in der Regel weder mit der Grundausbildung (Ausnahme: Lehrlingsausbildung mit über 250 Elektronikerlehrlingen) noch mit der Weiterbildung (Ausnahme: technischer Lehrgang und neu Fernmeldetechnische Schule). Auch die systembezogene Ausbildung ist nicht Sache dieser Fachleute.

Für Einführungs- und Fortbildungskurse für Ingenieure ist ein Konzept ausgearbeitet worden, das mit jenem der Ausbildung im Fernmeldedepartement übereinstimmt.

Die Kursausschreibung beruht auf einem Katalog, in dem jeweils festgehalten wird, welche Mitarbeiter angesprochen sind, damit eine möglichst aufgabengerechte Fortbildung gewährleistet ist.

42 Fortbildungsangebot für den Ingenieur im Überblick

Figur 1 zeigt das Fortbildungsangebot im Überblick.

Figur 2 zeigt alle Module der Ingenieurfortbildung, die geplant oder im Angebot sind. Sie werden mit Vorteil in der Reihenfolge von unten nach oben besucht.

Entsprechend den verschiedenen Kursen werden jeweils Basiskennnisse vermittelt, Grundlagen erläutert und Arbeitsmethoden dargestellt. Grundgedanken über Anlageprinzipien und praktische Übungen an Modellen gehören ebenfalls zum Unterricht. Das Programmangebot lässt sich wie folgt zusammenfassen:

421 Informatik

- Methodischer Datenbankentwurf (3 Tage)
Seit 1990 im Angebot
- Software-Grundlagen mit Pascal (9 Tage)
Seit 1987 im Angebot
- Daten- und Ablaufstrukturen am Beispiel Pascal (5 Tage)
Seit 1990 im Angebot
- Betriebssystemkonzepte (2 Tage)
In Verwirklichungsphase. Erste Kurse für 1992 geplant
- Modularität und parallele Prozesse (5 Tage)
In Planungsphase. Erste Kurse für 1993 geplant.

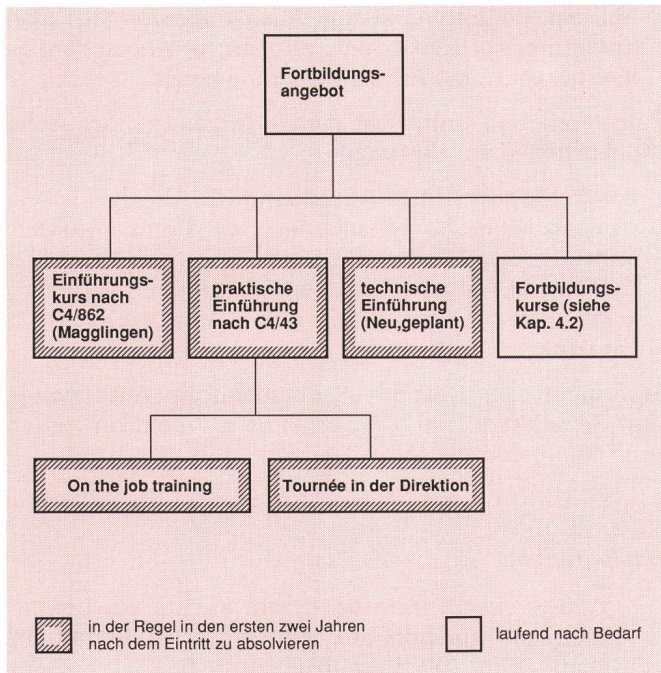


Fig. 1 Überblick über das Fortbildungsangebot

422 Telekommunikation

- Einführung in die Telekommunikation (4 Tage)
Seit 1990 im Angebot
- Einführung in die Datenkommunikation (2 Tage)
Seit 1990 im Angebot
- Einführung in die digitale Vermittlungstechnik (4 Tage)
In Verwirklichungsphase. Erste Kurse im Winter 1991
- Das OSI-Referenzmodell am Beispiel arCom 400 (6 Tage)
In Verwirklichungsphase. Erste Kurse im Sommer 1991
- Einführung in ISDN (4 Tage)
In Planungsphase. Erste Kurse für 1992 geplant
- Einführung in das Signalisiersystem Nr. 7 (3 Tage)
In Verwirklichungsphase. Erste Kurse im 1992 geplant
- Lokale Netzwerke (2 Tage)
In Planungsphase. Erste Kurse für 1992 geplant.

