

Zeitschrift:	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri
Herausgeber:	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
Band:	68 (1990)
Heft:	1
Artikel:	Moderne Technik erfordert anpassungsfähige Bauten : neue Typgebäude für IFS-Fernmeldeanlagen = La technique moderne exige des constructions adaptables : nouveaux bâtiments types pour les installations de télécommunication IFS
Autor:	Scherer, Alfred / Hegi, Fritz / Wiget, Zyrill
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-876190

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: 24.01.2026

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

Moderne Technik erfordert anpassungsfähige Bauten Neue Typengebäude für IFS-Fernmeldeanlagen

La technique moderne exige des constructions adaptables Nouveaux bâtiments types pour les installations de télécommunication IFS

Alfred SCHERER, Fritz HEGI und Zyrill WIGET, Bern

Zusammenfassung. Die neuen Technologien der Fernmeldesysteme und die breite Palette neuer Fernmeldedienste stellen an die Gebäude andere Anforderungen als die bisherige, elektromechanische Zentralentechnik. Deshalb konnte die vorhandene Reihe von Typengebäuden für Neubauten nicht mehr befriedigen, und es wurde eine neue Serie von vier standardisierten Gebäuden entwickelt. Im folgenden wird die neue, typisierte Gebäuderiehe für IFS-Systeme vorgestellt.

Résumé. En raison des nouvelles technologies des systèmes de télécommunications et de la large palette des services offerts, les bâtiments doivent répondre à d'autres exigences que les anciens centraux en technique électromécanique. La série existante des bâtiments types ne suffisant plus aux besoins des nouvelles constructions, on a développé une nouvelle série de quatre bâtiments normalisés pour les systèmes IFS, que les auteurs décrivent ci-après.

Tecnica moderna: i nuovi edifici tipo per impianti delle telecomunicazioni IFS

Riassunto. Le nuove tecnologie dei sistemi di telecomunicazione e la vasta gamma di nuovi servizi pongono agli edifici esigenze diverse da quelle finora richieste dalla tecnica delle centrali eletromecaniche. L'attuale serie di edifici tipo non è più in grado di soddisfare le esigenze per le costruzioni nuove; per questo motivo è stata sviluppata una serie di quattro edifici standard. Gli autori presentano questa nuova serie di edifici tipo per sistemi IFS.

1 Einleitung

Schon sehr früh waren die PTT-Betriebe bestrebt, für die Zentralen normierte Gebäude verschiedener Größen zu definieren und zu erstellen. Erinnern wir uns an die sechziger Jahre, als der Ersatz von überalterten Anlagen und der gleichzeitig einsetzende, rasche wirtschaftliche Aufschwung in unserem Land den Bau einer grossen Anzahl von Neubauten für Land- und Quartierzentralen nötig machte. Zur rationellen Bewältigung dieses Bauvolumens entwickelten damals die PTT-Betriebe eine Serie von typisierten Zentralengebäuden. Diese wurden im Laufe der Zeit mehrmals den Erfordernissen der Ausrüstungen und des Betriebes angepasst.

Die Typisierung der am häufigsten benötigten Zentralengebäude hat sich also sehr gut bewährt. In der Projektierungs- und Ausführungsphase liessen sich damit Kosten- und Zeitaufwand wesentlich reduzieren. Die Typisierung war sogar die Voraussetzung dafür, dass die enorme Nachfrage nach Neubauten überhaupt bewältigt werden konnte.

Bis Ende 1989 wurden in der Schweiz insgesamt 371 solche Objekte ausgeführt. Die Serie, die fünf Grundgebäudegrössen umfasst, ist damit abgeschlossen.

2 Merkmale Typenbauten

Ortszentralen der Fernmeldedienste sind technische Zweckbauten. Sie kommen in die unterschiedlichsten Regionen und Umgebungssituationen zu stehen. Die typisierten Gebäude werden deshalb nach einheitlichen Plänen erstellt, lassen jedoch eine Anpassung des äusseren Erscheinungsbildes an die örtlichen Verhältnisse zu. In den Typenbauten sind nebst den Grundriss- und Schnittmassen die gesamte Infrastruktur und der Innenausbau verbindlich festgelegt. Dem mit der Ausführung beauftragten Privatarchitekten ist es vorbehalten, das

1 Introduction

Il y a déjà longtemps que l'Entreprise des PTT s'est forcée de définir et de construire des bâtiments normalisés de plusieurs grandeurs pour les centraux téléphoniques. Il suffit de se souvenir des années de 1960, lorsque le remplacement d'anciennes installations et l'essor constant et rapide de l'économie entraîna la construction d'un grand nombre de nouveaux bâtiments pour les centraux ruraux et les centraux de quartier. Afin de maîtriser de manière rationnelle cet énorme volume de construction, les PTT ont développé une série de bâtiments normalisés. Avec le temps, ces bâtiments ont été adaptés plusieurs fois aux exigences des équipements et de l'exploitation.

La normalisation des bâtiments de centraux les plus utilisés a donc bien fait ses preuves. Tant dans la phase du projet que dans celle de l'exécution, il fut possible de faire des économies au plan des coûts et à celui de la durée de construction. La normalisation fut même l'une des conditions qui permit de maîtriser l'énorme demande en matière de constructions nouvelles.

Jusqu'à la fin de 1989, on a construit en Suisse 371 bâtiments de ce genre. La série, comprenant cinq grandeurs de bâtiments normalisés est ainsi terminée.

2 Caractéristiques des bâtiments types

Les centraux locaux des services des télécommunications sont des bâtiments spécialisés destinés à abriter des installations techniques. Ils sont construits dans les régions les plus diverses et doivent s'intégrer dans des environnements très différents. C'est pourquoi les bâtiments normalisés sont réalisés selon des plans uniformes permettant toutefois l'adaptation de leur aspect extérieur aux conditions locales. Dans les bâtiments normalisés, en plus de la disposition sur le plan horizon-

Volumen des gewählten Typs nach ästhetischen und ortspräferenziellen Gesichtspunkten in die Umgebung einzubinden. Die Dachform, die Befensterung, die Fassadenmaterialien sowie verschiedene Zugangsvarianten lassen ihm hiefür einen ausreichenden Spielraum offen (Fig. 5, Gestaltungsvarianten).

Durch die Typisierung ergeben sich für den Bauherrn und den Benutzer folgende wesentlichen Vorteile:

- für die Bedürfnisabklärung muss bezüglich des Gebäudes nur die Typengröße ausgewählt werden
- für den Landkauf ist kein Bauprojekt nötig; er kann aufgrund der Typengröße getätigert werden
- die baulichen Voraussetzungen sind für den Anlagenlieferanten stets die gleichen; sie vereinfachen die Planung der Zentralen
- alle Detailprojektierungen der einzelnen Fachsektionen und Fernmelddirektionen (FD) sowie die gegenseitigen Absprachen und Optimierungen wiederholen sich nicht bei jedem Projekt
- auf der Grundlage der bereits gebauten Typen können laufend Verbesserungen eingebbracht werden
- das Vorprojekt entfällt und die Projektierungszeit ist wesentlich kürzer. Die Projektierung beschränkt sich auf die Eingliederung des Baus auf das jeweilige Terrain
- die Baukosten der Typen sind untereinander vergleichbar und können dadurch besser überwacht werden.

3 Vorgeschichte

Gegen Ende 1985 fielen die System- und Einführungsentscheide für das neue *Integrierte Fernmeldesystem* (IFS). Da stellte sich sehr bald die Frage, ob die bisherigen Typenbauten weiterverwendet, ob sie den neuen Anforderungen angepasst werden können, oder ob sie gar durch eine neue Typenreihe ersetzt werden müssen. Es hat sich gezeigt, dass eine Anpassung, wie sie als Übergangslösung zwangsläufig gewählt werden musste, langfristig nicht befriedigen kann, da die IFS-Ausrüstungen sowie verschiedene neue Fernmeldedienste (Télépac, Natel, neue Vorfeldausrüstungen usw.) ganz andere Anforderungen an die Gebäude stellen:

- wesentlich höhere, vom Verkehr weitgehend unabhängige Verlustleistungen, die in den meisten Fällen eine Klimatisierung notwendig machen
- geringerer Platzbedarf für die Vermittlung und die Verteiler
- grösserer Platzbedarf für die Übertragung und für neue Dienste
- Einbaumöglichkeit von Richtstrahlaurüstungen
- neue Gestellkonstruktionen, die je nach System stark voneinander abweichen (Dimensionen, Gewicht, Belüftung usw.)
- Erdungssystem, Massnahmen für die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Blitzschutz
- Doppelboden für die Kabelführung und Belüftung
- Anlageschutz und Autonomie für die Übertragung und deren Infrastruktur
- vorwiegend unbemannte Anlagen; der Betrieb erfolgt von den Kreisbetriebszentren aus
- Flexibilität im Hinblick auf die künftigen Technologien und Dienste (z.B. Breitbandkommunikation).

tal et vertical, l'ensemble de l'infrastructure et de l'équipement intérieur sont définis de manière contraignante. L'architecte privé auquel a été confié l'exécution peut cependant intégrer le volume du type choisi en se fondant sur des considérations d'ordre esthétique et en tenant compte des conditions de planification de l'endroit. La forme du toit, la façon de disposer les fenêtres, les matériaux utilisés pour réaliser la façade, ainsi que différentes possibilités d'accès lui laisse une liberté d'action suffisante (fig. 5).

La normalisation apporte au maître de l'œuvre et à l'utilisateur des avantages importants:

- lors de l'établissement des besoins, il suffit de choisir la grandeur type du bâtiment
- au moment de l'achat du terrain, il n'est pas nécessaire de déposer un projet de construction; l'achat peut se faire en se fondant sur la grandeur type du bâtiment
- les conditions sont toujours les mêmes pour le fournisseur de l'installation technique, ce qui simplifie la planification des centraux
- tous les projets de détail des différentes sections spécialisées et des Directions des télécommunications (DT) ainsi que les discussions ayant trait à l'exécution de certains travaux et l'optimisation de l'ensemble ne doivent pas être répétés pour chaque projet.
- en se fondant sur les bâtiments types déjà construits, il est possible d'apporter constamment des améliorations
- il n'est pas nécessaire d'établir un projet préliminaire et le temps nécessaire à la mise au point du projet est beaucoup plus court. Les seules travaux indispensables se limitent à prendre les mesures d'intégration du bâtiment sur le terrain qui lui est réservé
- les coûts des bâtiments normalisés peuvent être comparés entre eux, ce qui permet de mieux en surveiller l'évolution.

