Das neue Wahrzeichen auf dem Säntis steht

Autor(en): **Ernst, André**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology**

Band (Jahr): **75 (1997)**

Heft 11

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-876981

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

Neuer Antennenträger auf dem Säntis

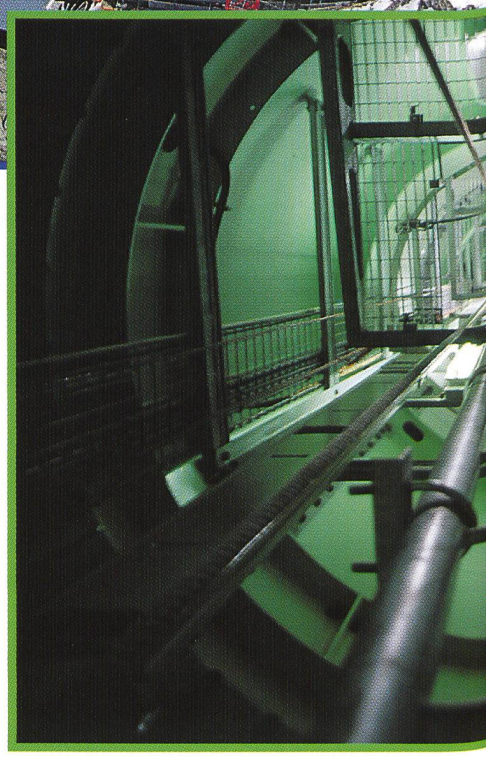
Das neue Wahrzeichen auf dem Säntis steht

Mit dem Beginn der Sommer-Schönwetterperiode Ende Juli 1997 konnten die Rohbauarbeiten des neuen Antennenträgers auf dem Säntis abgeschlossen werden. Bilanz nach Abschluss der beiden ersten Bauphasen (Baumeister- und Montagearbeiten) «Säntis 2000»: Trotz des teilweise sehr schlechten Bauwetters konnten die Bautermine eingehalten werden. Es kam zu keinen gravierenden Unfällen, was bei dieser höchstgelegenen Baustelle Europas mit den schwierigen Wetterverhältnissen keine Selbstverständlichkeit ist.

Am Freitag, 27. Juni 1997, hat die Säntisschwebebahnen AG das Panoramarestaurant eröffnet, und der Bundesrat besuchte im Rahmen seiner traditionellen Sessionsreise die Gebirgsbaustelle. Am Mittwoch, 16. Juli 1997, brachte erneut ein Ereignis den Säntisgipfel in die Schlagzeilen: Der

ANDRÉ ERNST, BERN

Grosshelikopter Kamov setzte bei sommerlichem Wetter um 20.15 Uhr die Turmspitze, und mit ihr erreichte der Turm die Höhe von 123 m. Am Freitag, 25. Juli 1997, fand das Aufrichtefest statt. Die Arbeiter durften mit Stolz auf die von ihnen erstellten Bauwerke zurückblicken.



Das Projekt

Wegweisend für die Planung war: Die Gipfelsilhouette durfte nicht verändert werden. Dieser klare Auftrag der Behörden an die Projektierenden ergab ein Projekt mit kompakten Bauten, angedockt an das bestehende Mehrzweckgebäude. Das gesteckte Ziel ***wurde mit vier baulichen Massnahmen erreicht.*** Diese umfassen:

- ***für die Säntisbahn***
  Abbruch des bestehenden Hotels und Neubau des Osttraktes mit Publikumshalle und Restaurationsräumen
- ***für die Swisscom***
  die Erweiterung der Südkaverne
  neuer Antennenturm mit einer Höhe von 113 m (bzw. 123 m)
  Umbau und Erhaltung des Wetterwarthauses

