

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

Band: 46 (1968)

Heft: 11

Artikel: Eine normierte Senderkabine für Fernsehen und UKW = Étude d'une cabine normalisée pour émetteurs de télévision et d'OUC

Autor: Wiederkehr, Max

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875681>

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: 13.10.2024

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

Eine normierte Senderkabine für Fernsehen und UKW

Étude d'une cabine normalisée pour émetteurs de télévision et d'OUC

Max WIEDERKEHR Bern

654.116.1:621.396/.397(494)

Zusammenfassung. Der als dringlich beschlossene Ausbau des Fernsehnetzes benötigt bis 1971 etwa 200 neue Kleinumsetzerstationen. Da dieses grosse Bauprogramm mit der bisherigen Bauweise nicht rechtzeitig verwirklicht werden kann, entwarf das Rationalisierungsbüro der Hochbauabteilung Richtlinien für eine normierte, vorgefertigte Apparatekabine in Kunststoff- und Leichtmetallkonstruktion mit Befestigungsmöglichkeit am Antennenmast.

Résumé. L'extension urgente du réseau de télévision nécessitera d'ici à 1971 quelque 200 nouveaux réémetteurs. Cet important programme de construction ne pouvant être réalisé à temps par les moyens employés jusqu'ici, la division des bâtiments a fait établir, par son bureau pour la rationalisation, des règles générales pour la construction d'une cabine normalisée préfabriquée, en matière synthétique et en métal léger, pouvant se fixer au support d'antenne.

Realizzazione d'una cabina tipo per ripetitori televisivi e OUC

Riassunto. L'estensione urgente della rete televisiva richiede, entro il 1971, circa 200 nuovi piccoli ripetitori. Siccome questo imponente programma di costruzione non può essere realizzato con i metodi di costruzione abituali, l'ufficio di razionalizzazione della divisione edilizia ha emanato direttive per cabine tipo di plastica e leghe metalliche leggere prefabbricate che possono essere fissate ai piloni delle antenne.

1. Die betrieblichen Voraussetzungen für die Übertragung von Fernseh- und UKW-Programmen in der Schweiz

Bestehende Situation

Die Fernseh- und UKW-Programme in der Schweiz werden über eine gut ausgebaute Senderkette ausgestrahlt. Leider entstehen durch die topographische Gestalt unseres Landes in den meisten Berggebieten, den Tälern und den Hügellandschaften viele Schattenzonen ohne Empfangsmöglichkeit. Um solche Versorgungslücken zu vermeiden, werden zusätzliche Sender kleiner Leistung eingesetzt. Diese Umsetzeranlagen sind dem Hauptnetz angeschlossen und gewährleisten den Empfang in Schattenzonen.

Der dringliche Ausbau des Fernsehnetzes

Um den weiteren Ausbau des Sendernetzes zu beschleunigen und um möglichst rasch eine zweite und dritte Programmreihe zu errichten, wurde von den zuständigen PTT-Organen ein Sofort-Bauprogramm ausgearbeitet. Die Radio- und Fernsehdivision PTT beabsichtigt, bis Ende 1971 etwa 60 Kleinstationen im Jahr bereitzustellen, was einer Gesamtzahl von mindestens 200 Objekten gleichkommt.

2. Die baulichen Voraussetzungen für die Fernseh- und UKW-Anlagen in der Schweiz

Bestehende Situation

Die meisten der bis heute erstellten Umsetzeranlagen bestehen je aus einem Antennenmast und einem kleinen Betriebsgebäude von 20...25 m² Nutzfläche. Die Radio- und Fernsehdivision beschaffte den Antennenmast, während die Hochbauabteilung für die Errichtung des Betriebsgebäudes verantwortlich war. Diese Kleinbauten wurden je nach Standort und Landesgegend in ortsüblicher Bauart oder nach Typenplänen in Holz- und Betonelementbau-

1. Les exigences qu'impose à l'exploitation la transmission des programmes de télévision et de radiodiffusion sur OUC en Suisse

Situation actuelle

En Suisse, les programmes de télévision et de radiodiffusion sur ondes ultra-courtes sont transmis par une chaîne d'émetteurs très complète. Mais, du fait de la topographie de notre pays, il y a dans la plupart des régions accidentées de nombreuses zones d'ombre sans possibilité de réception. Pour éliminer ces trous dans la réception, on recourt à des émetteurs supplémentaires de faible puissance. Ces réémetteurs sont reliés au réseau principal et assurent la réception dans les zones d'ombre.