3 Historique

Vers la fin de 1985, les PTT décidèrent d'introduire le nouveau système de télécommunication intégré IFS. Il fallut donc examiner si l'on pouvait continuer à utiliser les bâtiments normalisés existants, s'ils pouvaient être adaptés aux nouvelles exigences ou s'il était nécessaire de les remplacer par une nouvelle série. L'expérience a montré qu'une adaptation, telle qu'elle avait été prévue en tant que solution provisoire ne pourrait pas donner satisfaction à long terme. En effet, les équipements IFS, ainsi que ceux nécessaires à la fourniture de nouvelles prestations en matière de télécommunications (Télépac, Natel, nouvelles installations annexes, etc.) posent des conditions totalement différentes en matière de construction du bâtiment pour les raisons suivantes:

- puissance dissipée des équipements notamment supérieure et indépendante du trafic, ce qui nécessite dans la plupart des cas la mise en place d'une installation de climatisation
- place nécessaire réduite pour les équipements de commutation et le distributeur
- place nécessaire augmentée pour les équipements de transmission et les nouveaux services
- possibilité d'installation d'équipements à faisceaux hertziens

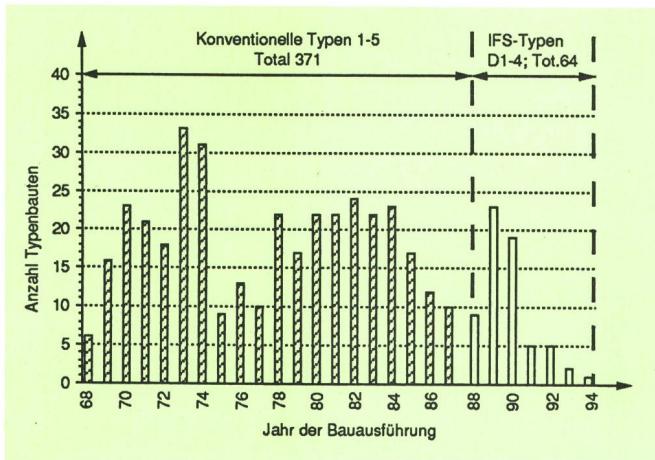


Fig. 1
Zahl der Typenbauten – Nombre de bâtiments types

Als weiteren Punkt galt es abzuklären, ob sich der Aufwand für die Projektierung einer neuen Typenreihe überhaupt lohnt, da der Weiterverwendung der bisherigen Gebäude eine sehr grosse Priorität eingeräumt wurde. Diese Abklärungen (1985) ergaben, dass im Zeitraum von 1988 bis 1994 64 als Typenbau geeignete Gebäude neu erstellt werden müssen. Diese recht hohe Zahl rechtfertigte den Aufwand für die Bearbeitung einer neuen Typenreihe (Fig. 1).

4 Zielvorgaben für die neuen Typenbauten

Gegenüber der bisherigen Reihe wurden für die neue IFS-Typenreihe folgende Hauptziele zugrunde gelegt:

- kleinere Zahl von Typen
- Optimierung der Nennkapazitäten
- gleiche Typen für alle drei IFS-Systeme
- gleiches Angebot an Fernmelde-Dienstleistungen für alle Teilnehmer (Stadt und Land, grosse und kleine Zentralen)
- minimale Gebäudegrössen
- Übernahme bewährter Konzepte und Lösungen; Einbringen von sich aufdrängenden Verbesserungen
- Berücksichtigung von Betriebs- und Infrastrukturansforderungen der neuen technischen Ausrüstungen (Klima, EMV, Blitzschutz usw.)
- unterbruchslose Weiterführung des Typenbaus (Baubeginn erste Typen: 1988)
- grosse Flexibilität für die künftige Nutzung
- Wirtschaftlichkeit: zweckmässiger Ausbau ohne Luxus
- genereller Anlageschutz für den Kabelkeller und die Übertragungsausrüstungen samt deren Infrastruktur
- erhöhte Stromversorgungsautonomie für die Übertragung.

- nouvelle construction des bâtiments divergents fortement d'un système à l'autre (dimensions, poids, ventilation, etc.)
- système de mise en terre, mesures relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM), protection contre la foudre
- double plancher pour la pose des câbles et la ventilation
- protection des installations et autonomie accrue en ce qui concerne la transmission et son infrastructure
- dans la plupart des cas, mise en place d'installations non desservies; l'exploitation est assurée à partir des centres d'exploitation d'arrondissement
- flexibilité en ce qui concerne les technologies et les services futurs (par exemple communication à large bande).

En outre, il s'est agit également d'examiner s'il valait la peine de projeter une nouvelle série de bâtiments normalisés, vu qu'une idée prioritaire était de continuer à utiliser les bâtiments existants. L'examen de tous ces points (en 1985), indiqua que durant la période s'étendant de 1988 à 1994, 64 nouveaux bâtiments pouvant être normalisés devraient être construits. Ce nombre relativement élevé justifiait la mise au point d'une nouvelle série de bâtiments types (fig. 1).

4 Conditions à remplir par les nouveaux bâtiments types

Comparativement à l'ancienne série de types, les objectifs suivants ont été fixés pour les nouveaux bâtiments normalisés destinés à abriter des installations IFS:

- nombre de types plus réduit
- optimisation des capacités nominales
- types identiques pour les trois systèmes IFS
- même offre de prestations pour tous les abonnés (ville ou campagne, petits ou grands centraux)
- grandeur de bâtiment minimale
- reprise de conceptions et de solutions ayant fait leurs preuves; prise en compte d'améliorations qui s'imposent
- prise en compte des nécessités d'exploitation et d'infrastructure pour les nouveaux équipements techniques (climatisation, compatibilité électromagnétique, protection contre la foudre, etc.)
- poursuite sans interruption de la construction des bâtiments types (début de la construction des premiers types: 1988)
- grande flexibilité en ce qui concerne l'utilisation future
- rentabilité: équipements répondant aux besoins sans luxe
- protection générale des installations pour la chambre des câbles et les équipements de transmission y compris leur infrastructure
- autonomie accrue en matière d'alimentation en énergie pour la transmission.

5 Conditions posées par les utilisateurs

5.1 Nombre de bâtiments normalisés pour les installations IFS et capacités nominales

- nombre de types: 4 (D1 jusqu'à D4, D = digital)
- capacités nominales: selon tableau /

Tabelle I. Nennkapazitäten der IFS-Typenreihe
Tableau I. Capacités nominales de la série de types IFS

Typ	Nennkapazität Capacité nominale Teilnehmeranschlüsse (TA) Raccordements d'abonnés (TA)	Zentralentyp Type de central
D1	1 000	Anschlusszentrale (AZ) Central de raccordement (AZ)
	2 000	Konzentratorzentrale (KTZ) Central de concentration (KTZ)
D2	2 000	AZ + Knotenzentrale (KZ) AZ + central nodal (KZ)
D3	8 000	AZ + KZ
D4	16 000	AZ, KZ evtl. kleine Transitzentralen (TZ) év. petit central de transit (TZ)

Die Bestimmung der Typengröße und der Nennkapazität basiert auf einer Statistik bestehender Ortszentralen gemäss *Tabelle II* (Stand 1985).

– Anbaumöglichkeit: Auf eine detaillierte Planung einer Gebäudeerweiterung, wie es bei den bisherigen Typen gehabt wurde, wird verzichtet. Für die spätere Ablösung der Ausrüstungen oder unerwartete Kapazitätsausweitungen wird jedoch für alle IFS-Typengebäude eine Landreserve erworben, die einen Anbau von 5 m bei den Typen D1 und D2 bzw. 6 m bei den Typen D3 und D4 zulässt. Der Bau eines Typengebäudes im Endausbau soll ein Ausnahmefall sein.

52 Typenwahl

Für die Wahl des Gebäudetyps sind nebst der in den nächsten 30 Jahren zu erwartenden Teilnehmerzunahme auch die vorhandenen und zu erwartenden Divers- und Natel-Ausrüstungen, Teleinformatikanschlüsse usw. massgebend. Die Anzahl der Teilnehmeranschlüsse ist also nicht mehr das alleinige Kriterium für die Gebäudegröße. Die angegebene Nennkapazität kann nach oben oder unten abweichen. Zudem sollte der spätere, etappenweise Ersatz der Ausrüstungen im bestehenden Gebäude berücksichtigt werden.

Gebäude für Transit- und Ortszentralen mit mehr als 16 000 Teilnehmeranschlüssen (TA) werden in herkömmlicher Art projektiert. Ihr Standort in dichten Überbauungen (Städte, Vororte) erlaubt die Verwendung von Normbauten in der Regel nicht. Das Raumprogramm kann sinngemäss von den IFS-Typenbauten übernommen werden. In den meisten Fällen können zudem die neuen Raum- und Anlagebedürfnisse in bestehenden Eigenbauten erfüllt werden.

53 Klimaausrüstungen

Mit den Klimaanlagen ist sicherzustellen, dass bei einem Teil- oder Totalausfall die zulässige Raumtemperatur innerhalb acht Stunden nicht überschritten wird.

Es wird keine Ölheizung vorgesehen. Falls die Verlustleistung der Ausrüstungen für die Erwärmung des Gebäudes

- la définition de la grandeur des types et la capacité nominale reposent sur une statistique des centraux locaux existants selon *tableau II* (état 1985).
- possibilité de construire une annexe: on a renoncé à une planification détaillée de l'agrandissement du bâtiment comme cela était le cas pour les types utilisés jusqu'ici. Cependant, pour permettre le remplacement des équipements ou une extension non prévue de la capacité, il y a lieu d'acquérir du terrain de réserve pour tous les bâtiments normalisés IFS, permettant de construire une annexe de cinq mètres de longueur pour les types D1 et D2 et de six mètres de longueur pour les types D3 et D4. La construction d'un bâtiment normalisé à sa capacité finale doit être une exception.

52 Choix des types

En ce qui concerne le choix du type de bâtiment il y a lieu de tenir compte, en plus de l'augmentation attendue des abonnés au cours des 30 prochaines années, des équipements divers et du Natel ainsi que des raccordements de téléinformatique. Le nombre des raccordements d'abonnés n'est plus le seul critère déterminant la grandeur du bâtiment. La capacité nominale indiquée peut varier vers le haut ou vers le bas. En outre, il y a lieu de tenir compte de la possibilité d'un remplacement par étapes des équipements dans le bâtiment existant.

Les bâtiments pour les centraux de transit et les centraux locaux comprenant plus de 16 000 raccordements d'abonnés sont projetés de manière conventionnelle. Leur emplacement dans des zones à haute densité de construction (villes, banlieues) ne permet pas, dans la plupart des cas, d'utiliser les bâtiments normalisés. La disposition et l'occupation des locaux peuvent être reprises des bâtiments normalisés IFS. En outre, il est souvent possible de couvrir les besoins en locaux et en installations dans les bâtiments existants des PTT.