423 Technik

- Messtechnik (6 Tage)
Seit 1986 im Angebot
- Neue Hardware-Konzepte (2 Tage)
In Planungsphase. Erste Kurse für 1993 geplant
- Einführung in die optische Nachrichtentechnik (4 Tage)
In Planungsphase. Erste Kurse für 1993 geplant
- Digitale Signalverarbeitung (4 Tage)
In Planungsphase. Erste Kurse für 1992 geplant.

43 Technische Einführung

Das Ausbildungskonzept *Technische Einführung* befindet sich noch im Planungsstadium. Entsprechende Kurse sollen im Herbst 1991 zum erstenmal durchgeführt werden.

Der Inhalt der technischen Einführung setzt sich zusammen aus den Modulen:

- Einführung in die Telekommunikation (4 Tage)
- Einführung in die Datenkommunikation (2 Tage)
- Einführung in die digitale Vermittlungstechnik (4 Tage)
- methodischer Datenbankentwurf (3 Tage)
- Software-Grundlagen mit Pascal (9 Tage).

5 Lehrmethoden

Das Einhalten einiger Regeln beim Erteilen von Unterricht hilft, eine trotz kurzer Kurszeiten hohe Aufnahmefähigkeit zu erreichen. Im folgenden sind allgemein gültige Regeln aufgeführt:

- Das eigene Üben fördern; viel Praktikum!
- Die Kommunikation zwischen Teilnehmern durch Bilden von Gruppen unterstützen.
- Angemessene Theorieteile sollen dazu dienen, das Verständnis der Technologie zu erhöhen.
- Mit Hilfe von Arbeitsblättern werden die wichtigen Erkenntnisse festgehalten. In der Erwachsenenbildung ersetzt dies die Erfolgskontrolle.
- Abwechslungsreicher Kursaufbau verhindert, dass die Schüler sich zu lange auf eine Sache konzentrieren müssen, was zuletzt die Aufnahmefähigkeit vermindert.
- Der Aufbau der Unterrichtseinheiten soll das Lernen Stück um Stück ermöglichen und das Anwenden der gelernten Theorie in praktischen Übungen gestatten.
- Schulbeispiele dienen dazu, eine theoretische Erkenntnis in die Praxis umzusetzen und die tiefgreifenderen Probleme der Wirklichkeit besser zu erfassen.

