

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105 (1987)
Heft: 30-31: Die Neubauten auf dem Jungfrauoch: 75 Jahre Jungfraubahn

Artikel: Projekt- und Bauleitung ab Dachkonstruktion: technische Koordination der Planer und Spezialingenieure
Autor: Trauffer, Walter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76661>

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: 01.04.2025

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

separat ausgewiesenen Teuerungen. Ebenfalls vierteljährlich unterbreitet die Projektleitung eine auf den neuesten Stand gebrachte Abrechnungsprognose mit dem letzten Stand der Bauarbeiten. Das System ist – mit verhältnismässig geringem Aufwand geführt – sehr aussagekräftig und das gewünschte Ziel wird erreicht: Beherrschung anstatt Davonlaufen der Kosten.

Schwerpunkte der Bauleitung bis zur Stahlbau-Montage

Die stark witterungsabhängige Rohbauphase – auf dem Joch herrscht auch im Sommer Winter – ergab spezielle Probleme bei der Erstellung der Abwasserleitung im Jungfraubahntunnel im Eigermassiv:

Unterwegs sind keine Lagerplätze ver-

fügbare, die Ausführung erfolgt parallel zu den Personen- und Baumaterialtransporten per Bahn. Deshalb musste die Ausführung nachts erfolgen, meistens zwischen 24.00 und 6.00 Uhr.

Der Hohlboden und die Rückwand des neuen Berghauses in Stahlbeton, letztere im Gleitschalverfahren hochgezogen, liessen nie vergessen, dass nicht die Bauleitung, sondern das Wetter auf dem Joch «befiehlt». Stürme mit Windböen von über 200 km/h zerfetzten die um die Schalungen angebrachten Schutzbauten mehrmals. Schneeverwehungen von 10 m und mehr stellten mehrmals den Endtermin in Frage. Tiefste Temperaturen (bis -30°C) erforderten sogar den auf der Welt wohl einmaligen Einsatz von Infrarotstrahlern beim Gleitschalverfahren.

Auch den Stahlbaumonteuren bereitete die Montage ihrer sperrigen und schweren Stahlträger, unförmig in den geo-

metrischen Abmessungen, oft grosse Schwierigkeiten. Der Wind und die Vereisungen bei einer Dauertemperatur unter dem Gefrierpunkt waren ihre Hauptfeinde. Die Bearbeitung der mehr als 200 (!) Werkstattpläne verlangte von den Ingenieuren und Konstrukteuren höchste Präzision und Vorstellungsvermögen. Die riesigen – speziell angefertigten – Baukrane, die wegen der engen Platzverhältnisse innerhalb des Berghauses aufgestellt werden mussten, wurden gleichzeitig vom Baumeister, Stahl- und Holzbauer beansprucht. Die Projektleitung hatte die Aufgabe, die Zuteilung der Krane zu koordinieren und praktisch jede Minute der kurzen möglichen Einsatzzeit auszunutzen.

Adresse des Verfassers: Dick Versteeg, Ing. HTL, Balzari & Schudel AG, Ingenieure und Planer, Kramburgstrasse 14, 3000 Bern 16.

Projekt- und Bauleitung ab Dachkonstruktion

Technische Koordination der Planer und Spezialingenieure

Von Walter Trauffer, Meiringen

Für den Projekt- und Bauleiter und alle Mitarbeiter war die einmalige Bauaufgabe auf dem Jungfrauoch eine grosse persönliche Herausforderung. Nicht so bald wird ein anderes Bauvorhaben wieder ähnlich hohe Anforderungen an die Bauleitung stellen.

Bauleitung nach Erstellung der Stahlkonstruktion

Der Bauleitung stellten sich enorme Schwierigkeiten, welche die Grenze des Machbaren fast überschritten. Im Konzept des Bauvorgangs wurde folgender Bauablauf gewählt:

- Sprengarbeiten/Tunnelbau,
- Erstellen der betonierten Rückwand/Eisenbetonarbeiten,
- Aufziehen des Stützensystems bis unter das Dach ohne Einbringen der Zwischendecken,
- Anbringen der Dachhaut,
- Anbringen der fertigen Fassadenelemente,
- Beginn mit Arbeiten im Gebäudeinnern einschliesslich Betonieren der Betondecken.