53 Installations de climatisation

Avec les installations de climatisation, il y a lieu de garantir qu'en cas de pannes partielles ou totales, la température admissible des locaux ne soit pas dépassée pendant huit heures. Aucune installation de chauffage au mazout n'est prévue. Au cas où la chaleur dissipée par les équipements ne suffirait pas à chauffer le bâtiment, on installe un chauffage électrique direct.

Tabelle II. Statistik bestehender Ortszentralen (Stand 1985)
Tableau II. Statistique des centraux locaux existants (état 1985)

Zahl der ausgebauten Teilnehmeranschlüsse Nombre des raccordements d'abonnés équipés	Anzahl Zentralengebäude Nombre de bâtiments de centraux	in en %
0 – 1 000	225	23,9
1 000 – 2 000	208	22,1
2 000 – 3 000	134	14,2
3 000 – 4 000	75	8,0
4 000 – 6 000	103	11,0
6 000 – 10 000	109	11,6
> 10 000	87	9,2
Schweiz total Total Suisse	941	100

des nicht genügt, wird eine elektrische Direktheizung installiert.

54 Stromversorgung

Für die Speisung der Vermittlungsanlage und der Übertragungsausrüstungen wird – im Gegensatz zu den Klimaanlagen – eine Stromversorgung im geschützten Anlagebereich installiert. Die Batteriekapazität soll eine Betriebszeit von acht Stunden abdecken.

55 Multifunktionale Räume

In Anlehnung an Zentralengebäude ausländischer Fernmeldegesellschaften (Frankreich, Schweden, Finnland) sollen die Ausrüstungs- und Betriebsräume möglichst grossflächig im selben Raum und ohne Unterteilungen zusammengefasst werden.

Dafür sprechen folgende Gründe:

- grössere Flexibilität in der Belegung, auch für künftige Systeme
- die Zirkulationsflächen reduzieren sich wesentlich
- einfache Wärmeentsorgung, bessere Verteilung der Verlustwärme
- kürzere Kabelführungen.

56 Raumhöhen, Bodenbelastungen, Doppelboden

- Die Höhe im Licht für alle Ausrüstungs- und Betriebsräume beträgt einheitlich 2,8 m.
- Bodenbelastungen:
 - Vermittlung, Hauptverteiler (HV), Divers: 5 kN/m²
 - Übertragung, Gleichrichter, Batterien: 8 kN/m².
- Im Vermittlungs- und HV-Raum aller Typen wird bau-seits ein Doppelboden verlegt. Höhe 40 cm. Platten-grösse 60 x 60 cm.

57 Büro, Aufenthalt

Die Gebäudetypen D1 bis D3 gelten als unbemannt. Für das Personal der Vermittlungs-, Leitungsnetz- und weiterer Dienste wird in der Treppenhauszone ein Büro- und Aufenthaltsbereich eingerichtet. Der Gebäude-typ D4 gilt hingegen als bemannt und muss einen Büro- und Werkraum sowie einen Aufenthaltsraum aufweisen.

58 Raumprogramm

Für die Detailbearbeitung wurde ein provisorisches Raumprogramm für alle vier Typen vorgegeben. Diese Vorgaben mit wesentlichen Volumeneinsparungen (s. Kapitel 10, Vergleich) konnten mit Ausnahme gering-fügiger Änderungen erfüllt werden.

6 Planungsvorgehen

61 Projektteam

Wie den vorangehenden Kapiteln zu entnehmen ist, sind die Anforderungen an die neuen Typenbauten recht komplex. Der frühzeitige Bezug des Baufachorgans und der Spezialingenieure durch den Bauherrn hat sich bei

54 Alimentation en courant

L'alimentation en courant des équipements de commutation et de transmission est assurée par un dispositif d'alimentation installé dans la zone protégée. La capacité de la batterie doit couvrir un temps d'exploitation de huit heures.

55 Fonction multiple des locaux

En s'inspirant des bâtiments de centraux d'Administrations étrangères (France, Suède, Finlande), les locaux d'équipements et d'exploitation doivent être autant que possible conçus comme des éléments à grande surface sans séparation. Les raisons suivantes militent en faveur de cette solution:

- plus grande flexibilité dans l'occupation des locaux, également pour les systèmes futurs
- les surfaces nécessaires aux déplacements sont fortement réduites
- évacuation plus simple de la chaleur, meilleure répartition de la dissipation calorifique
- chemins de câbles plus courts.

56 Hauteur des locaux, charge des sols, doubles planchers

- La hauteur hors tout pour tous les locaux abritant des équipements ou d'exploitation est de 2,8 mètres.
- charge admissible des sols:
 - locaux de commutation, du répartiteur principal, divers: 5 kN/m²
 - locaux de transmission, de redresseur, de batterie: 8 kN/m²
- Dans les locaux de commutation et dans le local du répartiteur principal pour tous les types de bâtiments un double plancher est posé au moment de la construction. Hauteur 40 cm. Grandeur des plaques: 60 x 60 cm.

57 Bureaux, séjour

En principe, les types de bâtiments D1 jusqu'à D3 ne sont pas occupés en permanence. Pour le personnel des services de commutation, de lignes et d'autres services, on a prévu la zone de bureaux et de séjour dans la région de la cage d'escaliers. En ce qui concerne le type de bâtiment D4, il est occupé par du personnel et il y a lieu d'aménager un bureau, un atelier et un local de séjour.

58 Programme des locaux

Un programme des locaux provisoire a été prévu pour la planification de détail des quatre types de bâtiments. Les conditions possées à cet effet ont permis des économies importantes de volume (voir chapitre 11, comparaison) et ont pu être remplies à l'exception de quelques adaptations de peu d'importance.

diesem Studienauftrag als vorteilhaft erwiesen. Die durch dieses Projektteam schon in der Phase der Bedürfniserfassung gepflegten Kontakte brachten in vielen Fragen eine Abstimmung der Ansichten. Dies kam der späteren, äusserst knapp bemessenen Projektierungsfrist zugute. Die Kontakte zeigten aber auch den zu erwartenden zeichnerischen Aufwand auf, so dass bei der Direktion Hochbau noch rechtzeitig zwei CAD-Arbeitsplätze eingerichtet werden konnten.

62 Zeitlicher Ablauf

Wie aus *Figur 2*, Fristen- und Terminplan, ersichtlich, mussten für die Entwicklung der neuen Typenserie bestimmte Ecktermine eingehalten werden. Nicht zuletzt dank der unter 61 erwähnten Zusammenarbeit und den frühzeitig getroffenen Massnahmen konnten die Termine für die ersten Gebäude gemäss Geschäftsablauf der Hochbauordnung PTT (B80) und der auf Frühjahr 1988 festgelegte Baubeginn eingehalten werden.

63 Konzepte

Bevor die einzelnen Spezialisten die Detailprojekte ihrer Spezialgebiete in Angriff nahmen, wurden Konzepte der einzelnen Fachgebiete erstellt, die als weitere Planungsgrundlagen dienten. Sie sind aus *Tabelle III* ersichtlich.

6 Etablissement du projet

61 Groupe de projet

Les chapitres précédents montrent que les conditions à remplir par les nouveaux types de bâtiment sont relativement complexes. L'appel aux organes spécialisés de la construction et aux ingénieurs spécialistes par le maître de l'œuvre s'est montré une façon de procéder avantageuse pour mener les études requises. Les contacts établis déjà dans la phase de la saisie des besoins par ce groupe de travail ont permis une coordination des points de vue dans de nombreuses questions, ce qui eut une influence favorable sur le délai de mise au point du projet qui était déjà relativement court. Ces contacts ont également montré quelle serait l'importance des travaux de dessin des plans, si bien que la direction des bâtiments a pu encore créer deux places de travail avec terminaux d'assistance par ordinateur.

62 Déroulement dans le temps

Comme le montre la *figure 2* illustrant les plans de délai, le développement de la nouvelle série de bâtiments types a été subordonnée au respect de délais déterminants. Les délais pour les premiers bâtiments, selon le déroulement des activités prévues par le règlement concernant les bâtiments PTT (B80) et le délai du début

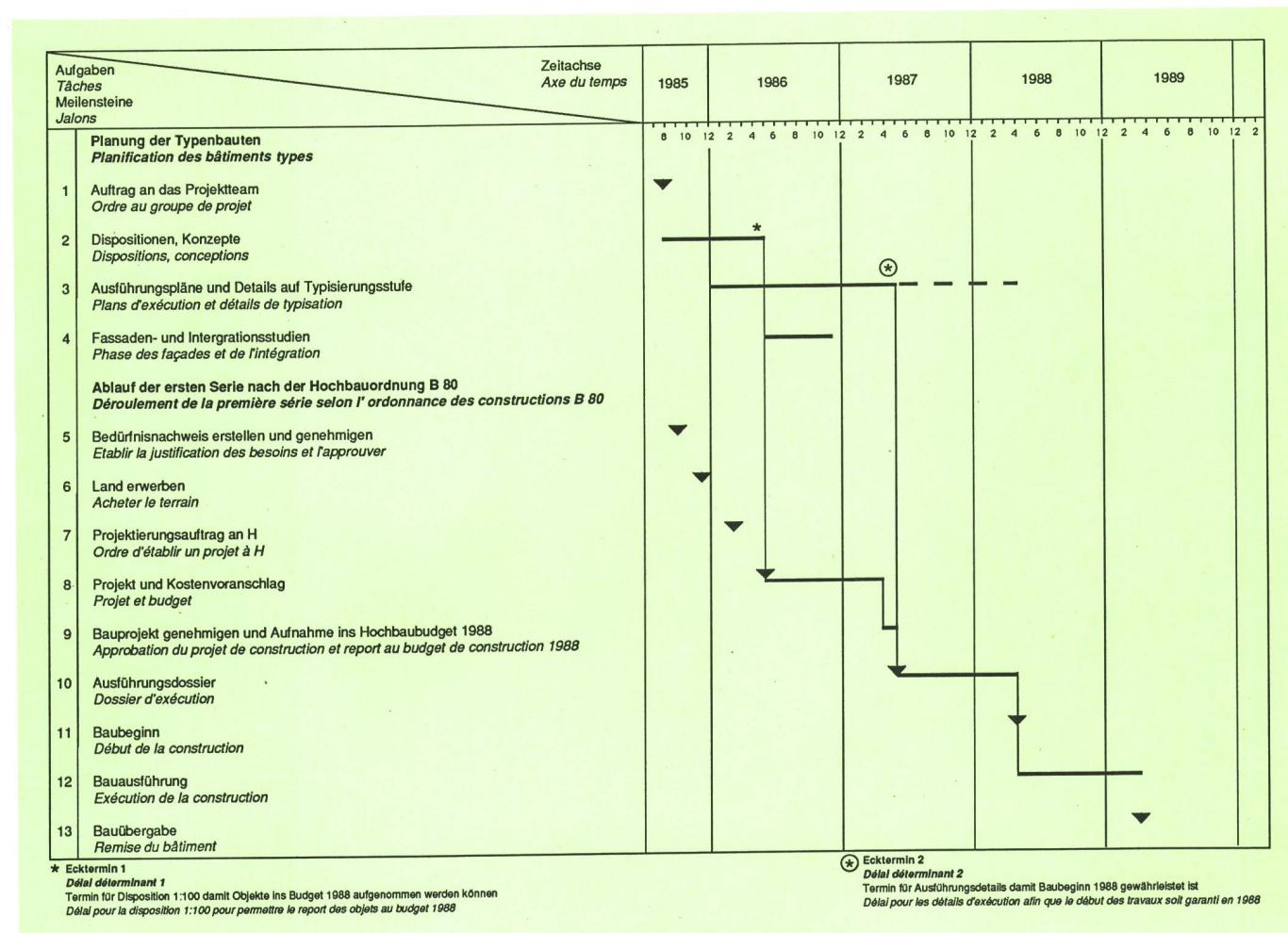


Fig. 2
Fristen- und Terminplan – Plan des délais

Tabelle III. Konzepte der Fachgebiete
Tableau III. Conception des domaines spécialisés

