

Zeitschrift: Werk, Bauen + Wohnen
Herausgeber: Bund Schweizer Architekten
Band: 80 (1993)
Heft: 11: Handwerklich, industriell, vorgefertigt = Artisanal, industriel, préfabriqué = Craftsmanship, industrial, pre-fabricated

Artikel: Modern konzipiert, handwerklich ausgeführt : die Hallenkonstruktion des Bahnhofs Chur, erste Etappe : Architekten Richard Brosi, Robert Obrist und Partner

Autor: R.B. / R.O.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-60906>

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: 30.01.2025

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

Modern konzipiert, handwerklich ausgeführt

Die Hallenkonstruktion des Bahnhofs Chur, erste Etappe

Anknüpfend an eine Tradition der Bahnhofarchitektur des 19. Jahrhunderts ist das dominante Element des im Bau befindlichen Bahnhofs Chur ein kühnes Ingenieurbauwerk.* Die verglaste Hallenkonstruktion muss heute – und im speziellen in der Schweiz – unzählige Vorschriften der Versicherungen und betriebliche Anforderungen der Bahn erfüllen. Die Evaluation der konstruktiven Lösung hat zu einem intelligenten, materialsparsamen Konzept geführt, das – überraschenderweise – weitgehend konventionell, mit handwerklichen Mitteln ausgeführt wurde.

La première étape de la construction du hall de la gare de Coire

Lié à une tradition architecturale des gares du 19^{ème} siècle, l'élément dominant du chantier de la gare de Coire est une œuvre d'ingénieur audacieuse.* La baie vitrée du hall doit satisfaire aujourd'hui, et spécialement en Suisse, à d'innombrables prescriptions d'assurances et aux exigences opérationnelles des Chemins de Fer. L'évaluation de la solution structurelle a conduit à une conception intelligente et économique au point de vue du matériel qui, à notre surprise, fut exécutée en grande partie de manière conventionnelle, à l'aide de moyens artisanaux.

The First Stage of Chur Railway Station's Hall Construction

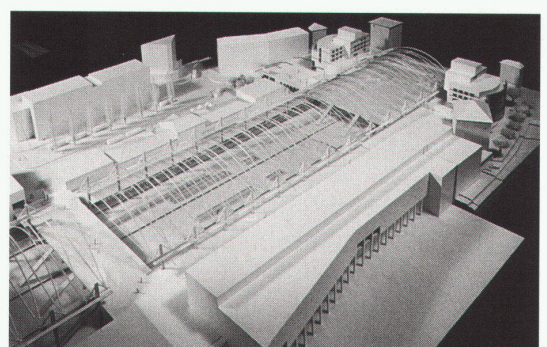
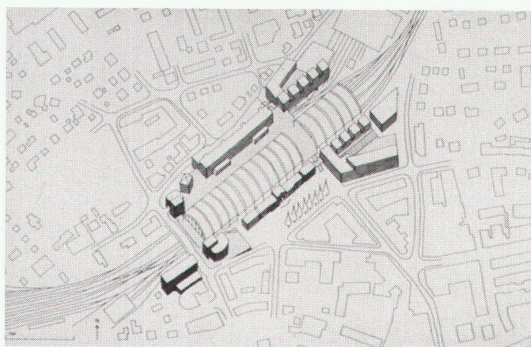
With 19th century railway station architecture as its point of reference, the dominant element of Chur railway station now under construction is a bold work of civil engineering.* Today, a glazed hall construction has to comply with countless insurance and operational regulations, particularly in Switzerland. Evaluation of the constructive solution led to an intelligent concept involving economic use of materials and, surprisingly enough, a large degree of conventional, manual and craftsmanship-based methods of execution.

Ingenieur als Gesamtleiter:
Ingenieurgemeinschaft
E. Toscano AG, Chur – Zürich,
Hegland und Partner AG, Chur,
Ove Arup & Partners, London

* Es wurde kürzlich mit dem europäischen Stahlpreis ausgezeichnet.

* Elle vient d'être récompensée du prix européen de l'acier.