L'extension urgente du réseau de télévision

Pour accélérer l'extension du réseau de télévision et mettre sur pied le plus tôt possible une deuxième et une troisième chaîne d'émetteurs, les organes compétents des PTT ont établi un programme de construction immédiat. La division radio et télévision des PTT envisage de mettre en service d'ici à la fin de 1971 près de 60 stations par an, ce qui représente un chiffre total d'au moins 200 ouvrages.

2. La construction des installations de télévision et de radiodiffusion sur OUC et ses exigences

Situation actuelle

La plupart des stations de réémetteurs construites jusqu'à aujourd'hui comprennent un support d'antenne et un petit bâtiment de service de 20...25 m² de surface utile. La division radio et télévision procurait le support d'antenne, tandis que la division des bâtiments était responsable de la construction du bâtiment de service. Suivant leur emplacement, ces petits édifices étaient construits d'après l'architecture locale ou alors en éléments de bois et de béton, d'après des plans types. Cette planification et cette construction individuelles se sont révélées, en règle générale, assez dispendieuses en temps et en personnel.

weise ausgeführt. Die solcherweise individuelle Planung und Erstellung dieser Bauten erwies sich in der Regel als ziemlich zeit- und personalaufwendig.

Die Kosten eines solchen Gebäudes, ohne Antennenmast und ohne Betriebseinrichtungen, liegen zwischen Fr. 40 000.— und Fr. 50 000.— und mussten im Sammelkredit des jeweiligen Budgets aufgeführt werden.

Die Hochbauabteilung errichtete in den letzten Jahren über 100 Kleinbauten dieser Art. Im Jahre 1967 wurden 28 Bauten erstellt, was als äusserst hohe Jahresleistung angesehen werden muss. Der ungefähre Zeitaufwand für jedes Objekt beträgt vom Projektierungsauftrag bis zur Bauübergabe 6...8 Monate. Die administrativ-technische Bauvorbereitung und die Überwachung der Bauausführung beanspruchten jeweils den Sachbearbeiter durchschnittlich 1½...2 Monate. Der grosse Anfall dieser termingebundenen und gleichzeitig erteilten Aufträge verlangte den Einsatz von mehreren Sachbearbeitern.

Die baulichen Folgen des «Sofort-Bauprogrammes» für das Fernsehen

Die durch das Sofort-Bauprogramm vorgesehene ausserordentlich grosse Zahl von Anlagen liess sich auf die geforderten Termine hin in der bisher üblichen Art und Weise unmöglich verwirklichen, zudem an eine Vermehrung der Sachbearbeiterstellen nicht gedacht werden konnte. Aus dieser Notlage heraus sah sich die für die Rationalisierung zuständige Dienststelle der Hochbauabteilung gezwungen, neue Wege für die Apparateunterbringung im Sinne einer strikten Normierung zu beschreiben.

3. Studienvorschlag für eine normierte Senderkabine

Grundsätzliche Überlegungen

Im Juni 1967 prüfte das Rationalisierungsbüro erstmals die Frage, die Fernseh- und UKW-Kleinsender in einem noch zu normierenden, vorgefertigten und am Antennenmast befestigten Apparatebehälter unterzubringen. Für die Weiterentwicklung dieses Vorschlages fand dann eine Besprechung mit der Sektion Fernsehen statt, bei der das bauliche Entwicklungsprogramm festgelegt wurde. Auf Grund eines betrieblichen Pflichtenheftes wurde eine zweckentsprechende, vielseitig verwendbare Senderkabine projektiert, die in Verbindung mit dem Nadelmast zu einer einheitlichen Übertragungsanlage führen sollte.

Die Probleme, die man sich zu Beginn der Entwicklungsarbeiten stellte, zeigten sich nach der Vorprojektierung durchwegs als lösbar.

Folgende Kriterien wurden für die Entwicklungsarbeiten gesetzt:

– Garantierung der betrieblichen Baubedürfnisse durch rasche Fabrikations-, Lieferungs- und Montagemöglichkeit durch Serienherstellung.

Les frais d'établissement d'un tel bâtiment, sans support d'antenne ni installations d'exploitation, oscillent entre 40 000 et 50 000 francs et doivent être portés chaque fois dans le crédit global demandé par la voie du budget.