Nr. N°	Konzept Conception	Nr. N°	Konzept Conception
GI-201	Transportwege Parcours de transport	GI-213	Anforderungen RT Exigences RT
GI-202	Erdung und EMV Mise à terre et CEM	GI-221	Anlagenabhängige Möbelierung Ameublement en fonction des installations
GI-203	Beleuchtung Éclairage	GI-222	Brandschutz Protection contre l'incendie
GI-204	Heizung Chauffage	GI-233	Doppelboden Doubles planchers
GI-205	Telefonanlage Installation de téléphone	GI-234	Aussparungen Percements
GI-206	Schwachstromanlage Installation à courant faible	GI-235	Aufstellungsrichtlinien Directives de mise en place
GI-207	Befeuchtung Humidification	GI-241	Landerwerb Acquisition du terrain
GI-208	Entfeuchtung Deshumidification	GI-242	Umgebungsgestaltung Aménagement de l'environnement
GI-211	Speisekonzept Conception de l'alimentation		
GI-212	Klimakonzept Conception de la climatisation		

7 Entwicklungsergebnisse

71 Grundrisslösungen

Die Raumgliederung von Zentralengebäuden wird weitgehend durch die wechselseitigen Beziehungen der betrieblichen und gebäudetechnischen Anlagekomponenten bestimmt. Die Optimierung dieser Beziehungen lässt nur in geringem Masse Variantenlösungen zu. Weil sich bei solch kleinen Gebäuden schon jede relativ geringe Veränderung des Flächenbedarfs unmittelbar auf die äusseren Gebäudeabmessungen auswirkt, sind die Raumansprüche sorgfältig zu analysieren.

Mit der neuen Typenserie (Fig. 3, Typenreihe) werden nebst den Vorgaben von Kapitel 5 folgende Bedingungen erfüllt:

- optimale Beziehungen zwischen den fernmeldetechnischen Anlageteilen
- multifunktionale Räume, jedoch klare Trennung der Leitungsführungen und Installationsbereiche für Fernmeldetechnik und Gebäudeinstallation (Fig. 4, Bereiche für Installationen und Ausrüstungen)
- stufenweiser Ausbau der lufttechnischen Anlagen entsprechend der anfallenden Abwärme
- langfristig flexible Nutzungsmöglichkeit der Zonen für Vermittlungs- und Übertragungsausrüstungen.

Für die Einordnung der Objekte in das Ortsbild stehen dem Architekten, nebst dem bereits erwähnten Gestaltungsspielraum (Befensterung, Dachform, Fassadenmaterialien), in der Spiegelung oder Drehung des Gebäudes weitere Anwendungsvarianten offen (Fig. 5, Gestaltungsvarianten).

72 Modul-Ordnung

Um auch im Planungsbereich Erfahrungen mit den internationalen Rationalisierungsempfehlungen sammeln zu können, war beabsichtigt, der Projektierung dieser Typengebäude die Modulordnung der Schweizerischen

des travaux fixé au printemps de 1988 n'ont pu être tenus que grâce à la collaboration mentionnée sous 61 et aux mesures prises à temps.

63 Conceptions

Avant que les différents spécialistes n'abordent les projets de détail de leurs domaines, on a établi des conceptions pour chaque domaine spécialisé, qui servirent de base à la planification. Ces conceptions font l'objet du tableau III.

7 Résultats des développements

71 Solutions concernant la distribution horizontale

La répartition des locaux de bâtiments de centraux est déterminée en grande partie par les relations entre les impératifs de l'exploitation et ceux de la conception architecturale. L'optimisation de ces relations ne permet que très peu de variantes dans les solutions possibles. Vu que pour des bâtiments de cette grandeur relativement réduite, une modification peu importante des besoins en surface a déjà une influence sur les dimensions du bâtiment, les besoins en locaux doivent être analysés soigneusement. Avec la nouvelle série de bâtiments types (fig. 3), les conditions suivantes sont remplies, en plus des exigences mentionnées au chapitre 5:

- relation optimale entre les parties d'installation de technique des télécommunications
- locaux à fonctions multiples, toutefois avec une séparation claire du parcours des lignes et des zones d'installation pour la technique des télécommunications et les installations du bâtiment (fig. 4)
- possibilité d'agrandir par étapes des installations de climatisation, selon la chaleur à évacuer
- possibilité d'utilisation flexible et à long terme des zones pour les équipements de commutation et de transmission.

Pour intégrer le bâtiment au site, l'architecte dispose, en plus des libertés déjà mentionnées (disposition des fenêtres, forme du toit, matériaux de la façade) et de la construction inversée ou de la rotation du bâtiment, d'autres possibilités (fig. 5).

72 Normes de construction modulaire

Afin de faire des expériences avec les recommandations internationales de rationalisation, dans le domaine de la planification également, on avait l'intention de réaliser le projet de ces bâtiments types en tenant compte des normes modulaires de l'Office central suisse pour la rationalisation des bureaux (SN 501 500). Des représentations par le dessin dans la phase préliminaire au projet ont cependant bientôt montré que le respect de ces règles dans les petits bâtiments conduisait à un agrandissement de la surface nécessaire à la construction. On n'aurait pu prendre la responsabilité de cet état de fait que si en était résulté des avantages importants pour la mise en place de l'infrastructure et des installations de télécommunications. Comme il n'a pas été prouvé que cela était le cas, l'idée n'a pas été poursuivie.



Fig. 3
Typenreihe – Série de types

Zentralstelle für Bauregionalisierung (SN 501 500) zu grunde zu legen. Zeichnerische Darstellungen in der Vorentwurfsphase haben jedoch bald erkennen lassen, dass die Einhaltung dieser Projektierungsregeln bei kleinen Gebäuden zu einer Vergrösserung der Grundfläche

73 Réalisation de la construction et aménagement intérieur

Si une maison d'habitation doit protéger les personnes qui l'occupent des intempéries, un bâtiment pour un

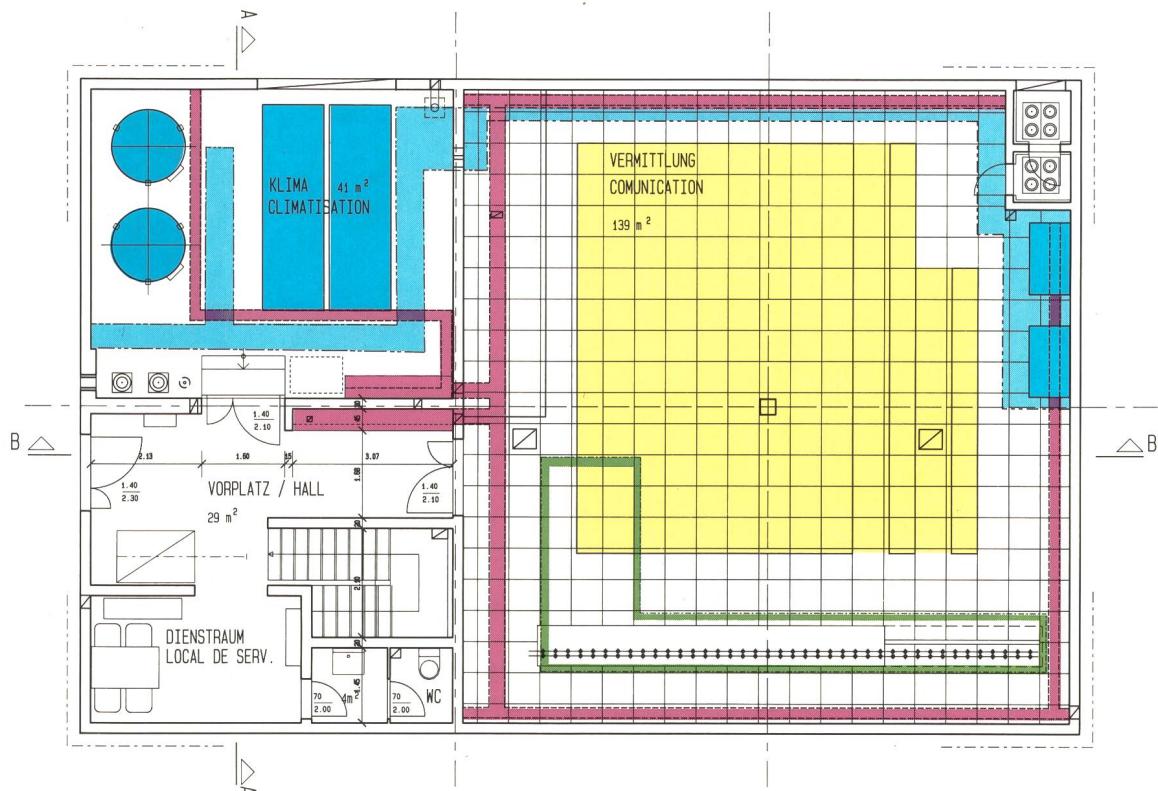


Fig. 4
Typ D3 Erdgeschoss (Bereiche für Installationen und Ausrüstungen) – Type D3 Rez-de-chaussée (zone des installations et des équipements)

■	Klimaapparate – Appareils de climatisation	■	Zone für Vermittlungsausrüstungen – Zone pour les équipements de commutation
■	HLK-Leitungen – Conduites de chauffage et de climatisation	■	Zentrale Erdung – Mise à terre centralisée
■	Starkstromleitungen und Verteilschränke – Conduites à courant fort et armoires de distribution		

führt. Dies hätte nur verantwortet werden können, wenn daraus bei der Installation der Infrastruktur- und Fernmeldeanlagen wesentliche Vorteile erwachsen wären. Da ein solcher Erfolg nicht ausgewiesen werden konnte, wurde das Vorhaben nicht weiterverfolgt.