Selbst diese Massnahme konnte nicht verhindern, dass sich der Rohbau mehrmals mit Schnee füllte. Weil der Rohbau witterungsbedingte Verzögerungen erlitt, mussten der Dachbelag und die Fassadenelemente teilweise während der Winterperiode bei sehr tiefen Temperaturen bis -30°C eingebaut werden.

Nach der Montage der Fassade traten grosse Temperatur-Probleme im Bau auf, war doch für die Ausbauarbeiten eine Raumtemperatur von mindestens $+5^{\circ}\text{C}$ erforderlich. Diese Mindesttemperatur wurde mit Elektro-Warmluftöfen und einem sektorenweisen Unterteilen des Gebäudes erreicht.

Während der Ausbauarbeiten stand kein Deponieplatz ausserhalb des Gebäudes zur Verfügung. Alles Material für bis zu 100 Handwerker musste daher im Bau selbst gelagert werden. Eine optimale Koordination der Transporte und des Arbeitseinsatzes der verschiedenen Unternehmer war deshalb unerlässlich.

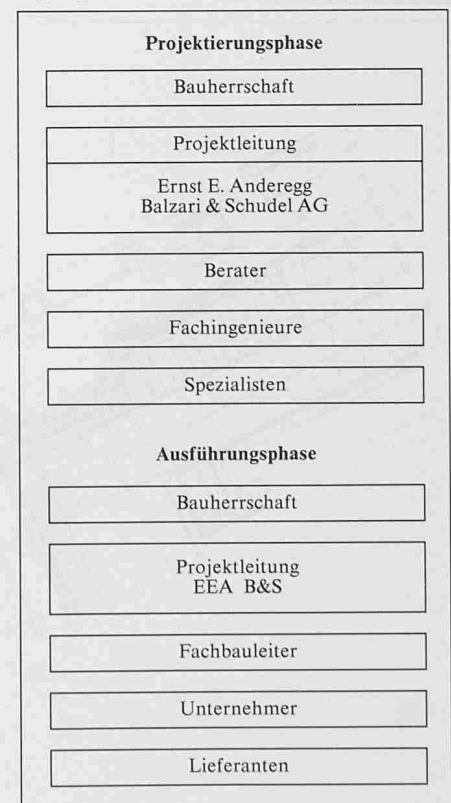
Vorteilhaft hat sich ausgewirkt, dass sich auf dieser anspruchsvollen Baustelle nur die «guten Arbeiter» durchsetzen, während sich die übrigen nach kurzer Zeit von selber zurückzogen, da ihnen der Stress und die Lebensbedingungen zu hart erschienen.

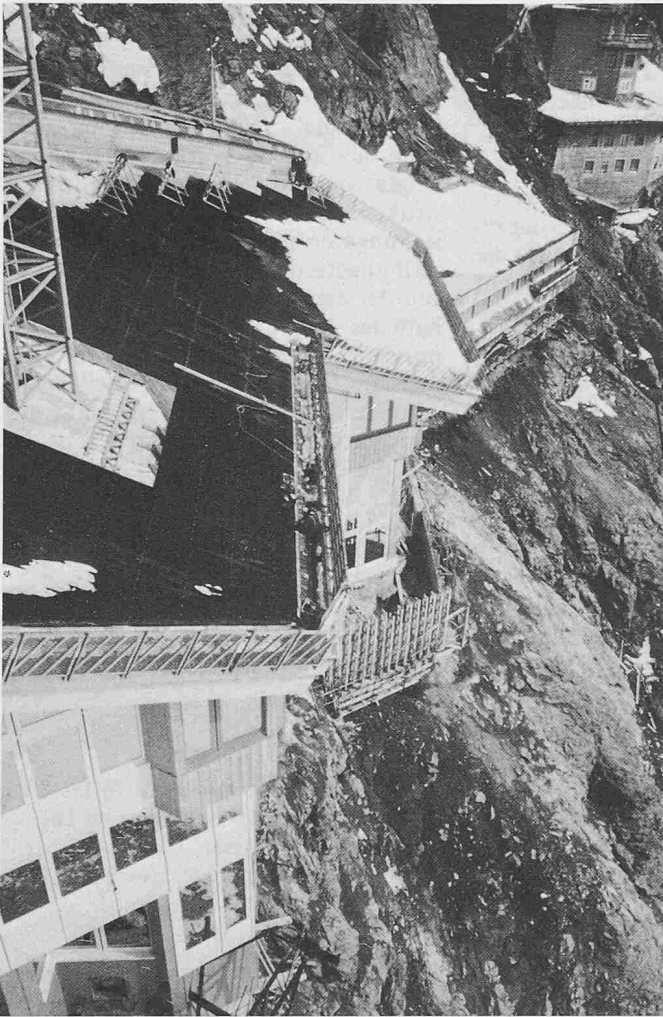
In der Installations- und Ausbauphase unterschied sich die Baustelle auf dem Joch nicht sehr stark von Baustellen im Flachland, mit Ausnahme der andersartigen Randbedingungen wie:

- Arbeitsleistung nur etwa 70 bis 80% im Vergleich mit Arbeitern im Tal,
- Klimaverhältnisse,
- lange Transportwege, auch zur Unterkunft,
- Arbeitsqualität usw.

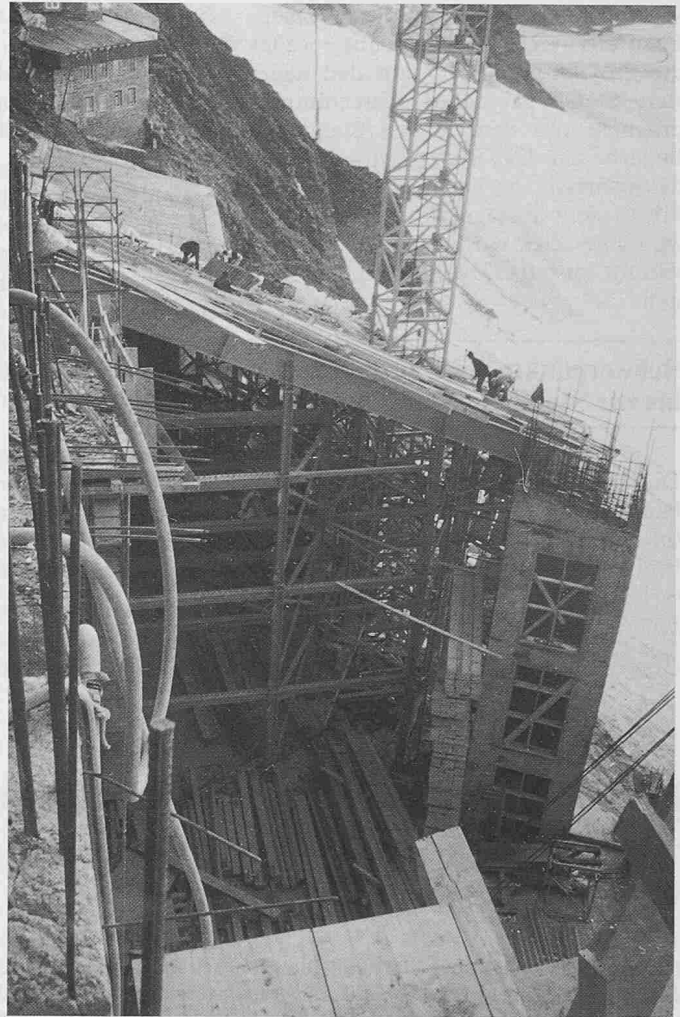
Die Ausführung der Arbeiten erforderte in allen Details optimale Abstimmung auf die genannten Randbedingungen. Fehler in Konstruktion und Ausführung sind auf einer derartigen Baustelle nicht tragbar.