Ces dernières années, la division des bâtiments a fait édifier plus de 100 petites constructions de ce genre. En 1967, il en a été établi 28, ce qui représente un chiffre extrêmement élevé pour une seule année. Il s'écoule approximativement 6...8 mois entre le moment où l'ordre est donné d'établir le projet et celui où le bâtiment est terminé. La préparation administrative/technique et la surveillance de la construction mettent le spécialiste à contribution pendant 1½ à 2 mois en moyenne. Un assez grand nombre de tels bâtiments ayant été demandés simultanément et devant être achevés dans les délais impartis, on a dû faire appel à plusieurs spécialistes.

Les conséquences du «programme de construction immédiat» du réseau de télévision en matière de bâtiments

Etant donné le très grand nombre d'installations prévues par le programme de construction immédiat, il était impossible, vu les délais exigés, de les construire de la manière habituelle, d'autant plus qu'il ne pouvait être question d'augmenter le nombre des spécialistes. Cela étant, le bureau de la division des bâtiments chargé des études de rationalisation se vit contraint de chercher de nouvelles voies du côté d'une normalisation plus poussée.

3. Proposition pour l'étude d'une cabine d'émetteur normalisée

Considérations de principe

En 1967, le bureau pour la rationalisation examina pour la première fois la possibilité de loger les petits émetteurs de télévision et de radiodiffusion sur OUC dans une sorte de cabine à normaliser, qui serait préfabriquée et fixée au support d'antenne. Un programme de réalisation architectonique fut fixé en accord avec la section de la télévision. Un cahier des charges fut établi. Il prévoyait une cabine d'émetteur à usages multiples qui, avec le support d'antenne en forme d'aiguille, devait constituer une installation émettrice unifiée.

Les problèmes qui se posèrent au début des travaux de mise au point se révélèrent parfaitement solubles après établissement des avant-projets.

Les critères suivants furent pris en considération:

- Les besoins de la construction devaient être satisfaits par la possibilité d'une fabrication, d'une livraison et d'un montage rapides grâce à la fabrication en série.
- L'installation émettrice devait former une unité esthétique par la réunion de la cabine et du support d'antenne et s'adapter aux lieux circonvoisins.

- Ästhetische Einheit der Übertragungsanlage durch Verbindung von Kabine und Mast; Einpassung in die Umgebung.
- Verwendbarkeit der unveränderten, normierten Kabinenkonstruktion bei sämtlichen vorkommenden Terrainverhältnissen (Geländekuppen, Abhänge, Mulden, extreme Standorte, usw.).
- Beseitigung der bisherigen Fundationsschwierigkeiten durch Befestigung der Kabine am Mast.
- Erweiterungsmöglichkeit der Umsetzeranlage mit den gleichen Elementen.
- Vereinfachung und Verminderung der verwaltungsinternen Arbeit der Hochbauorgane; Wegfall der Planbereitstellung für Projektierung und Bauausführung, Submission, Bauleitung usw.

Besondere Berücksichtigung des Studienvorschlages

Antennenmast

Die Radio- und Fernsehabeitteilung beschafft serienmässig angefertigte Stahlrohrkonstruktionen, die an Ort und Stelle auf das vorbereitete Fundament montiert werden. Durch Zusammenbau von 6 beziehungsweise 8 aufeinandergesetzten Rohrschüssen mit verschiedenem Durchmesser entstehen dann die 25 m oder 35 m hohen, sich nach oben verjüngenden Nadelformen. Die an der Spitze angebrachten Antennenteile können über eine am Mast befestigte Sprossenleiter erreicht werden. Da der unterste Teil der Leiter zusammenklappbar ist, sind unerwünschte Mastbesteigungen durch Drittpersonen ausgeschlossen.

Kabine

Form und Grösse der Kabinenkonstruktion sind aus den Forderungen des betrieblichen Pflichtenheftes abgeleitet. Ferner ist bei dem vorliegenden Studienvorschlag die Tatsache berücksichtigt, dass vielerorts neben den Fernseheinrichtungen auch noch Betriebseinrichtungen für UKW installiert werden. Eine angemessene Raumreserve ist vorgesehen.