Der schlechte Baugrund erforderte ein Schwergewichtsfundament

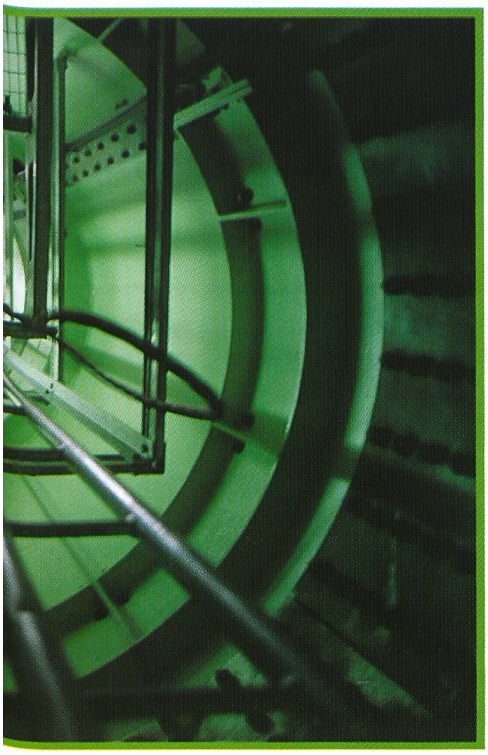
Um sämtliche Bedürfnisse abdecken zu können, musste gegenüber dem alten Turm (Erstellungsjahr 1972) ein um 30 m höherer Turm projektiert und erstellt werden. Aufgrund der sehr engen Platz-

◀ *Bild 1. Baustelle Säntis (alle Fotos: Hansueli Gantenbein).*

▼ *Bild 2. Turmschaft innen mit Steigleiter und Steigschutz sowie Kabeltrassee.*

verhältnisse und des extremen Standortes Säntis wurden folgende Randbedingungen gestellt:
- keine Beeinträchtigung des Tourismus im Gipfelbereich
- Gewährleistung des jederzeitigen Gipfelzugangs
- Antennenträger möglichst weit vom Gipfel entfernt

Eine Konstruktionsart, die eine möglichst geringe Vereisung gewährleistet oder an der das Eis möglichst rasch abfällt (bei Erwärmung).
Die Projektierenden wie auch die Bauherrschaft haben diese Bedingungen sehr ernst genommen und sind heute überzeugt, dass sie diese Auflagen auch erfüllen.
Der neue Turm steht unmittelbar neben dem alten. Damit die Gesundheit der Monteure durch HF-Belastung nicht gefährdet wird, wurde ein minimaler Abstand von 14 m gewählt.



Antennenträgerdaten

Planung		
Gesamtplanung:	Ingenieurbüro Max Hitz & Partner AG	
(spez. Stahlbau, Bauleitung Montageplanung)	3048 Worblaufen	
Planung Fundation	Ingenieurbüro Schällibaum AG	
	Filiale Herisau	
	9100 Herisau	
Lüftungsprojekt	ENPLAN AG	
	9100 Herisau	
Elektroprojekt	Swisscom	
	Elektroplanung	
	9001 St. Gallen	
Antennenprojekt	Kathrein Werke KG	
	D-8022 Rosenheim	
Technische Daten		
Lastannahmen	Windlast = Hauptbelastung: 240 km/h	
zusätzlich mit Eisbildung		
Turmhöhe	max. Höhe:	123,55 m
	Turmspitze:	2604,23 m ü. M.
	sichtbare Höhe:	113,10 m
Behangdurchmesser	Turmfuss:	5,49 m
	Glaskabine:	6,45 m = max. Durchmesser
	Turmspitze:	1,82 m
Auslenkung an der Turmspitze bei Wind	v = 200 km/h:	+ 1,96 m
Gewichte	Stahlbau 350 t	
Behang	58 t	
Innenausbau	6 t	
Total	414 t	
max. Stückgewicht	8 t	
Befestigung Turm	auf Fundation mittels Fachwerk und 16 Ankern à 1460 kW Nutzlast	
Schrauben M 24:	6710 Stück	
Schrauben M 24:	7910 Stück	
Kalenderdaten	**geplant**	**ausgeführt**
Planungsbeginn	15.11.91	15.11.91
Baubewilligung	05.08.93	10.11.94
Ausführungsauftrag		12.09.95
Montagebeginn Stahlbau	30.06.96	01.08.96
Montageende Stahlbau	30.03.97	16.07.97
Installationsbeginn	01.04.97	20.07.97
Installationsende	31.08.97	
Inbetriebnahme	01.09.97	
Abbruch alter Turm	05.09.97	spätestens 01.11.97

