PTT Mehrzweckanlage auf dem Titlis (Schweiz)

Autor(en): **Gut, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke**

Band (Jahr): **9 (1985)**

Heft C-34: **Telecommunication towers**

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-19426

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

6. PTT Mehrzweckanlage auf dem Titlis (Schweiz)

Bauherr:	*Generaldirektion der PTT, Bern*
Projekt und Bauleitung:	*Konsortium Suter + Partner, dipl. Architekten, Bern, und Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich*
Bauunternehmungen:	*Frutiger Söhne AG, Thun; Bürgi AG, Alpnach; Gasser AG, Lungern; Theiler & Kalbermatter AG, Luzern*
Stahlbauunternehmung:	*Zschokke Wartmann AG, Brugg*
Bauzeit:	*6½ Jahre, Bauzeit pro Jahr 8 Monate*
Inbetriebnahme:	*1985*

Zweck der Anlage

Der rasch anwachsende Telefonverkehr zwingt die PTT zur Schaffung neuer Verbindungswege. Die topographischen Gegebenheiten des Landes legen es nahe, die Vorteile der Richtstrahlverbindung auszunützen. So sind in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Höhen-Mehrzweckanlagen (MZA) entstanden, eine jetzt auf dem sogenannten Klein-Titlis bei Engelberg. Die Station wird Verbindungen sowohl in der Nord-Südachse als auch in der West-Ostachse herstellen.

Beschreibung

Das Turmgebäude wird über einen unterirdischen Stollen zur Bergstation der Bergbahnen Engelberg – Trübsee – Klein-Titlis erschlossen. Die Anlage ist in drei Teile gegliedert: Fundamentsockel (Untergeschosse), Vertikal-Verbindungselement und Richtstrahlturm (mit zwei in die Struktur eingegliederten Obergeschossen und den dazugehörenden Antennenterrassen).

Der Fundamentkörper aus Ortsbeton umfasst gesamthaft vier Untergeschosse. Er liegt zum grossen Teil in Fels und Firn. Der ganze Fundamentsockel ist mit einer Wasserhaut, einer Aussenisolation und, über Terrain, mit einem Schutzbetonmantel geschützt. In den Geschossen sind alle Hilfs-, Schutz- und Versorgungseinrichtungen untergebracht.

Das Vertikal-Verbindungselement aus Ortsbeton erschliesst die Anlage in ihrer ganzen Höhe. Es enthält einen Treppen-, Lift- und Leitungsschacht. Das Element ist mit einer durchgehenden Innenisolation ausgekleidet.

Die turmartige Struktur trägt sowohl die Antennenterrassen als auch die Apparateräume. Die zwei Obergeschosse bestehen aus einem Stahlskelett, die Fassaden aus vorfabrizierten Alu-Panellen und einer vorgehängten Chrom-Nickel-Stahl-Karosserie.