Charakteristische Merkmale der Kabine:

- Einheitliche, technische Anlage.
- Funktionell klare, einfache Form; zweckmässiger Apparatbehälter.
- Zentrische Massenverteilung des Kabinenbaues um den Antennenmast (statisch-konstruktive Gründe).
- Bei normaler Montage sind Apparatehülle und Apparate geschützt vor Steinschlag-, Grasbrand-, Überschwemmungs- und Schneedruckgefahr sowie vor mutwilliger Beschädigung durch Dritte.
- Gute, sparsame Raumaussnutzung durch einheitliche, übersichtliche Anordnung der Apparate längs der Aussenwände.

- La même construction normalisée de cabine devait pouvoir être employée quelle que fût la configuration du terrain (collines, pentes, dépressions, emplacements avec conditions extrêmes).
- La fixation de la cabine au support d'antenne devait supprimer toute difficulté quant aux fondations.
- Il devait être possible d'agrandir l'installation émettrice au moyen des mêmes éléments.
- Le travail administratif interne des organes de construction serait ainsi réduit et simplifié; il ne serait plus nécessaire de préparer les plans pour l'établissement des projets et la construction; mise en soumission, direction des travaux, etc., seraient supprimées.

Réalisation de la proposition

Support d'antenne

La division radio et télévision acquiert des constructions en tubes d'acier fabriquées en série qui, aux emplacements choisis, sont montées sur des fondations préparées d'avance. Le support en forme d'aiguille, de 25 ou 35 m de hauteur, est constitué de 6 ou 8 tubes de diamètre allant en diminuant, assemblés bout à bout. Les parties de l'antenne montées à la pointe de l'aiguille peuvent être atteintes par une échelle fixée au support. La partie inférieure de l'échelle peut se rabattre, ce qui empêche des tiers non autorisés de monter sur le support.

Cabine

La forme et la grandeur sont données par les dispositions du cahier des charges. La proposition tient compte en outre du fait que des installations pour ondes ultra-courtes sont très souvent établies en plus des installations de télévision. C'est pourquoi une réserve convenable de place est prévue.

Caractéristiques de la cabine

- Installation technique unifiée
- Forme fonctionnelle claire et simple; cage pour appareils rationnellement conçue
- Répartition concentrique des dimensions de la cabine autour du support (raisons d'ordre statique)
- Dans le cas d'un montage normal, la cage des appareils et les appareils eux-mêmes sont protégés des chutes de pierres, feux d'herbes sèches, inondations et chutes de neige, ainsi que contre les détériorations par des tierces personnes
- Bonne utilisation de la place pour une disposition uniforme et claire des appareils contre les parois extérieures
- Plusieurs possibilités de montage sur des supports de diamètres différents

- Berücksichtigung mehrfacher Montagemöglichkeiten an Rohrmasten mit variierenden Durchmesser.
- Gewährleistung eines unbehinderten, freien Durchstiegs über die Mastleiter zur Mastspitze.
- Günstiger vertikaler Apparate-transport durch Ausbildung einer Plattform mit horizontalem Zugang zur Kabine.

Verwendbarkeit der Kabine

Grundsätzlich bestehen fünf Möglichkeiten der Kabinenplatzierung:

- Befestigung am Mast in etwa 3 m Höhe über Boden als *Normalanlage* (Fig. 1).
- Montage als *Doppelanlage* am Mast für grössere Sendeanlagen oder bei späterer Erweiterung (Fig. 2).
- Befestigung am Mast etwa 50 cm über Boden als *Bodentyp* in Nähe von Siedlungen, bei flachem Gelände (Fig. 3).
- Aufstellung der Kabine etwa 50 cm über Boden, losgelöst vom Antennenmast, auf besonderer, eigener Fundation, als *Solitär-Bodentyp* (Fig. 4), in Ausnahmefällen.
- Einsatz und Verwendung der Kabine in allen Platzierungsmöglichkeiten als Provisorium.

4. Ausführung der Senderkabine

Submission

Die Fernmeldedienste der Generaldirektion PTT beauftragten die Hochbauabteilung, die Ausführung von normierten Senderkabinen in die Wege zu leiten. Vorerst war ein ausführliches bauliches Pflichtenheft zu erstellen, dann wurde ein beschränkter Wettbewerb unter 20 Firmen der einschlägigen Branchen aus allen Landesteilen eröffnet. Elf Angebote gingen ein. Nach einer gründlichen Prüfung konnte unter entsprechender Würdigung von Konstruktion, Preis und Lieferbedingungen der Generaldirektion PTT ein allseits befriedigender Vergebungsantrag vorgelegt werden. In der Folge wurde eine Vorserie bei drei Lieferanten bestellt.