Organigramme



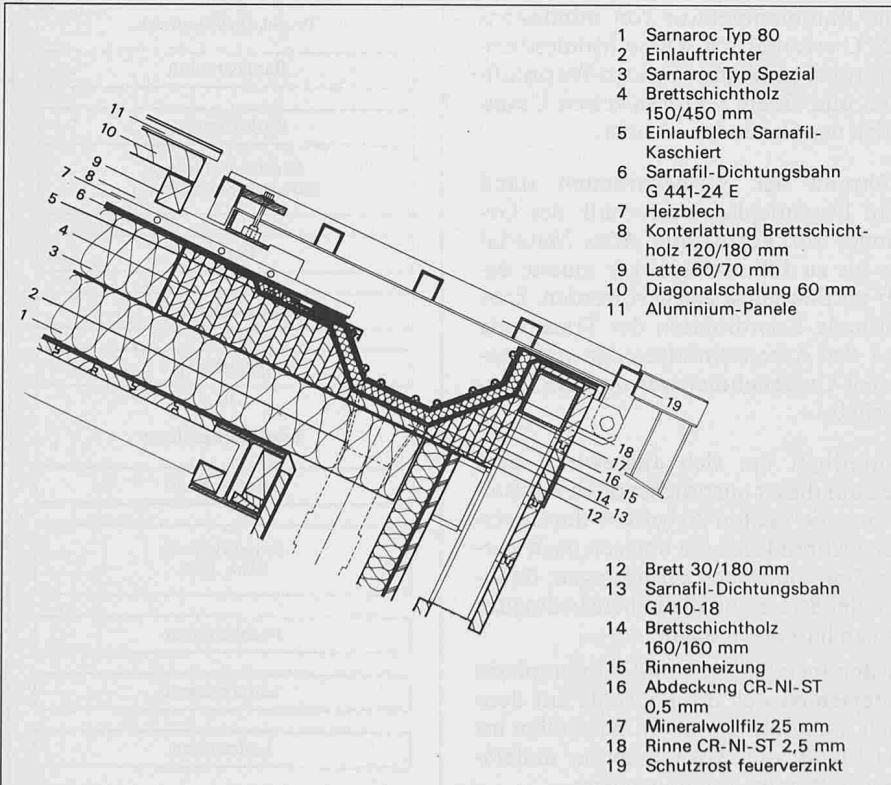


Dachansicht. Links ragt der im Gebäude stehende Kran aus dem Dach



Montage der Dachhaut

Beheizbare Dachrinne

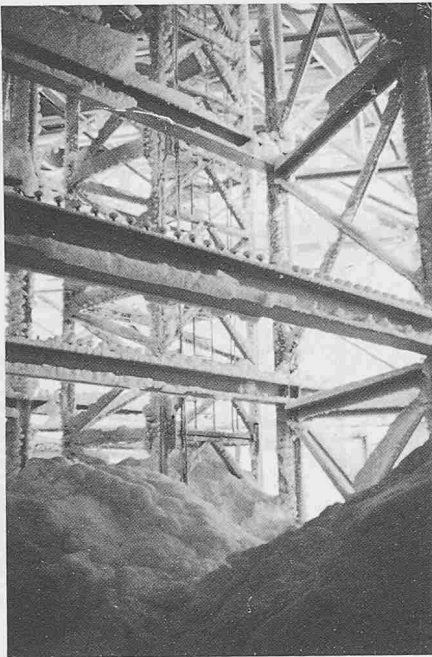


Technische Koordination

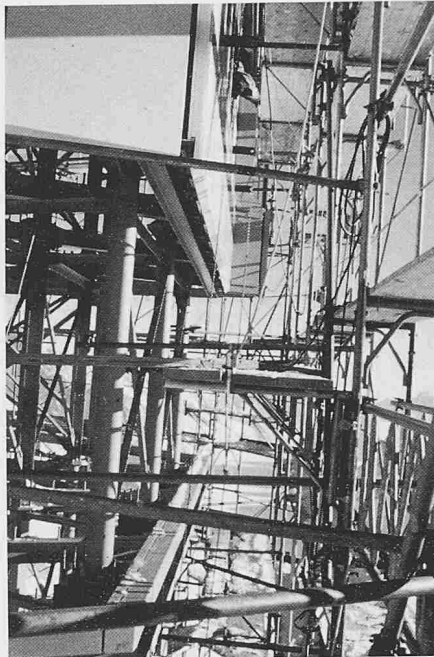
Um sämtlichen Randbedingungen bei einem Bau auf 3500 m Höhe gerecht zu werden, wurden bereits bei der Wahl der Ingenieure und Planer in Zusammenarbeit mit der Bauherrschaft nur erfahrene Büros bestimmt.

Bei der technischen Koordination galt es, die folgenden Schwerpunkte unter einen Hut zu bringen:

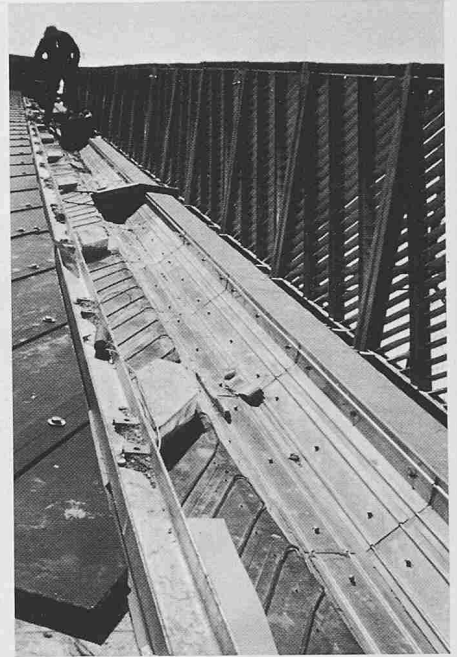
- Koordination bei Planung und Berechnungen, damit sämtliche äusseren Randbedingungen wie Winddruck, Schneelasten, bauphysikalische Anforderungen usw. berücksichtigt wurden;
- Koordination sämtlicher technischer Installationen;
- Koordination zwischen Architekt und Ingenieur, damit die gestalterischen Vorstellungen nicht durch die technischen Bedingungen verunmöglicht wurden (es war nicht einfach, das nötige Verständnis für die bereits im Wettbewerb festgelegte Geome-



Im Rohbau



Montage der Fassadenelemente



Montagearbeiten an der Dachrinne

- trie und das Konstruktionsprinzip durchzusetzen);
- Koordination und Kontrolle der Ausführung am Bau;
 - Koordination der speziellen Entwicklungen und Konstruktionen.

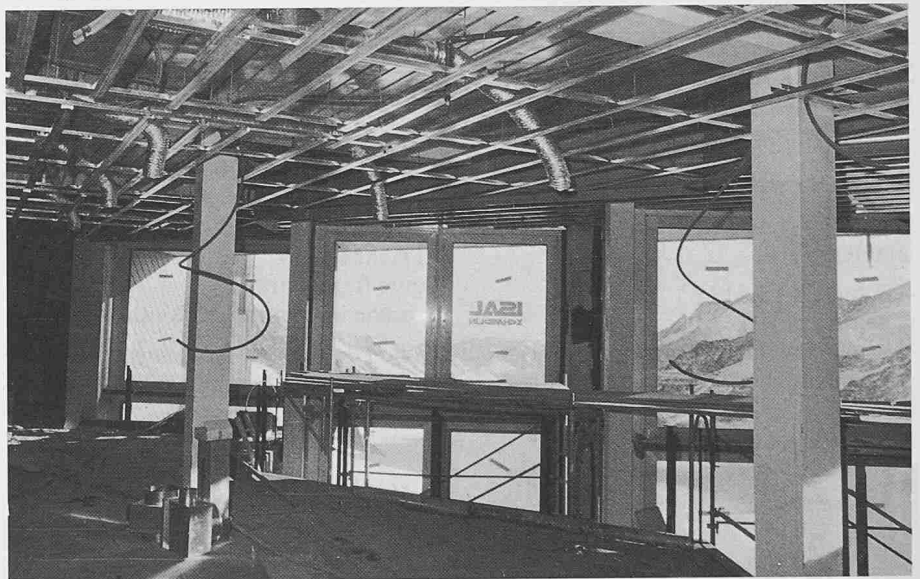
Sicherheit der Arbeiter

Für die Sicherheit der Bauhandwerker während der Arbeiten auf dem Dach und an der Fassade waren verschiedene Faktoren zu beachten, nämlich insbesondere:

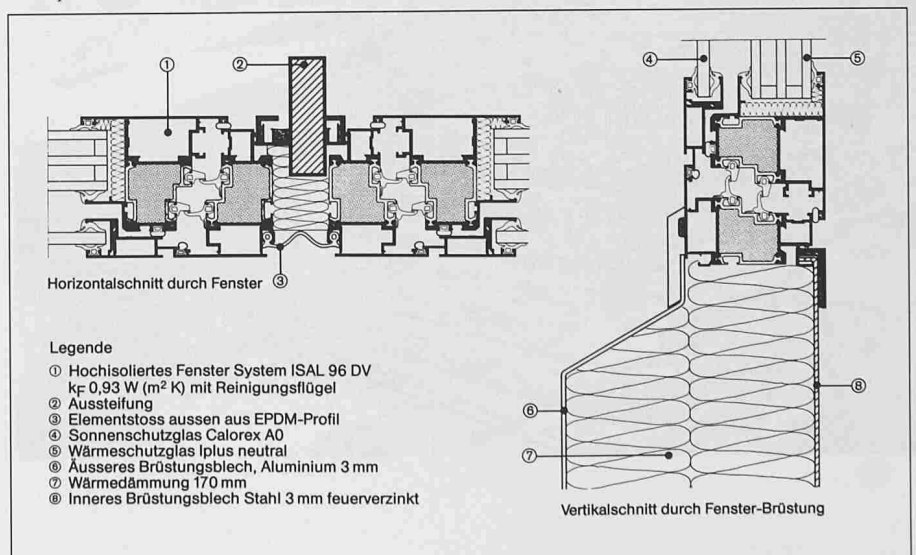
«Normales» Absperrn und Gerüsten gemäss SUVA-Vorschriften. Die Bauleitung wurde dabei von Herrn Moser, SUVA, laufend beraten. Schwierig waren das Abstellen des Gerüsts auf dem Fels und das Sichern der Dachkante zu bewerkstelligen, weil das Gerüst so gebaut werden musste, dass der Schnee vom Dach abgleiten konnte, ohne das Gerüst zu gefährden. Mehrmaliges Montieren und Demontieren des Gerüsts war daher unumgänglich.