73 Baukonstruktion und Innenausbau

So wie ein Wohnhaus die Bewohner vor den Unbillen der Witterung schützen soll, stellt ein Zentralengebäude, einfach ausgedrückt, eine Schutzhülle für die darin untergebrachten technischen Apparate und Einrichtungen dar. Nebst den statischen und bauphysikalischen Anforderungen gilt es Faktoren zu berücksichtigen, die auf Konstruktion und Materialwahl Einfluss haben: äußere Brandeinwirkungen, Überschwemmungen, Grund- und Hangwasser, mechanische und elektrostatische Einflüsse, Sonneneinstrahlung, Verstaubung, unbeabsichtigte oder mutwillige Beschädigungen und anderes mehr.

Die sich daraus ergebenden baulichen Massnahmen, deren detaillierte Behandlung den Rahmen dieses Artikels sprengen würde, haben ihre Auswirkungen auf die Baukonstruktion und den Innenausbau. Die Material- und Qualitätsanforderungen sind in einem speziellen Pflichtenheft, das dem ausführenden Architekten abgegeben wird, detailliert dargestellt.

Dem Schichtaufbau der Außenwandkonstruktion sind folgende Eigenschaften zugewiesen (Fig. 6, Fassadenschnitt):

central téléphonique constitue, exprimé de façon simple, une protection pour les appareils techniques et les dispositifs qu'il renferme. En plus des exigences concernant la statique et la physique des constructions, il s'agit de tenir compte de facteurs qui ont une influence sur la construction et le choix du matériel: protection contre les effets du feu venant de l'extérieur, contre les inondations, les dégâts d'eau dus à la nappe souterraine ou au ruissellement, contre les influences mécaniques et électrostatiques, le rayonnement solaire, la poussière, contre tous les dommages imprévus ou d'origine malveillante.

Les mesures qui découlent de ces contraintes et dont l'explication dépasserait les limites de cet article, ont leurs effets sur la réalisation de la construction et sur son aménagement intérieur. Les conditions posées au matériel et à la qualité sont exposées dans un cahier des charges spécial, remis à l'architecte chargé de la construction.

La structure des murs extérieurs doit avoir les propriétés suivantes (fig. 6):

– Couche intérieure

Mur porteur: béton armé, non crépi à l'intérieur. Le réseau d'armatures est relié électriquement du toit aux fondations. Il sert de conduite de protection du bâtiment contre la foudre. Il est ainsi possible de renoncer à un réseau extérieur visible.

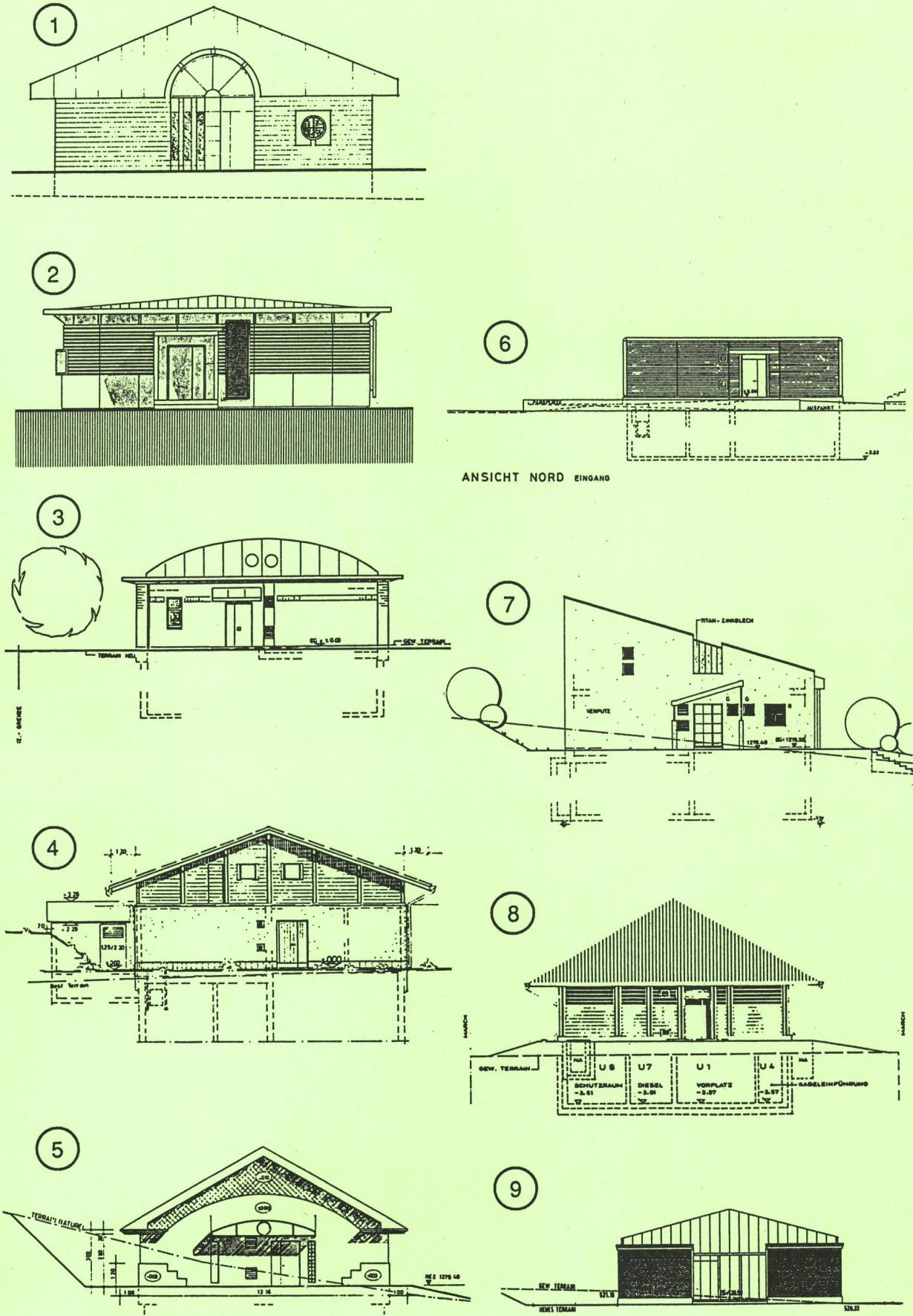


Fig. 5

Typ D3: Gestaltungsvarianten – Type D3: Variantes d'exécution

- 1 Châtel-St-Denis
- 2 Lugano-Resega
- 3 Magden
- 4 Adelboden
- 5 Leysin

- 6 Gerlafingen
- 7 Scuol/Schuls
- 8 Wattenwil
- 9 Aadorf

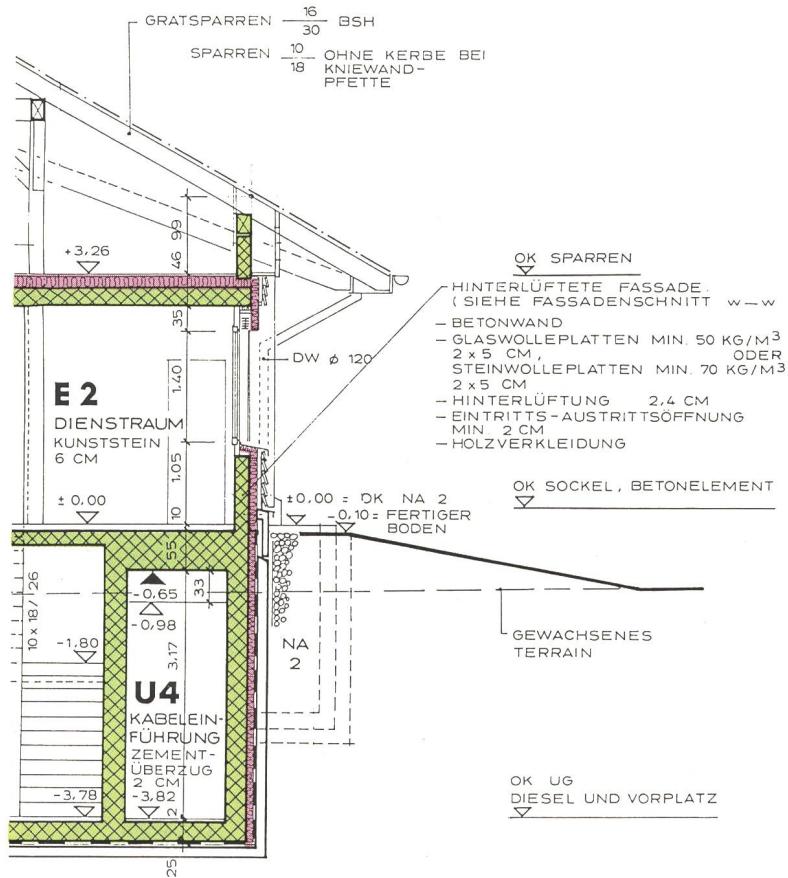


Fig. 6
Fassadenschnitt – Coupe de la façade

Beton – Béton

Thermische Isolation – Isolation thermique

– Innere Schicht:

Tragwand: Stahlbeton, raumseitig unverputzt. Die Netzarmierung ist von Dach bis Fundament elektrisch durchverbunden. Sie dient als Ableitung für den Gebäudeblitzschutz. Dadurch kann auf ein äusseres, sichtbares Netz verzichtet werden.

– Mittelschicht:

Thermische Isolation: durchgehend über mehrere Geschosse (kein Lagewechsel der Isolation zwischen UG und EG, wenig Wärmebrücken).

– Aussenschicht:

Wetterschutzhaut im EG: Backstein (verputzt oder sichtbar), Kalksandstein, Holz, Metall oder vorfabrizierte Elemente Isolationsschutz bzw. Sickerschicht im Erdreich.

8 Bauablauf

Gemäss der Hochbauordnung PTT (B80) sind die Sektionen HB für die Ausführung zuständig. Sie haben die Oberbauleitung inne, ziehen jedoch für die Detailprojektierung und Ausführungsüberwachung in der Regel einen Privatarchitekten bei. Zur Koordination der betrieblichen Fragen ernennt der Bauherr seinerseits einen Bauauftrag. Die Sektion H2 nimmt in dieser Phase das Controlling wahr.

9 Gebäudekosten

Die neuen IFS-Typengebäude haben einen spürbaren Anstieg der Gebäudekosten gebracht. Diese globale

– Couche mitoyenne

Isolation thermique: sans interruption sur plusieurs étages (pas de changement de la position de la couche d'isolation entre le sous-sol et le rez-de-chaussée, peu de ponts thermiques).

– Couche extérieure

Couche de protection contre les intempéries au rez-de-chaussée: briques (crépies ou visibles), molasse, bois, métal ou éléments préfabriqués, protection de l'isolation et couches de protection contre les infiltrations d'eau dans le sol.