Alle drei Kabinentypen nehmen folgende Betriebseinrichtungen auf (Vollausbau):

- Umsetzerschränke für:
 1. Fernsehprogramm
 2. Fernsehprogramm
 3. Fernsehprogramm
 UKW-Programme
- Starkstromtableau
- Ventilation mit Thermostat
- Elektrische Heizung mit Thermostat
- Elektrische Beleuchtung
- Materialschrank
- Klapptisch
- Serviceboy
- Hocker

- Accès facile et sans obstacle au sommet du support au moyen de l'échelle
- Transport vertical rationnel des appareils grâce à une plate-forme avec accès horizontal à la cabine

Possibilités d'emploi de la cabine

Il existe en principe cinq possibilités de placement de la cabine:

- Fixation au support à quelque 3 m du sol; il s'agit de l'*installation normale* (fig. 1)
- Montage comme *installation double* pour de grandes stations émettrices ou en vue d'extensions (fig. 2)
- Fixation au support à environ 50 cm du sol, *type pour montage à faible hauteur*, au voisinage de groupes d'habitations, en terrain plat (fig. 3)
- Placement de la cabine à quelque 50 cm du sol sans fixation au support d'antenne, sur sa propre fondation, dans des cas exceptionnels (*type séparé*, fig. 4)
- Pose et emploi de la cabine en tant que disposition provisoire, dans toutes les possibilités de placement

4. Construction de la cabine

Mise en soumission

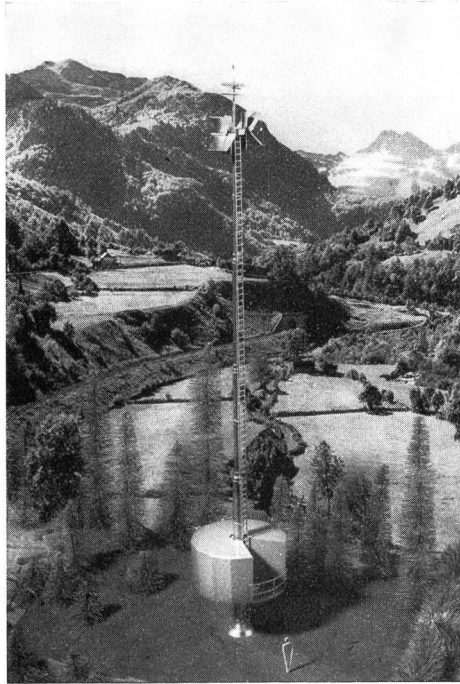
Les services des télécommunications de la direction générale des PTT chargèrent la division des bâtiments de préparer la construction de cabines normalisées. Il fallut premièrement établir un cahier des charges détaillé; un concours fut ensuite ouvert entre 20 entreprises de toutes les parties du pays. Onze offres furent envoyées. Après examen approfondi, on put présenter à la direction générale une proposition d'adjudication satisfaisante pour toutes les parties sous le rapport de la construction, du prix et des conditions de livraison. Par la suite, des cabines furent commandées à titre d'avant-série, à trois entreprises de construction.

Les trois types de cabine peuvent abriter les installations d'exploitation suivantes (capacité finale):

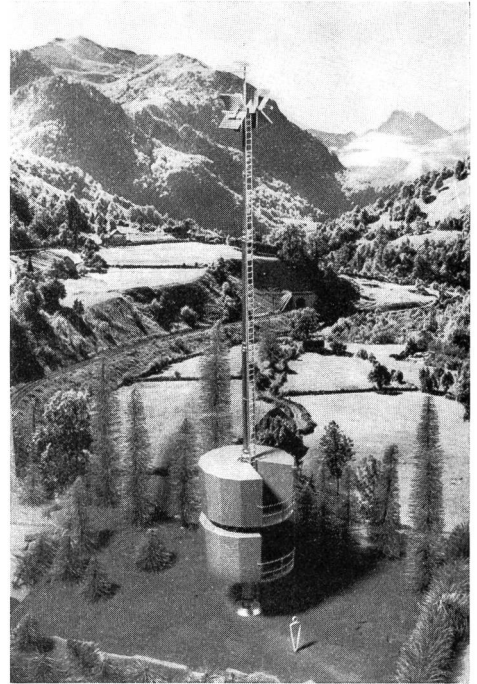
- armoires de réémetteurs pour:

le 1 ^{er} programme de télévision
le 2 ^e programme de télévision
le 3 ^e programme de télévision
des programmes de radio OUC
- tableau de distribution du courant fort
- ventilation avec thermostat
- chauffage électrique avec thermostat
- éclairage électrique
- armoire pour matériel
- table rabattable
- servante
- siège