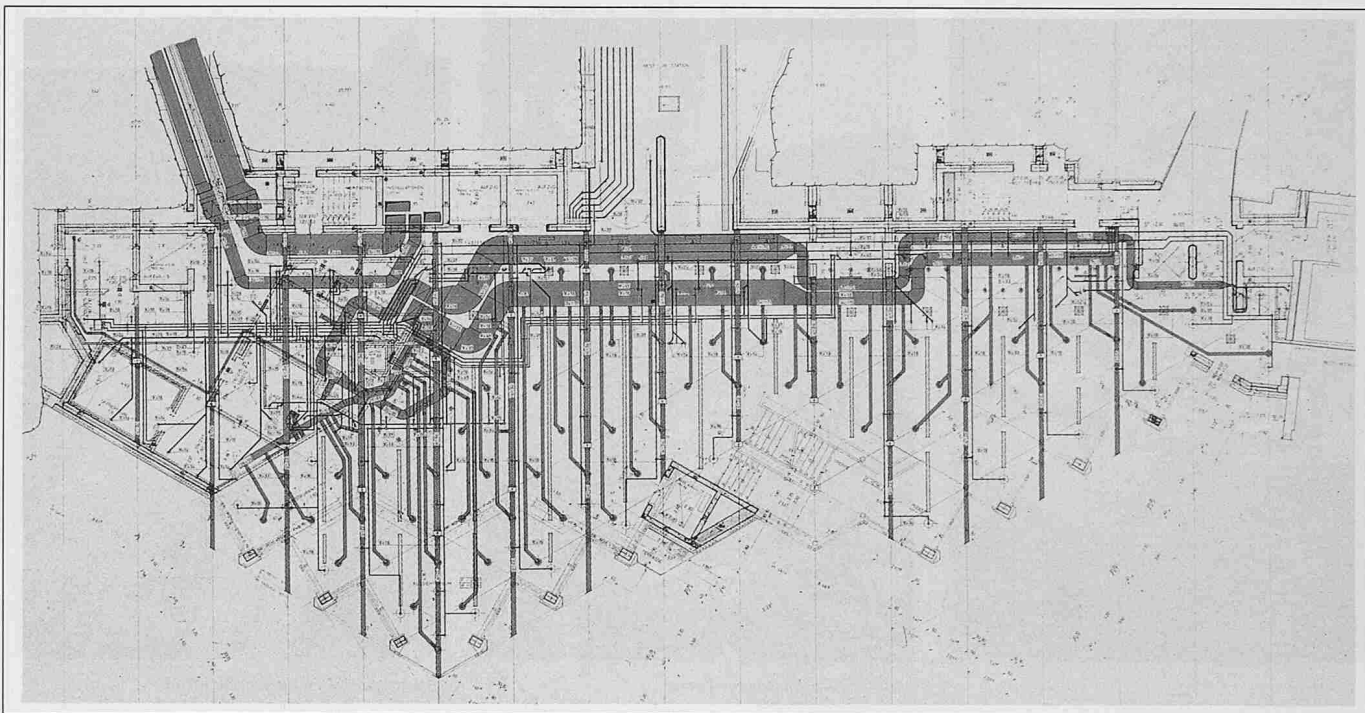
Noch schwieriger war das Beurteilen der Situation im Hinblick auf allfällige Lawinen, Gleitgefahr des Schnees auf der Dachfläche und die Sicherung der Arbeiter während der Schneeräumungsarbeiten auf dem Dach, da bei diesen Arbeiten die Absperrung auf der Dachkante demontiert werden musste. Für die Sicherheitsberatung wurde Herr Egger, Bergführer, angestellt; er war für die Sicherheit verantwortlich und half selbst bei den Arbeiten mit.