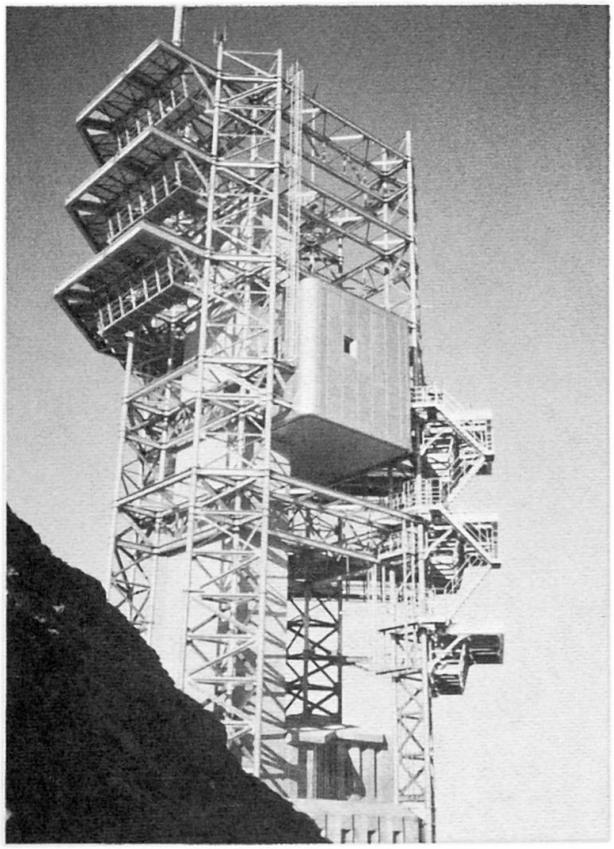


Bild 1: Die nahezu fertige Anlage aus SW. Es fehlen noch die Fernmeldeeinrichtungen

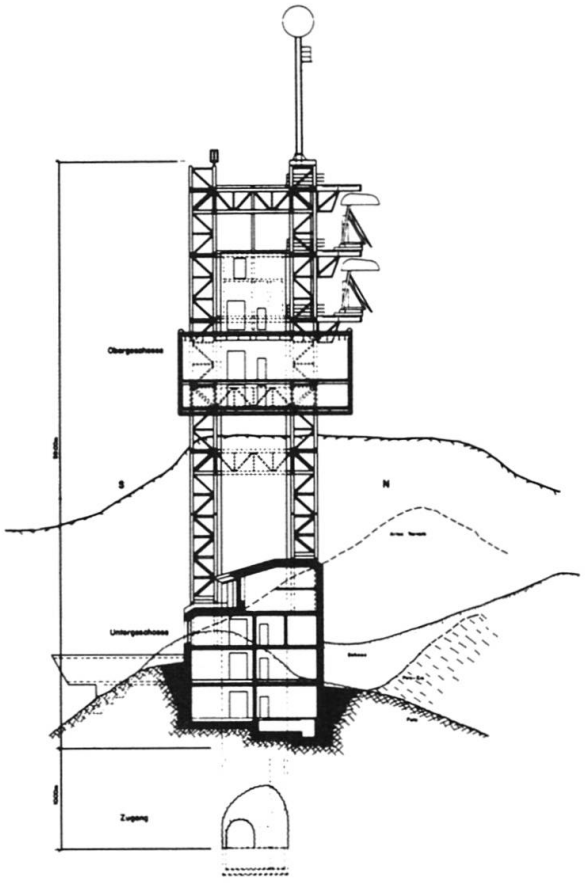


Bild 2: Schnitt N-S neben Liftturm

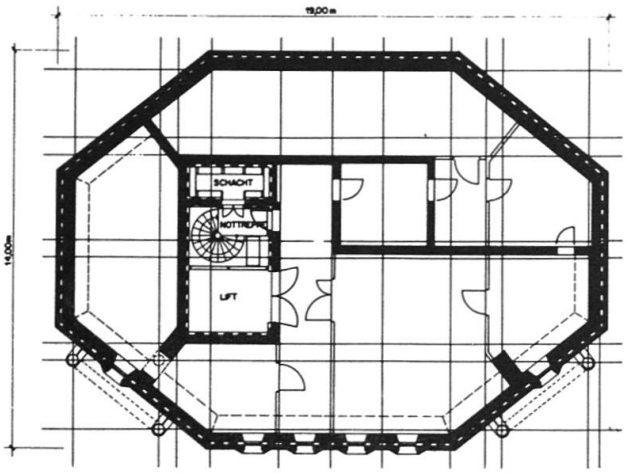


Bild 3: Grundriss 2. Untergeschoss

Besonderheiten

Erschliessung der Baustelle

Trotz einer in der Nähe liegenden öffentlichen Bahnanlage – Engelberg/Bergstation Klein-Titlis, bestehend aus vier Sektionen – wurde aus verschiedenen Gründen ab Sustenpassstrasse auf der Bernerseite eine eigene Bauseilbahn als Provisorium für Personen- und Materialtransporte erstellt. Mit einer Höhendifferenz von 1426 m und einem grössten Spannfeld von 3476 m stellt die Bahn ein respektables Bauwerk dar. Während der Winterperioden ist der Betrieb jeweils eingestellt.