►
Fig. 1
Normaltyp
Type normal



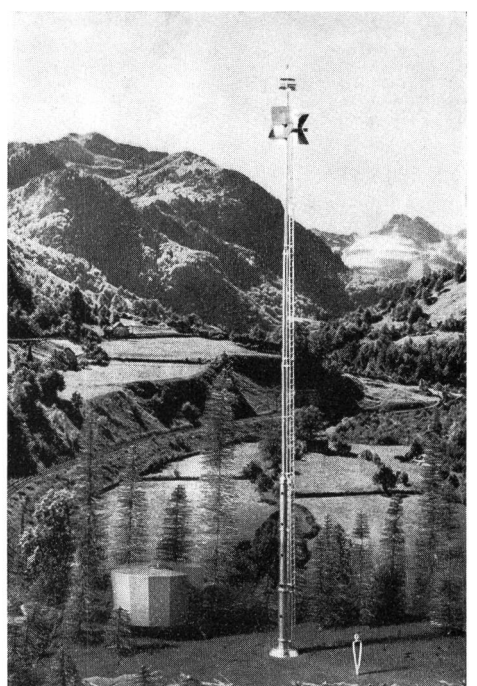
►►
Fig. 2
Doppeltyp
Type double



►
Fig. 3
Bodentyp
Type montage à faible
hauteur



►►
Fig. 4
Solitär-Bodentyp
Type séparé



Merkmale der drei zur Ausführung bestimmten Kabinentypen

	Typ 1	Typ 2	Typ 3
Generelle Konstruktion	selbsttragende Kunststoffkonstruktion mit Alu-Spanten	Alu-Sandwichkonstruktion mit Alu-Spanten	Alu-Sandwichkonstruktion mit Alu-Spanten
Form	rund	13-Eck	13-Eck
Farbe	grün-grau, halbmatt	mittelgrau, halbmatt	grün-grau, halbmatt
Aussenhaut	Kunststoff	Aluminium	Aluminium
Innenhaut (Wand + Decke)	Alu-Bleche	Alu-Bleche	Kunststoffplatten
Wärmedurchgangszahl	0,8	0,8	0,4...0,9
Kabelführungen	in Bodenhohlraum in Deckenhohlraum	in Bodenhohlraum in Deckenhohlraum	in Bodenhohlraum in Deckenhohlraum
Fussboden	Kunststoffbodendeckel	PVC-Spezialplatten	Alu-Verbundplatten
Aussendurchmesser	4,90 m	4,40/4,72 m	4,89/5,17 m
Aussenhöhe	2,69 m	2,50/2,70 m	2,25/2,35 m
Innenhöhe	2,25 m	2,20 m	2,25/2,35 m
Innenbreite	1,72 m	1,57/1,73 m	1,64/1,76 m
Elementgrösse	2,25 × 2,12 × 2,71 m	2,22 × 2,70 × 4,60 m	2,50 × 2,72 × 5,05 m
Totalgewicht	2110 kg	1782 kg	~ 1450 kg
Elementgewicht	290 kg	670 kg (½ Kabine)	700 kg (½ Kabine)
Ventilation	2 Ventilatoren	2 Ventilatoren	2 Ventilatoren
Heizung	Verlustwärme und elektr. Zusatzheizung	Verlustwärme und elektr. Zusatzheizung	Verlustwärme und elektr. Zusatzheizung
Montage	in 5 Teilen	in 2 Hälften	in 2 Hälften
Aufhängung am Mast	mit Bolzenbeschlägen	2 Pilzträger zum Festklemmen	mit Einhängelaschen
Eingangsplattform	mobile Gitterroste	2teiliges Klappgitter	2teiliges Klappgitter