Der schlechte Baugrund (Kalk, stark zerklüftete Felsen) zwang die verantwortlichen Ingenieure, ein Schwergewichtsfundament zu planen ohne Verankerung im Felsen. Das sich dadurch ergebende Volumen wurde für die Schutzbauten genutzt.
Der Turm ist eine klassische Rohrkonstruktion, wie sie beispielsweise auf dem Uetliberg, Bantiger und St. Chrischona realisiert wurde. Die Verankerung des Turmes erfolgt über acht Fachwerke, die mittels Vorspannkabel die Kräfte in das Betonfundament einleiten.

Vereiste Turmelemente werden gezielt beheizt

Am Turmfuss beträgt der Stahlrohrdurchmesser 4,40 m und nimmt bis zur Kote 82,25 m auf den Durchmesser 1,35 m ab. Der Turm ist im Innern mittels einer Leiter begehbar. Eine Sicherheitsschiene bietet den von der Suva vorgeschriebenen nötigen Schutz. Der Säntisbesucher bzw. die -besucherin sieht von der Stahlkonstruktion wenig, da diese durch den Behang – hergestellt aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) – abgedeckt wird. Dieser schützt die Antennen vor ex-

◀ *Bild 3. Die beiden Türme, links der alte und rechts der neue Turm. Die Drehkabine an der Turmspitze wurde mit dem Grosshelikopter Kamov montiert.*

Bild 4. Transport von GFK-Elementen, Schuss VII, mit der Schwebebahn; die Personenkabine wurde eigens für diesen Transport demontiert. Die Säntisbahnen AG transportierten rund 40 000 t Material und 15 000 t Wasser, und dabei durfte der Touristikbetrieb nicht gestört werden.

tremen Vereisungen. Bis zur Glaskabine, das heisst bis auf eine Höhe von 30 m, ist die Ausführung einwandig und kann nicht beheizt werden. Ab Kabinendach ist der Behang doppelwandig und auf die Stahlkonstruktion bis zur Höhe 82,25 m abgestützt. Ab dieser Kote bis zur Turmspitze sind die GFK-Rohrschüsse selbsttragend. Die Doppelwandung dient zur Erwärmung der Behangsoberfläche, und somit kann das Eis kontrolliert vom Turm abgeworfen werden. Mittels einer manuellen Steuerung kann man vereiste Turmelemente gezielt beheizen, um so die Heizleistung minimal zu halten.

Individuelle Herstellungsformen für die 11 GFK-Elemente

Eine Tessiner Firma fertigte die feuerverzinkte und geschraubte Stahlkonstruktion. Alle Teile wurden im Werk montiert, um die geforderte Fabrikationsgenauigkeit zu erreichen und allfällige Fabrikationsfehler frühzeitig zu erkennen.

Die Fertigung der GFK-Teile (mit Abmessungen von 3,5×2,99×15,00 m) erfolgte in einem spezialisierten Werk in Deutschland. Bedingt durch das elegante Erscheinungsbild des Turmes musste für alle elf GFK-Elemente eine andere Herstellungsform entwickelt werden.

Die wohl heikelste Aufgabe beim Bau des neuen Turmes war die Montage. Es kam nicht derselbe Prozess zur Anwendung, den man sonst für ähnliche Bauten in Betracht zieht. Anstelle einer am Bauwerk angebrachten Kletternadel setzte man einen Turmdrehkran ein. Er ist selbstkletternd und auf den Antennenturm abgestützt. Die Vorteile dieser Variante sind ein rasches Hochziehen der Turmteile in den sehr kurzen Schönwetterperioden und keine Kletterabhängigkeit zum Bauwerk.