Rohinstallation



Prinzipschnitte durch Fassaden





Übersicht der Leitungsführung

Spezielle Entwicklungen und Konstruktionen

Dachhaut und Dachrinne

Die Anforderungen an diese Elemente lauteten:

- Schneelast 3,5 t/m²,
- Schubkraft 1 t/m²,
- Widerstandskraft gegen mechanische Beschädigung, Eis- und Steinschlag,

- Wasser muss gefasst werden für Wasseraufbereitungsanlage, Lösch- und Trinkwasser,
- möglichst glatte Dachfläche, optimales Ableiten des Schnees,
- leicht auswechselbare Einzelteile,
- Heizbarkeit der Dachrinne und der Dachkante,
- gute Begehbarkeit,
- rasche und einfache Montage.

Nach Überprüfen verschiedener Varianten wie Doppelfalz-Kupferdach,

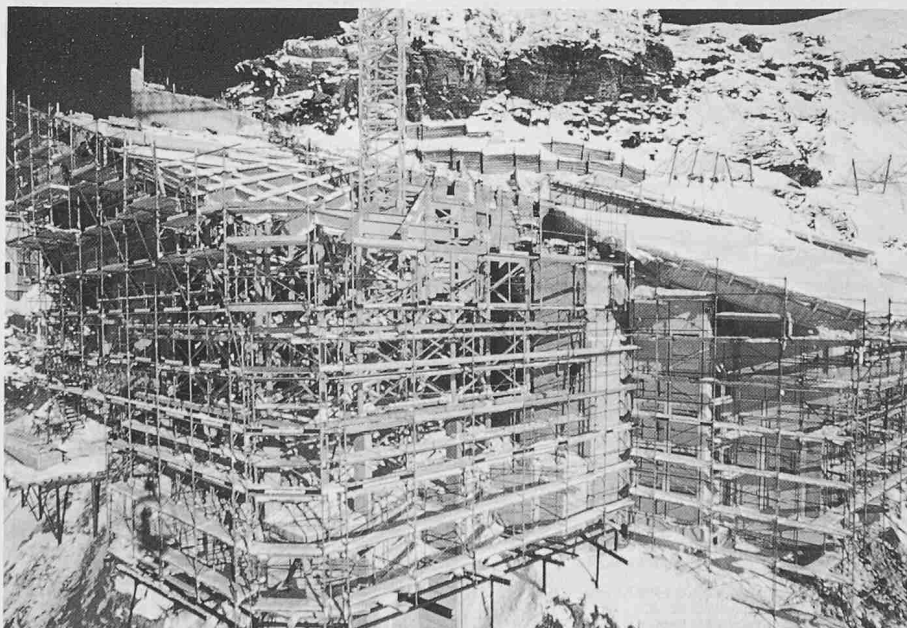
Foliendach, Holzabdeckung (wie beim bestehenden Gletscherrestaurant), Betonplatten und Aluminium-Panele kam man zur eindeutigen Entscheidung, dass die Ausführung gemäss der schematischen Abbildung die Lösung darstellt, die allen Anforderungen am besten entspricht.

Fassade/Fenster

Bei der Fassade ging es in erster Linie darum, die bauphysikalischen und formalen Bedingungen zu einer optimalen Lösung zu bringen. Nach verschiedenen Langzeitversuchen wurden die technischen und bauphysikalischen Anforderungen (gemäss speziellem Beschrieb IBE) und den formalen Bedingungen zu einem Offertkatalog zusammengestellt.

Anschliessend wurde eine Submission in bezug auf Konstruktion und Preis ausgeschrieben. Nach Überprüfung der verschiedensten Kriterien wurde der Auftrag an die Firma *Schmidlin* erteilt (Ausführung gemäss schematischer Querschnittzeichnung).

Rohbau 2. Etappe Westteil



Adresse des Verfassers: *Walter Trauffer*, Architekturbüro Ernst E. Anderegg, Hauptstrasse, 3860 Meiringen.