Caractéristiques des trois types de cabine

	Type 1	Type 2	Type 3
Construction générale	construction autoportante en matière synthétique avec ossature aluminium	construction multicouche aluminium avec ossature aluminium	construction multicouche aluminium avec ossature aluminium
Forme	ronde	à 13 faces	à 13 faces
Couleur	gris-vert, semi-mate	gris moyen, semi-mate	gris-vert, semi-mate
Enveloppe extérieure	matière synthétique	aluminium	aluminium
Enveloppe intérieure (paroi et plafond)	tôles d'aluminium	tôles d'aluminium	dalles en matière synthétique
Indice de passage de la chaleur	0,8	0,8	0,4...0,9
Conduites pour câbles	dans plancher creux dans plafond creux	dans plancher creux dans plafond creux	dans plancher creux dans plafond creux
Plancher	revêtement en matière synthétique	dalles spéciales en CPV	plaques d'aluminium
Diamètre extérieur	4,90 m	4,40/4,72 m	4,89/5,17 m
Hauteur extérieure	2,69 m	2,50/2,70 m	2,25/2,35 m
Hauteur intérieure	2,25 m	2,20 m	2,25/2,35 m
Largeur intérieure	1,72 m	1,57/1,73 m	1,64/1,76 m
Grandeur d'un élément	2,25 × 2,12 × 2,71 m	2,22 × 2,70 × 4,60 m	2,50 × 2,72 × 5,05 m
Poids total	2110 kg	1782 kg	~1450 kg
Poids d'un élément	290 kg	670 kg (½ cabine)	700 kg (½ cabine)
Aération	2 ventilateurs	2 ventilateurs	2 ventilateurs
Chauffage	chaleur dissipée et chauffage électrique complémentaire	chaleur dissipée et chauffage électrique complémentaire	chaleur dissipée et chauffage électrique complémentaire
Montage	en 5 parties	en 2 parties	en 2 parties
Suspension au support	avec emboîtements	2 portées en champignon à serrer	avec éclisses de suspension
Plate-forme d'entrée	grilles mobiles	grille en 2 parties rabattable	grille en 2 parties rabattable

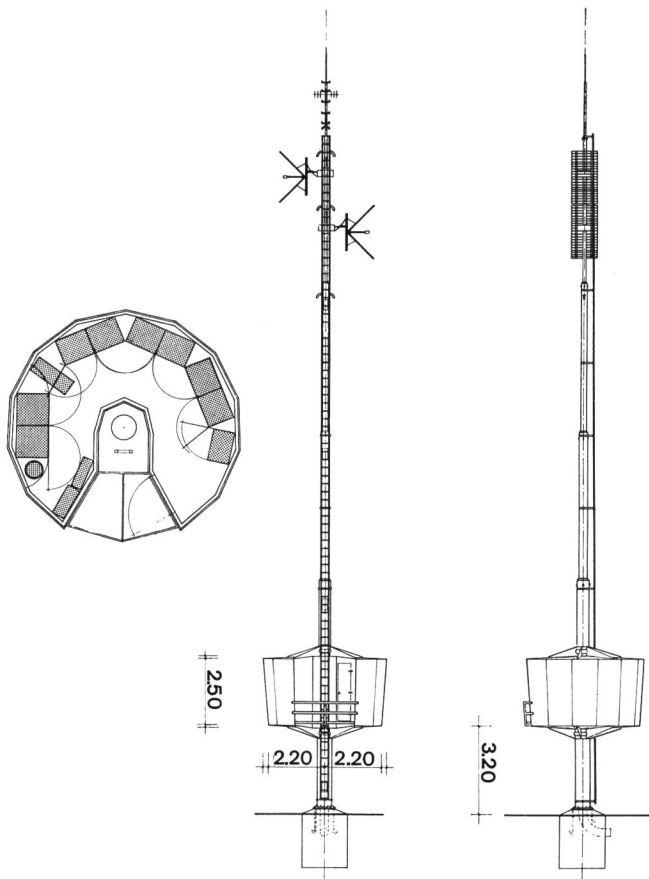


Fig. 5
Senderkabine aus Aluminium
Cabine d'aluminium

Die betrieblich zulässige Raumtemperatur darf sich nur zwischen $+ 5^{\circ} \text{C}$ und $+ 40^{\circ} \text{C}$ bewegen. Bei Vollausbau geben die Apparate 4 kW Wärme ab.

5. Rationalisierungsergebnisse

- Garantierung des Bauprogrammes durch bedeutende Verkürzung der Bereitstellungsstermine.
- Betrieblich erwünschte Standorte in exponierten Lagen können berücksichtigt werden.
- Spürbare verwaltungsinterne Arbeitsentlastung durch Wegfall der bisherigen Bauplanung und Bauausführung.
- Sehr grosse Kosteneinsparungen auf ein Einzelstück bezogen.
- Personaleinsparungen.
- Natur- und Heimatschutz-Belange sowie ästhetische Forderungen sind zufriedenstellend berücksichtigt.