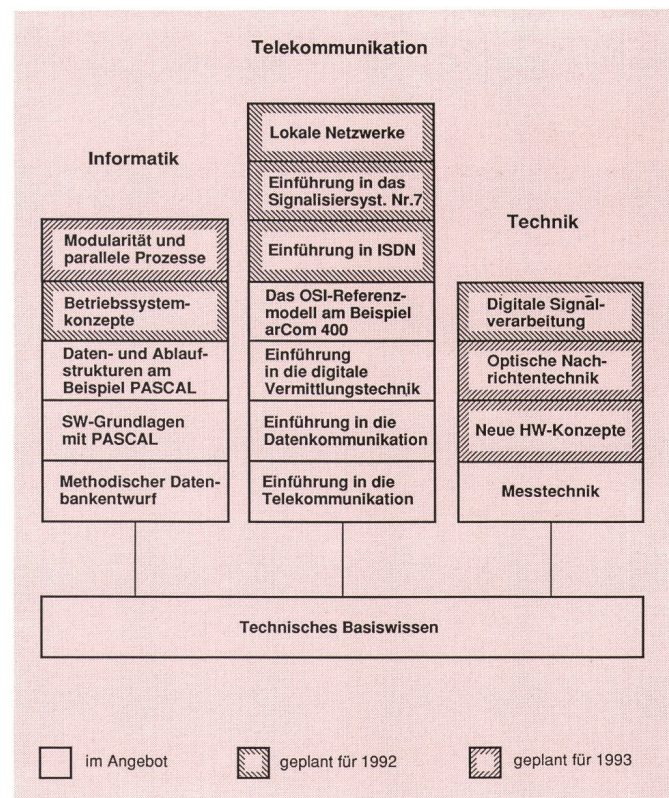


Fig. 2 Module der Ingenieurfortbildung

6 Ausblick

Im Bereich Fortbildung des höheren technischen Personals treten mehrere Probleme auf:

– Kursprogramme

Das Kursangebot wird halbjährlich im Katalog «Zentralisierte Instruktionkurse der Fernmeldedienste» publiziert. Dieser wird weit gestreut, so dass der Interessierte eigentlich zu seiner Information kommen sollte.

– Erreichbarkeit des Mitarbeiters

Das Kursangebot erreicht den Mitarbeiter grundsätzlich über den Dienstweg. Mit dem 1991 eingeführten Anmeldeverfahren wurde erreicht, dass das Interesse für die einzelnen Module besser überblickt werden kann und die Interessenten besser informiert werden. So ist es möglich, jene Kurse vermehrt anzubieten, die einem grösseren Bedürfnis entsprechen.

– Angepasstes Lernen

Vielen Mitarbeitern scheint es aus Beschäftigungsgründen fast unmöglich, zusätzlich zu den systembezogenen Kursen noch Grundlagenkurse zu besuchen.

Mit der Einführung neuer Ausbildungsformen kann der Interessierte zu einem Zeitpunkt lernen, an dem es ihm besser in die Arbeitsbelastung passt.

Zum modernen Unterricht stehen folgende didaktische Möglichkeiten zur Verfügung:

- computerunterstützte Ausbildung (CUA)
- audiovisuelles Sprachenlernen mit Computerunterstützung (ECOFON)
- Bücher mit Aufgaben, die zentral korrigiert werden
- kurze Kurse
- Fernkurse.

Mitarbeiter der Sektion «Fachtechnische Ausbildung» der Generaldirektion PTT arbeiten an solchen neuen Ausbildungsformen [1].

Bibliographie

- [1] *Gueisbühler J.* L'enseignement assisté par ordinateur, une solution aux problèmes de formation? Techn. Mitt. PTT, Bern 67 (1989) 7, S. 323.

Zusammenfassung

Technische Fortbildung des PTT-Ingenieurs

Der Autor zeigt am Beispiel des Fernmeldedepartementes der Schweizerischen PTT-Betriebe die Notwendigkeit der technischen Ingenieurfortbildung. Er erläutert das Konzept, das zu diesem Zweck ausgearbeitet wurde, und stellt das Kursangebot vor.

Résumé

Perfectionnement technique des ingénieurs PTT

En se fondant sur l'exemple du département des télécommunications de l'Entreprise des PTT suisses, l'auteur montre la nécessité du perfectionnement technique des ingénieurs. Il explique le concept développé à cet effet et présente les cours offerts.

Riassunto

Il perfezionamento tecnico degli ingegneri PTT

L'autore mostra la necessità del perfezionamento tecnico degli ingegneri presentando la situazione nel dicastero delle telecomunicazioni dell'azienda svizzera delle PTT. Egli illustra il concetto elaborato a tale scopo e il piano dei corsi.

Summary

Advanced Technical Training of PTT Engineers

Based on the example of the Swiss PTT telecommunications department, the author shows the necessity of the continuing technical education of engineers. He explains the concept which was developed for this purpose and introduces the courses available.