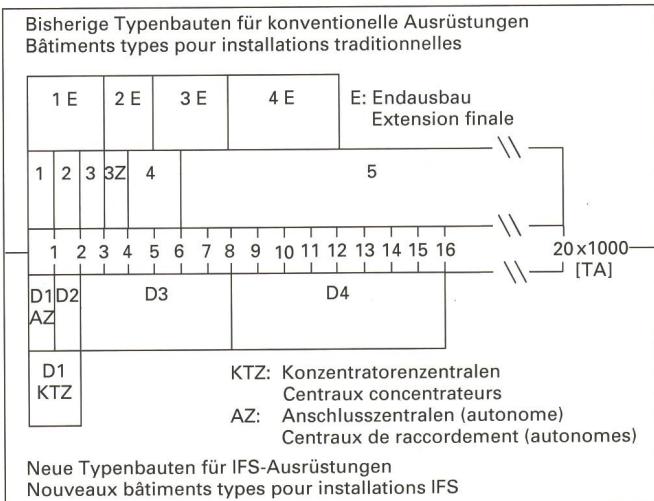
8 Déroulement de la construction

Selon le règlement des bâtiments PTT (B80) ce sont les sections de la construction des bâtiments de la Direction générale qui sont responsables de l'exécution. Elles ont la responsabilité de la conduite générale des travaux mais font appel, en général, à un architecte privé pour le projet de détail et la surveillance de l'exécution. Pour assurer la coordination des questions d'exploitation, le maître de l'ouvrage nomme un responsable de la construction. Dans cette phase, la section H2 assure le controlling.

9 Coûts des bâtiments

Les nouveaux bâtiments types pour installations IFS ont entraîné une augmentation sensible des coûts du bâtiment. Cette constatation doit toutefois être relativisée pour deux raisons:

Tabelle IV. Vergleich der Anzahl Typen und ihrer Nennkapazitäten
Tableau IV. Comparaison du nombre de types et de leur capacité nominale



Feststellung muss jedoch in zweifacher Hinsicht relativiert werden:

- Mit den Typenbauten wird selbverständlich nach wie vor ein genereller Rationalisierungseffekt erreicht, wie er unter Kapitel 2 (Merkmale) beschrieben wird.
- Wohl ist der Preis pro m³ umbauten Raumes als Folge der erhöhten Anforderungen sowie der kompakten und installationsreichen Bauweise im Mittel etwa um 20 %–40 % gestiegen. Setzt man diese Kosten jedoch mit der Kapazität der Gebäude in Beziehung, so zeigt sich, dass mit Ausnahme des als Anschlusszentrale (AZ) verwendeten Typs D1 pro Teilnehmeranschluss geringere Kosten anfallen als bei den bisherigen Zweckbauten (Fig. 7, Kapazitäts- und Kostenvergleich).

10 Vergleich der konventionellen mit den IFS-Typenbauten

101 Vergleich Anzahl Typen und Nennkapazitäten

Ein Vergleich der bisherigen mit den neuen Typenbauten ist aus *Tabelle IV* ersichtlich.

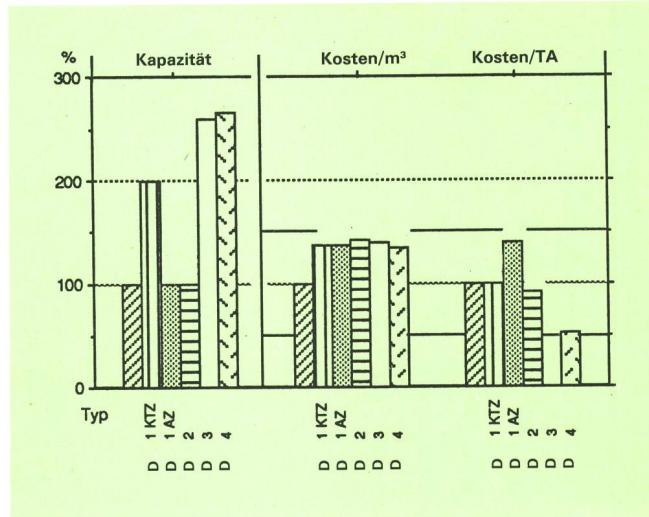


Fig. 7
Kapazitäts- und Kostenvergleich – Comparaison des capacités et des coûts

■ Alte Typenreihe – Ancienne série de types
TA Teilnehmeranschlüsse – Raccordements d'abonnés
KTZ Konzentratorzentrale – Central concentrateur
AZ Anschlusszentrale – Central de raccordement

- Il va de soi qu'avec les bâtiments types on obtient, comme par le passé, un effet de rationalisation, tel qu'il a été décrit dans le chapitre 2.
- Il est vrai que le prix par m³ de volume construit est en moyenne de 20 % à 40 % supérieur, étant donné les exigences accrues, la construction compacte et la densité des installations. Si l'on compare toutefois ces coûts avec la capacité du bâtiment, on voit qu'à l'exception du type D1 utilisé pour les centraux de raccordement, les prix par raccordement d'abonnés sont inférieurs à ceux obtenus avec les bâtiments types construits jusqu'ici (fig. 7).

10 Comparaison des bâtiments types conventionnels avec les bâtiments types IFS

101 Comparaison du nombre de types et des capacités nominales

Une comparaison des bâtiments types construits jusqu'ici avec les nouveaux bâtiments fait l'objet du *tableau IV*.

Tabelle V. Gebäudeflächenvergleich
Tableau V. Comparaison des surfaces de bâtiment

Nennkapazität [TA] Capacité nomi-nale (TA)	konventionelle Typenbauten Bâtiments types conventionnels				IFS-Typenbauten / Bâtiments types IFS				Einsparungen in % Economies en %
	Typ Type	Innenmasse Dimensions intérieures [m]	G	Gesamtfläche Surface totale [m ²]	Typ Type	Innenmasse Dimensions intérieures [m]	G	Gesamtfläche Surface totale [m ²]	
1 000	1	13,65 × 8,4	2	229	D1/AZ	12 × 9	2	216	5,7
2 000	2	16,8 × 12,6	2	423	D1/KTZ	12 × 9	2	216	49
3 000	1E	18,9 × 8,4	2	318	D2	15 × 9	2	270	36
	3	21,0 × 12,6	2	529					—
4 000	3Z	23,1 × 12,6	2	582					8,5
5 000	2E	23,1 × 12,6	2	582					17
6 000	4	18,9 × 12,6	3	714	D3	19,2 × 12,6	2	484	17
8 000	3E	29,4 × 12,6	2	741	D4	21,6 × 13,2	3	855	32
12 000	4E	27,3 × 12,6	3	1 032					35
16 000									17
20 000	5	29,4 × 12,6	4	1 482					—

G = Anzahl Geschosse / Nombre d'étages

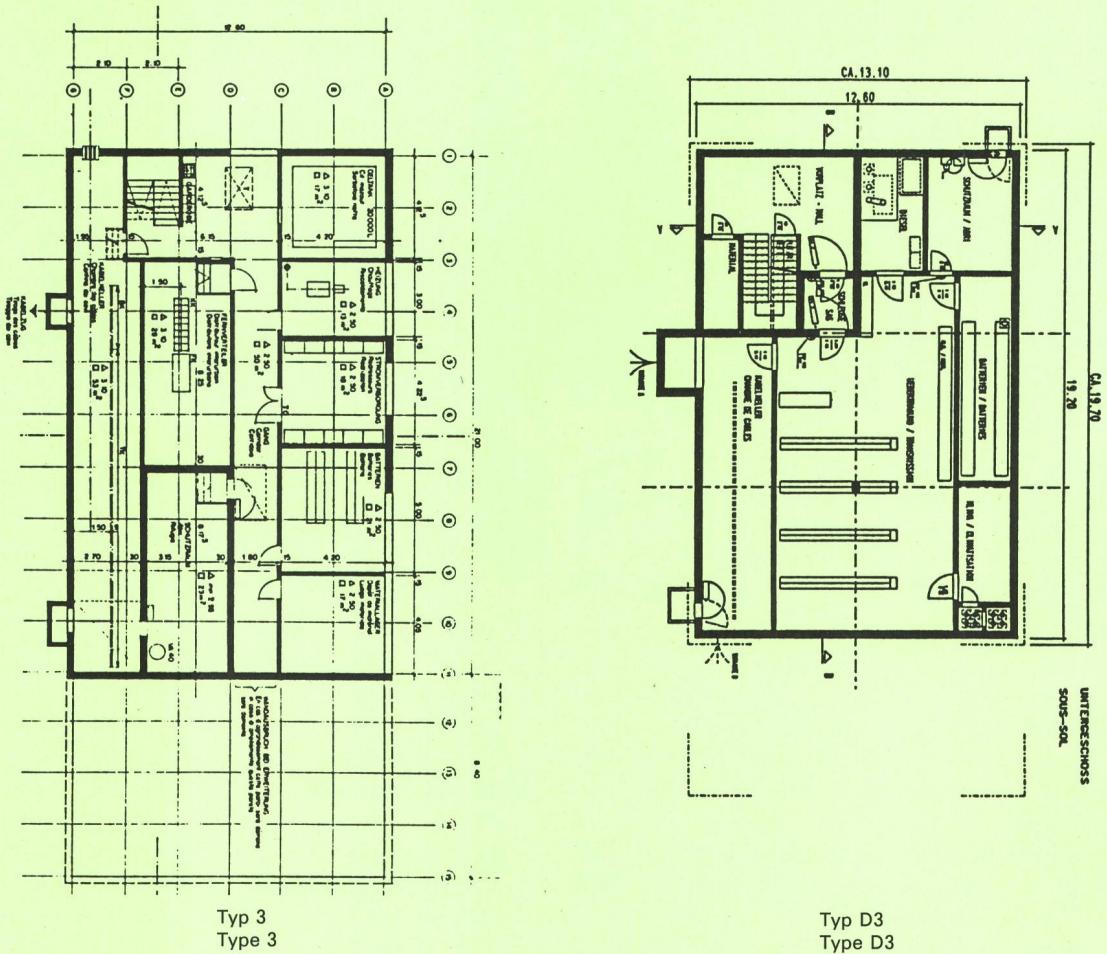


Fig. 8
Grundriss Untergeschoß – Plan du sous-sol
Typ 3 (konventionell), Typ D3 (IFS) – Type 3 (conventionnel), type D3 (IFS)

102 Gebäudeflächenvergleich

Die Gebäudeflächen werden in *Tabelle V* verglichen.

103 Vergleich des Raumprogrammes

Dieser Vergleich ist in *Tabelle VI* dargestellt.