La température à l'intérieur ne doit varier qu'entre $+5^{\circ}$ et $+40^{\circ} \text{C}$. Lorsque l'extension finale est atteinte, les appareils dissipent une chaleur de 4 kW.

5. Résultats de la rationalisation

- Le programme de construction est observé grâce à une réduction importante des délais de préparation.
- On peut tenir compte des emplacements désirés pour l'exploitation, même dans des endroits exposés.
- Les travaux administratifs sont notablement diminués par l'élimination des travaux de planification et de construction.
- Pour chaque cabine en particulier, grandes économies de frais.
- Economies de personnel.
- Il est tenu compte de manière satisfaisante des désirs émis quant à la protection de la nature et des sites ainsi que des exigences de nature esthétique.

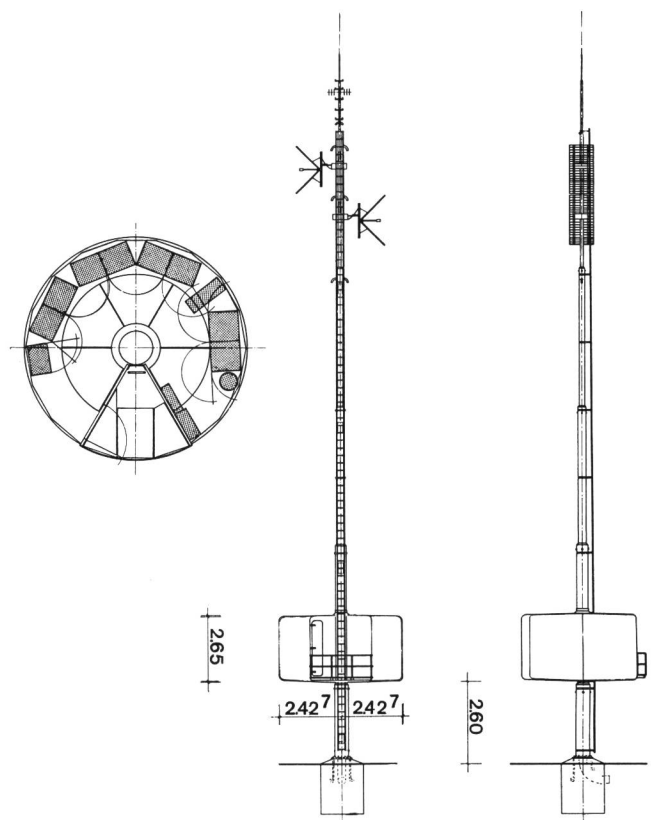


Fig. 6
Senderkabine aus Kunststoff
Cabine en matière synthétique

6. Verwirklichung des Sofort-Bauprogrammes

Die Senderkabinen werden etwa zu 60% mit Motorfahrzeugen, zu 35% mit Helikoptern und zu 5% mit Seilbahnen an die geplanten Standorte befördert. In ungefähr der Hälfte der Fälle können die Kabinen unmittelbar zum Aufstellungsort gebracht werden; in den übrigen Fällen (Wald, Steilhang usw.) müssen sie mit andern Mitteln über eine restliche Wegstrecke von höchstens 200 m verschoben werden.

Für den Unterhalt der Apparate und der Kabinen sollte künftig nur noch zweimal im Jahr eine Kontrolle erforderlich sein. Bei späteren Vergrößerungen (Mehrzweckstationen) kann die Kabine durch ein konventionelles Gebäude ersetzt und anderweitig verwendet werden.

Réalisation du programme de construction immédiat

Les émetteurs seront transportés aux emplacements prévus à raison de 60% par véhicules à moteur, 35% par hélicoptères et 5% par téléphériques. Dans presque la moitié des cas, les cabines pourront être amenées jusqu'à l'endroit où elles seront montées. Dans les autres cas (forêts, pentes, etc.), il faudra recourir à d'autres moyens sur une distance de 200 m au plus.

L'entretien des appareils et de la cabine ne devrait plus exiger à l'avenir que deux contrôles par an. En cas d'extension (installations multiples), on pourra remplacer la cabine par un bâtiment du type conventionnel et l'employer pour une autre installation.