Belastung

Wind und Schnee bilden die zwei wichtigsten massgebenden Belastungskomponenten. Als normale Windbeanspruchung wurde ein Wert von 200 km/h als sogenannte Hauptbelastung festgelegt, während 250 km/h als Zusatzbelastung ebenfalls noch aufgenommen werden kann. Für die Dimensionierung des Antennenträgers sind im Hinblick auf die Richtstrahlverbindungen betriebliche Grenzwerte für die Deformation, d.h. Verdrehungen, massgebend. Was die Schneebelastung anbetrifft, zeigte es sich, dass infolge der speziellen Lage des Standortes, aus der Art der Schneeablagerung und der topographisch bedingten unterschiedlichen Schneehöhen mit hohen Schneedichten und in der Folge davon mit erheblichen Horizontalkräften aus den Schneekriechen gerechnet werden musste.

Antennenträger

Die Stahlkonstruktion des Antennenträgers ist als räumlicher, mehrstöckiger und eingespannter Rahmen mit auskragenden Antennenterrassen konzipiert. Stiele und Riegel des Rahmens sind fachwerkförmig ausgebildet. Als Gurtungen der Fachwerke dienen bei den Stützenstielen Rohre, bei den Horizontalriegeln Breitflanschträger, alle Ausfachungen bestehen aus Winkeln. Als Stahlqualitäten sind Fe 360 und Fe 510 eingesetzt. Die gesamte Konstruktion ist feuerverzinkt und wird mit rund 35000 hochfesten vorgespannten Schrauben zusammengehalten. Die Stützenstiele wurden im Herstellerwerk vollständig werkmontiert, die Fachwerkriegel teilweise. Durchdrungen wird die Hauptkonstruktion durch ein Netz von Nebenanlagen für die Erstellung und Wartung der fernmeldetechnischen Ausrüstungen.

Die Montage erfolgte mit einem speziell hergestellten Hebegerät, ähnlich einem Turmdrehkran, dessen Mast im Liftschacht verankert war. Bei prekären Wetterverhältnissen war es möglich, den Kran innerhalb kurzer Zeit im Schacht zu versenken. Die ganze Montage dauerte 8 Monate.

Bauausführung

Das Geschehen auf der Baustelle war weitgehend geprägt durch die klimatischen Verhältnisse an einem exponierten Standort auf über 3000 m Höhe, die beschränkten Platzverhältnisse und den langen Transportweg des herbeizuführenden Materials. Dazu kommt noch ein merkbarer Abfall des Leistungsvermögens infolge der Meereshöhe.

Die Erstellung des Fundamentkörpers und des Verbindungselementes Liftturm wurde mit einfachen Hilfsmitteln ausgeführt. Vom Einsatz eines Krans wurde abgesehen. Über dem Grobausbruch des Fundamentbereiches erstellte man ein allseitig geschlossenes Schutzdach, unter dem 2½ Geschosse witterungsgeschützt gebaut werden konnten. Die Betonkomponenten einschliesslich Wasser, herbeigeführt mit der Bauseilbahn, wurden in der Bergstation verarbeitet und mit einer Pumpe den Verwendungsstellen zugeführt. Als besonderes Schalsystem diente beim Liftturm eine Kletterschalung. Besonders witterungsempfindlich gestaltete sich das Anbringen der Aussenisolierung und des Schutzbetons.

Einige Angaben über die Ausmasse:

– Eis- und Felsausbruch inkl. Stollen und Schacht	20000 m³
– Stollenlänge	250 m
– Beton und Gunit	3300 m³
– Stahlkonstruktion mit Zugängen	690 t

(H. Gut)



Bild 4: Rohbau August 1982: Liftturm mit Kletterschalung