Tabelle VI. Vergleich des Raumprogrammes Typ 3/D
Tableau VI. Comparaison du programme des locaux type 3/D

Beurteilungs-kriterium Critère d'appréciation	Typ 3 (konv.) Type 3 (conv.)	Typ D3 (IFS) Type D3 (IFS)
Innenmasse Dimensions intérieures	2100 × 1260 cm	1920 × 1260 cm
Stockwerke Etages	UG, EG / SS, RC	UG, EG / SS, RC
Gesamtfläche Surface totale	529 m ²	484 m ²
Nennkapazität Capacité nominale	3000 TA	8000 TA
Anbaumöglichkeit Possibilité d'annexe	840 cm fest geplant 840 cm planifié à demeure	600 cm nur vorgesehen 600 cm seulement prévu

102 Comparaison des surfaces des bâtiments

Les surfaces des bâtiments sont comparées au *tableau V*.

103 Comparaison de l'occupation des locaux

Cette comparaison fait l'objet du *tableau VI*.

Pour des bâtiments du type 3 (conventionnels) et D3 (IFS), le plan du sous-sol avec les données correspondantes fait l'objet de la *figure 8* et du *tableau VII*; le plan du rez-de-chaussée est reporté à la *figure 9* et les indications qui s'y rapportent sont au *tableau VIII*.

11 Les bâtiments types IFS ont-ils un avenir?

111 Technologies des équipements de télécommunication

La construction et la technologie des équipements de télécommunication ressemblent de plus en plus à celles des installations de traitement de l'information: bâtis bas, construction plus compacte avec des puissances

Tabelle VII. Vergleich des Raumprogrammes UG.

Typ 3 (konv.)	Wesentlichste Unterschiede	Typ D3 (IFS)
<ul style="list-style-type: none"> - 9 Räume, Treppenhaus und Gang - Nur ein Personenschutzraum, sonst kein Anlageschutz - Die Übertragungsausrüstungen sind im EG. Eigene Räume für Fernverteiler und Gleichrichter. Richtstrahlaurusrüstungen nicht vorgesehen - Zentralheizung mit Öltank - Kein Diesel für die Speiseautonomie der Übertragung - Unterschiedliche Raumhöhen (2,50/3,10) 	<ul style="list-style-type: none"> - 5 Räume und Treppenhaus - Personenschutzraum und Anlageschutz - Ein Hauptbetriebsraum für <ul style="list-style-type: none"> ● Übertragungsausrüstungen (3fache Kapazität) ● Richtstrahlaurusrüstungen ● Fern- und 2-Mbit/s-Verteiler ● Gleichrichter 48 V - Keine Heizung, jedoch Klimaanlage - Diesel für die Speiseautonomie der Übertragung - Einheitliche Raumhöhen (2,80) 	

Für Bauten des Typs 3 (konventionell) und D3 (IFS) sind die Grundrisse des Untergeschosses mit den dazugehörigen Daten in *Figur 8* bzw. *Tabelle VII* und des Erdgeschosses in *Figur 9* bzw. *Tabelle VIII* wiedergegeben.

dissipées toujours plus élevées. Il a été possible de tenir largement compte de cette tendance; une optimisation plus approfondie du bilan énergétique dans les bâtiments fait l'objet d'une vaste étude portant sur plusieurs installations.

112 Nouveaux services des télécommunications

Les nouveaux services des télécommunications doivent être introduits et offerts dans des délais toujours plus courts. On ne peut faire face à cette évolution qu'avec une certaine réserve de locaux, des possibilités d'occupation flexibles et une infrastructure facilement adaptable aux besoins. On a tenu compte de cette situation, en tant que les éléments ont été prévisibles. Des effets à plus long terme sur les bâtiments ne peuvent cependant pas être pris en considération.

12 Conclusions

Les principes édictés au cours des années de 1960, selon lesquels il y avait lieu de réaliser des bâtiments réservés à leur affectation spécialisée et d'assurer le

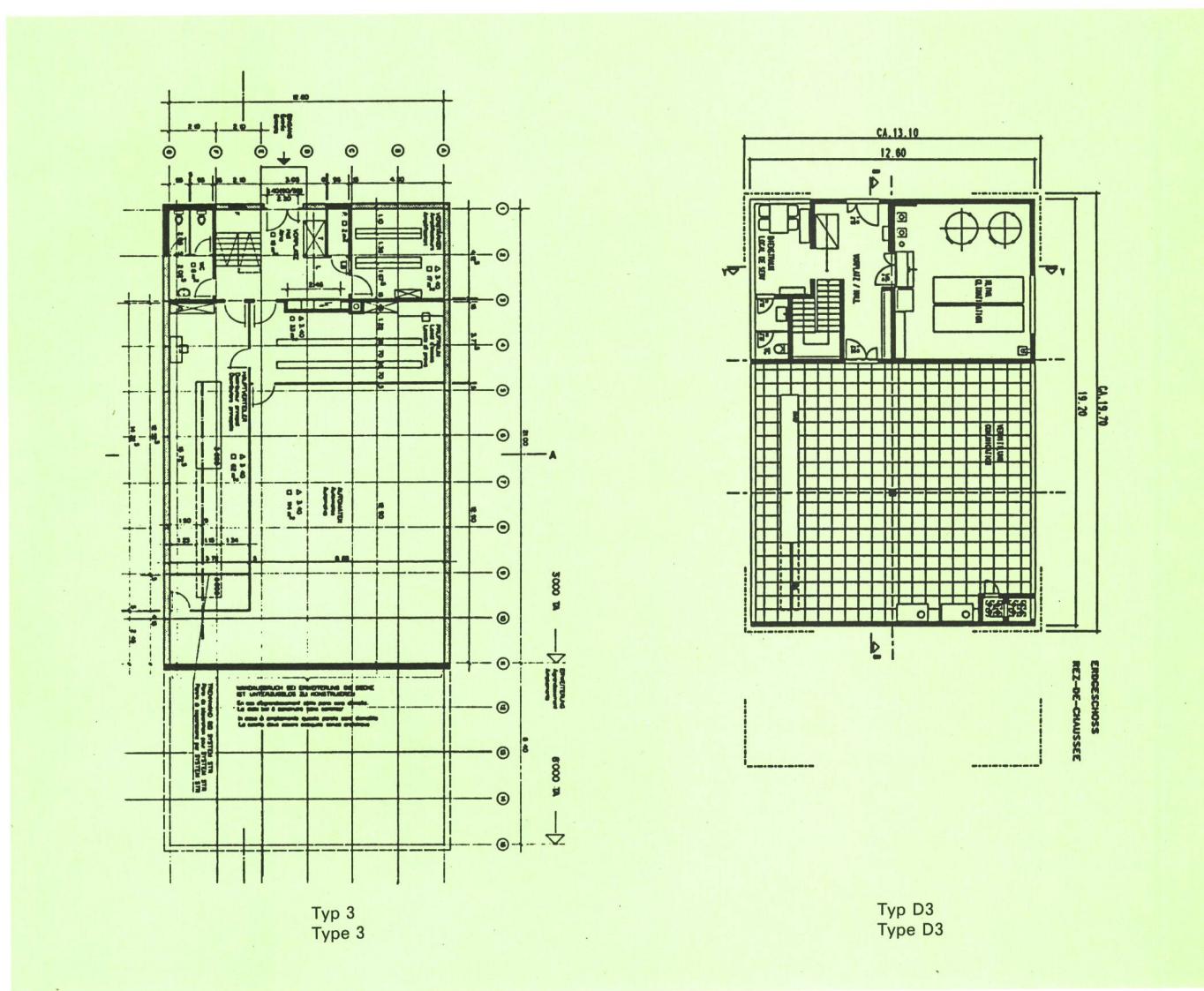


Fig. 9

Grundriss Erdgeschoss – Plan du rez-de-chaussée

Typ 3 (konventionell), Typ D3 (IFS) – Type 3 (conventionnel), type D3 (IFS)

Tabelle VIII. Vergleich des Raumprogrammes EG.

Typ 3 (konv.)	Wesentliche Unterschiede	Typ D3 (IFS)
- 4 Räume, Treppenhaus und WC	- 2 Räume, Treppenhaus und WC	
- Kein Dienstraum	- Dienstbereich im Treppenhaus	
- Keine Klimaausrüstungen	- Eigener Klimaraum	
- Unterteilter Hauptbetriebsraum in	- Ein Hauptbetriebsraum für	
● Vermittlungsraum	● Vermittlungsausrüstungen	
● Hauptverteilerraum	● Hauptverteiler	
● Prüf- und Messraum	● Bedienbereich	
- Kein Doppelboden	- Doppelboden für die Kablierung und Gestellbelüftung	
- Raumhöhe 3,40 m	- Raumhöhe 2,80 m	
- Bodenbelastung 8 kN/m ²	- Bodenbelastung 5 kN/m ²	

11 Sind die IFS-Typenbauten zukunftsgerichtet?

111 Technologie der Fernmeldeausstattungen

Konstruktion und Technologie der Fernmeldeausstattungen lehnen sich immer enger den EDV-Anlagen an: Niedrigere Gestelle, kompaktere Bauweise mit noch grösserer Verlustleistung. Dieser Tendenz konnte bereits weitgehend Rechnung getragen werden; eine weitergehende Optimierung des Energiehaushaltes in den Gebäuden ist in einer breit angelegten Studie mit verschiedenen Messobjekten noch in Bearbeitung.

112 Neue Fernmeldedienste

Neue Fernmeldedienste müssen immer kurzfristiger eingeführt und angeboten werden. Dieser Entwicklung kann nur mit einer gewissen Raumreserve, flexiblen Belegungsmöglichkeiten und einer anpassungsfähigen Infrastruktur begegnet werden. Bei den Typenbauten wurde dies, soweit erfassbar, berücksichtigt. Längerfristige Auswirkungen auf die Gebäude sind jedoch nicht kalkulierbar.