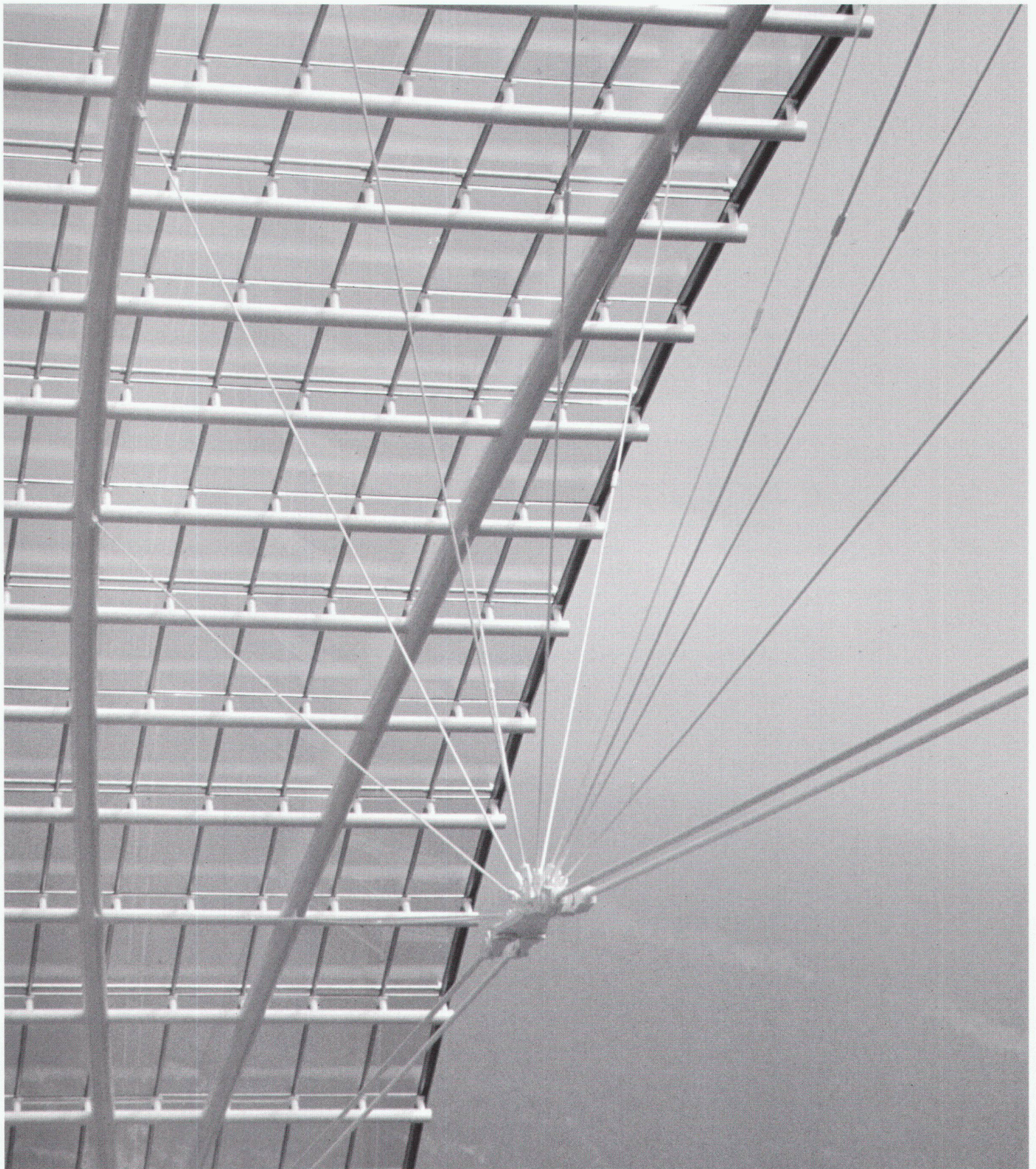
* Recently awarded the European Steel Prize.



Gesamtprojekt, Modell
Projet complet, modèle
Overall project, model

Fotos: Obrist und Partner, Chur

*Architekten: Richard Brosi, Chur;
Robert Obrist und Partner, St. Moritz*



Zur interdisziplinären Arbeit

Im Ideenwettbewerb haben Raumplaner, Architekt, Statiker, Verkehrsingenieur, Künstler und Jurist das Siegerprojekt «Connection» gemeinsam entwickelt. Die guten Erfahrungen dieser fachübergreifenden Arbeitsweise führten dazu, dass im Anschluss an den Wettbewerb bereits innert Jahresfrist ein umfassender Gesamtüberbauungsplan erstellt und in Rechtskraft gesetzt werden konnte.