Auf einem Plan sind sämtliche Montageschritte aufgezeigt. Diese konnten wie geplant ausgeführt werden. Einzig das Wetter spielte zum grössten Teil nicht mit. Der längste Montageunterbruch infolge Wind, Eis und Gewitter dauerte sechs Wochen. Während dieser Zeit war es nicht möglich, auch nur ein einziges Turmteil hochzuziehen. Die letzten zwei GFK-Turmteile (Gewicht: 4 t, Durchmesser: 1,85 m, Länge: 7,0 m) sowie die Drehkabine an der Turmspitze wurden mit Unterstützung des Grosshelikopters Kamov montiert.

Die Überwachung und der Unterhalt der GFK-Elemente erfolgten von einer Turmbefahranlage aus. Die Arbeitsbühne wird mit einer im Turmfussbereich installierten Seilwinde am Turm bewegt. Saughaltepunkte, erzeugt durch Vakuumpumpen, stabilisieren den Aluminiumarbeitskorb, damit dieser nicht durch den Wind von der Turmoberfläche abgetrieben wird.

André Ernst *diplomierte am Abendtechnikum Zürich 1974 zum dipl. Bauing. Anschliessend war er bis 1983 in verschiedenen Unternehmen tätig. Bei der Firma Von Roll AG war er unter anderem als verantwortlicher Baustatiker für die Antennenträger zuständig. Ab 1983 war er bei der Swisscom als Gesamtprojektleiter der Bauten von Radiocom-Stationen wie beispielsweise den Neu- und Erweiterungsbauten Uetliberg, Appenzell, Hoher Kasten, Disentis, Ziegelbrücke, Brühlberg Winterthur usw. tätig. Seit 1997 ist er Leiter der im Rahmen von Projekt Change neugebildeten Organisationseinheit Network Building OST.*

◀ *Bild 5. Stahlskelettbau, Südkaverne.*

Acht neue Richtfunkantennenplätze
Um das heutige Erscheinungsbild des bestehenden Mehrzweckgebäudes wenig zu verändern, wurde der Erweiterungsbau an der Südostfassade geplant. Mit dieser sehr einfachen Variante sind für die Hauptrichtungen Zürich und Chur acht neue Richtfunkantennenplätze entstanden. Die Grundkonstruktion entspricht dem bestehenden Stahlskelettbau mit Hartschaumverkleidung. Anstelle der Polyurethanplatten wurde der neue Schaum Airex 82.60 mit glasfaserverstärkten Oberflächen eingebaut. Die EMPA (Dübendorf) führte einen Grossversuch durch, um das statische Verhalten der neuentwickelten 6,4×6,2 m grossen Platte festzustellen. Die Resultate entsprechen der Theorie, so dass die Seriefertigung in einem Werk am Genfersee – wo normalerweise Hochseejachten gefertigt werden – erfolgte.

Einweihung im Frühsommer 1997
Zurzeit sind am Antennenträger die Elektro- und Lüftungsinstallationsarbeiten im Gange. Mit dem HF-Kabelzug wurde auch bereits begonnen, so dass mit einer Inbetriebnahme im Spätherbst 1997 gerechnet werden kann. Die Einweihung der gesamten Anlage erfolgt im Frühsommer 1998. 16

Summary

New antenna mast on the Säntis

With the beginning of the more stable summer weather period at the end of July it was possible to complete the structural work for the new antenna mast on the Säntis. Result after completion of the two first construction phases (construction and installation work) 'Säntis 2000': Despite the partially unfavorable weather the project progressed on schedule. No serious accidents occurred, which, at Europe's highest construction site with its difficult climatic conditions, should not be taken for granted.