113 Bauliche Auflagen

Die in den sechziger Jahren aufgestellten Grundsätze, wonach wenn immer möglich artreine Zweckbauten zu erstellen sind und der Zentralenstandort durch bauliche und liegenschaftliche Massnahmen langfristig zu sichern ist, hat sich als richtig erwiesen. Dank dieser weit-sichtigen Politik können die heutigen IFS-Bedürfnisse vielerorts innerhalb vorhandener Liegenschaften mit einem Um- oder Erweiterungsbau befriedigt werden. Weist man den betrieblichen Bedürfnissen nach wie vor erste Priorität zu, gibt es keinen Anlass, an dieser Zielsetzung für künftige Neubauten etwas zu ändern. Nun ist es allerdings ungewiss, wie weit die Bodenknappheit und baugesetzliche Auflagen Einfluss auf unsere Betriebsgebäude nehmen werden. Die vielerorts angestrebte Verdichtung der Bausubstanz könnte eine vermehrte Beteiligung an Gemeinschaftsüberbauungen nach sich ziehen. Die PTT könnten gezwungen sein, die Raumprogramme der Typenbauten des öfteren innerhalb grösserer Baukomplexe im Stockwerkeigentum unterzubringen oder mit Wohnungen und Gewerberäumen

Tableau VII. Comparaison du programme des locaux du SS

Type 3 (conv.)	Differences marquantes	Type D3 (IFS)
- 9 locaux, cage d'escaliers et corridor	- 5 locaux et cage d'escaliers	
- Seulement un local de protection des personnes, pas de protection des installations	- Local de protection des personnes et protection des installations	
- Les équipements de transmission sont au RC. Locaux séparés pour le répartiteur interurbain et le redresseur. Equipements à faisceaux hertziens non prévus	- Un local d'exploitation principal pour	
	● équipements de transmission (capacité triple)	
	● équipements à faisceaux hertziens	
- Chauffage central avec citerne	● répartiteur interurbain et à 2 Mbit/s	
- Pas de Diesel pour l'autonomie d'alimentation des équipements de transmission	● redresseur 48 V	
- Hauteurs des locaux différentes (2,50/3,10 m)	- Pas de chauffage central, mais installation de climatisation	
	- Diesel pour l'autonomie d'alimentation des équipements de transmission	
	- Hauteur des locaux uniforme (2,80 m)	

maintien à long terme de l'emplacement du central par des mesures touchant à la fois la construction et l'acquisition du terrain, se sont révélés judicieux. Grâce à cette politique prévoyante, les besoins concernant les équipements IFS peuvent être couverts en de nombreux endroits dans les immeubles existants par le biais de transformations ou d'agrandissements. Si l'on accordait par le passé la priorité principale aux besoins de l'exploitation, il n'y a pas lieu de modifier quoi que ce soit à cet objectif pour les nouvelles constructions futures. Toutefois on ne peut savoir aujourd'hui dans quelle mesure la pénurie du terrain et les contraintes en matière de règlements des constructions auront une influence sur nos bâtiments d'exploitation. La concentration des constructions recherchée dans de nombreux endroits pourrait avoir une participation accrue à des constructions communes pour conséquence. Les PTT pourraient être obligés d'implanter les installations abritées jusqu'ici dans des bâtiments types de plus en plus dans des complexes plus importants, en ayant recours à la propriété par étage, dans des bâtiments comprenant à la fois des appartements et des locaux réservés à l'artisan. Les direc-

Tableau VIII. Comparaison du programme des locaux du RC

Type 3 (conv.)	Differences marquantes	Type D3 (IFS)
- 4 locaux, cage d'escaliers et WC	- 2 locaux, cage d'escaliers et WC	
- Pas de local de service	- Zone de service dans la cage d'escaliers	
- Pas d'installations de climatisation	- Local de climatisation	
- Local d'exploitation principal subdivisé en	- Un local d'exploitation principal pour	
● local de transmission	● équipements de transmission	
● local de répartiteur principal	● répartiteur principal	
● local d'essai et de mesure	● zone de deserte	
- Pas de doubles planchers	- Doubles planchers pour le câbles et la ventilation des bâtis	
	- Hauteur des locaux 2,80 m	
- Hauteur des locaux 3,40 m	- Charge admissible du sol 5 kN/m ²	
- Charge admissible du sol 8 kN/m ²		

zu kombinieren. Die für die Planung, Finanzierung und Verwaltung solcher Gemeinschaftsanlagen notwendigen Richtlinien fehlen heute weitgehend und müssten noch erarbeitet und genehmigt werden.

tives nécessaires à la planification, au financement et à la gestion de telles installations communes manquent encore largement aujourd'hui et devraient être mises au point et approuvées.

Buchbesprechungen – Recensions – Recensioni

Bürkle H. (ed.). Technik der Telekommunikation. Band 13 – Grundlagen der Funktechnik. Heidelberg, R. v. Decker's Verlag, 1989. 427 S., zahlr. Abb. Preis DM 128.—.

Das wirkliche Verständnis der Funktechnik bedingt eingehende Auseinandersetzungen mit den grundlegenden Fragen. Damit diese Diskussionen aber nicht im leeren Raum stattfinden, ist andererseits ein umfangreicheres Wissen um die physikalisch-mathematisch möglichen und heute technisch verwirklichbaren Anordnungen erforderlich. Da ferner die Funktechnik nie solitär, sondern stets im Mit- und Nebeneinander betrieben wird, sind zusätzlich Kenntnisse internationaler Normen und Vereinbarungen nötig.

Unter Mitarbeit mehrerer Fachleute ist das erwähnte Grundwissen in einem 420seitigen Band übersichtlich dargestellt worden. Dank didaktischem Geschick der Autoren genügt dem Leser neben einem gesunden Verständnis für physikalische Vorgänge alleine das in den Berufsschulen vermittelte Fachwissen. Kompliziertere Vorgänge wie das Verhalten gekoppelter Schwingkreise, Felder in Hohlleitern und die Frequenzabhängigkeit von «Übertragungsfaktoren» werden mit der Beschreibung der resultierenden Effekte erklärt. Das Erwähnen erreichbarer Rauschzahlen, möglicher Strahlungsdiagramme von Antennen und Kenndaten von Elektronenröhren trägt wie die Begründung der heute ansehnlichen Anzahl von Modulationsarten zur Erweiterung des technischen Wissens bei.

Der Zielsetzung entsprechend ist es den Autoren gelungen, sich auf die den Praktiker und Generalisten interessierenden Sachverhalte zu beschränken und diese sowohl klar wie in angenehmer Art zu beschreiben. Bei genügend starkem Lerneifer darf die kompakte Darstellung des breiten Fachgebietes als Lehrbuch benutzt werden. Der vorzüglichen Gliederung wegen vermag dieses Buch aber auch manchem als Nachschlagewerk zu dienen.

W. E. Debrunner

folgt werden; Analysen von Feldern, Strömungen, Diffusionsvorgängen und Wellen bedingen gute Kenntnisse der partiellen Differentialgleichungen. Nachdem dank heutiger Computer neue Lösungsverfahren möglich sind, hat dieses Fachgebiet eine starke Bereicherung erfahren; durch die Notwendigkeit, vermehrt nicht-separierbare und nichtlineare Probleme zu behandeln, sind zudem die Anforderungen gewachsen.

Der handliche Band ist zur Begleitung des Hochschulstudiums von Ingenieuren und nicht als Nachschlagewerk gedacht. Da die Existenz und die Anzahl von Lösungen von der konkreten numerischen Problemstellung abhängt, bedingt die Bearbeitung von Differentialgleichungen auch eine gründliche vorherige Einarbeitung in das Sachgebiet. Hierfür leistet dieses Lehrbuch der drei Autoren wertvolle Dienste. Eine aktive Mitarbeit des Lesers ist unumgänglich, wozu ihn auch die eingestreuten Übungsaufgaben auffordern.

Nach der Einführung in die Theorie der Systeme linearer hyperbolischer Differentialgleichungen werden Methoden der Differenzenrechnung besprochen. Von besonderem Interesse hinsichtlich der Theorie wie der Praxis sind die beiden folgenden Kapitel über nichtlineare Gleichungssysteme und deren Lösungen. Eingehend wird dann die Bestimmung numerischer Lösungen der in der Strömungslehre wichtigen Gleichungen von Navier-Stokes diskutiert. Schliesslich findet die Auflösung grosser linearer Systeme von partiellen Differentialgleichungen eine der Anwendung entsprechend breite Behandlung.

Die klare mathematische Art der Formulierung geht einher mit indirekten Hinweisen auf die für eine rasche Bestimmung numerischer Werte wichtigen Gesichtspunkte. Damit ist dieser Band all denen zu empfehlen, die sich solide Grundlagen für spätere Analysen erarbeiten wollen.

W. E. Debrunner

Stanski B. Kommunikationstechnik – Grundlagen der Informationsübertragung. Würzburg, Vogel Buchverlag, 1989. 280 S., zahlr. Abb. Preis DM 58.—.

Das Werk ist ein Lehrbuch über die Grundlagen der Übertragungstechnik, besonders über Signale und Modulation. Voraussetzungen zum Verständnis des

Stoffes sind gewisse mathematische Vorkenntnisse wie Infinitesimalrechnung und Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Die Kapitel sind sauber aufgebaut. Nach der Einführung werden die «normalsten», d. h. die deterministischen, kontinuierlichen Signale und ihre Verarbeitung in linearen, zeitinvarianten Systemen im Zeit- und Frequenzbereich beschrieben. Ein Kapitel über Zufallssignale definiert die Signalbegriffe und erklärt die mathematischen Methoden zur Darstellung der Signale und ihrer Verarbeitung. Die in Übertragungssystemen wichtigsten Rauschsignale werden beschrieben. Das Kapitel über zeitdiskrete Signale und Systeme legt die mathematischen Grundlagen für den Einstieg in die Behandlung von Digitalsignalen und -systemen. Diese liegen nicht im Rahmen dieses Buches. Es folgen eine knappe mathematische Darstellung der grundlegenden Modulationsarten AM, RSB-AM, QM, PM und FM sowie verschiedener Pulsmodulationsarten, mit einer kurzen Einführung in die PCM-Technik. Ein Kapitel über Kommunikationskanäle ist den theoretischen Grundlagen der Ausbreitung auf metallischen Leitern und Glasfasern sowie auf Funkkanälen gewidmet. Zum Abschluss werden verschiedene Übertragungssysteme aus der Praxis skizziert. Jedes Kapitel enthält einige Aufgaben. Die Lösungen sind, wie es sich gehört, am Schluss des Buches zusammengefasst.

Das Buch gehört zur typischen Art der Lehrbücher über die Theorie der Übertragungstechnik. Der Titel «Kommunikationstechnik» auf dem Umschlag scheint daher etwas weit gefasst. Er wird allerdings im Innern durch den Untertitel etwas präzisiert.

Das Werk richtet sich an Fachleute, die eine saubere theoretische Grundlage zur Übertragungstechnik für ihre weiterführenden Arbeiten brauchen, eine Grundlage, die eigentlich auf allen Gebieten der Kommunikationstechnik und vor allem auch bei modernen, rein digitalen Übertragungssystemen immer wieder erforderlich ist. Der Inhalt ist sehr klar aufgebaut. Mathematische Genauigkeit und Verständlichkeit sind dem Thema entsprechend ausgewogen. Das Buch eignet sich für ein selbständiges Studium. Einige Proben mit dem Stichwortverzeichnis lassen es auch als Gedächtnisstütze bei der Bearbeitung von Problemen in der Praxis nützlich erscheinen. Sicher bietet es eine gute Grundlage für Einführungsvorlesungen, aus welchen es auch entstanden ist.

W. Steinlin

Cuvelier C., Descloux J. et Rappaz J. Eléments d'équations aux dérivées partielles pour ingénieurs. Lausanne, Presses polytechniques romandes, 1988. 237 p. Prix Fr. 53.—.

Das Wissensgebiet der Differentialgleichungen kann bis auf Leibniz zurückver-