Das vorgeschlagene Glasdach mit einer freien Spannweite von 52 m wertete die Jury als bestimmendes städtebauliches Element, Symbol des Bahnhofs, eines öffentlichen Raumes an der Pforte zur Bergwelt. Sie wünschte, dass das Gewölbe im Gesamtplan zwingend in volltransparenter Ausführung zu verankern sei. Was auch geschah.

Eine Sache ist es, im Gipsmodell 1:500 und in einer Perspektivzeichnung die Idee des Daches zu zeigen – eine andere, es zu bauen.

In der Wettbewerbsphase haben wir als System ein Flächentragwerk von 1,60 m Höhe vorgeschlagen. Modellstudien zeigten jedoch, dass das Stabgewirr – das System verlangt Stäbe in neun verschiedenen Richtungen, die mit der Krümmung noch wandern – in der Perspektive zu einer Fläche wird. Gleich der Untersicht einer Matratze. Das wollten wir denn doch nicht. Zudem verlangt dieses System Randträger, die gestalterisch und funktionell nicht erwünscht waren. Es folgte im Projektstadium eine Zeit des Pröbelns. Versuche, die Ideen aus dem Wettbewerb möglichst ohne Einbussen der Realisierung zuzuführen. Ohne Erfolg.

Wir waren uns von Anfang an bewusst, dass für unser weitgespanntes, transparentes, zum neuen Wahrzeichen Churs bestimmtes Bahnhofdach, nur die eleganteste und technisch auf dem neuesten Wissensstand basierende Konstruktion gut genug sein würde.

Deshalb zogen wir den Beizug entsprechender Spezialisten in Betracht. Die vom bekannten englischen Ingenieurbüro Ove Arup – oft zusammen mit hervorragenden Architekten – konzipierten Bauwerke waren uns längst ein Begriff. Ein Aufenthalt in London gab Gelegenheit zu einer ersten Kontaktnahme mit Peter Rice und Alastair Hughes, die wir für unser Projekt interessieren konnten.

Das Haupttragelement des Hallendaches besteht aus einer zitronenschnittähnlichen Rohrbogenkonstruktion, die mit Zugstangen unterspannt ist. Sie steht am Ende einer längeren Entwicklungsarbeit, die alle denkbaren Varianten wie Fachwerkbogen, Dreigurtbinder, Raumfachwerk und Veloradbogen mit einschloss. Aus der ausführungsmässig schwierigen Anordnung der Pfetten in der Binderebene, zusammen mit den schräggestellten Bindern, resultiert eine optimale räumliche Tragwirkung, womit alle Verbände entfallen konnten. Damit die Auftriebskräfte aus Windbeanspruchung ausreichend kompensiert werden, erhielt die Konstruktion eine 16 mm dicke

Glaseindeckung. Zusätzlich mussten die äussersten Bogenpaare zwecks Gewichtserhöhung mit grösserer Wanddicke ausgeführt werden. Ein Ersatz der Rohre durch Profilträger wäre weder statisch noch konstruktiv vorteilhafter gewesen. Die zwei Hauptzugstangen M56 sind wegen ihres Durchhangs mit Zusatzgelenken an den Anschlussstellen versehen. Im leicht erhöhten Zentrum aus Stahlguss strahlen zweimal sechs Speichen M24 aus, mit denen der Rohrbogen reguliert und den Hauptzugstangen eine Vorspannung gegeben wurde. In die Spannschlösser konnten nur minimale Differenzen aufgenommen werden, was eine äusserst genaue Systemberechnung voraussetzte.

Nun galt es, die Bauherrschaft und die Schweizer Ingenieure von der Notwendigkeit eines Zusammengehens zu überzeugen. Eine Reise nach Grossbritannien zeigte uns allen, wie die englischen Stahlbauingenieure über Jahrzehnte hinweg mit Erfahrung und Phantasie grossräumige filigrane Hallen bauten. Immer im Sinne des streng rational denkenden Konstrukteurs ständig auf der Suche nach Besserem; oft an der Grenze des technisch Möglichen.

Ove Arup vermag diese Tradition weiterzuführen. Dies beweisen die bekannten Bauten, die im «Werk, Bauen+Wohnen» 5/93 vorgestellt wurden. So war die Wahl bald getroffen.

In einer schönen und effizienten Zusammenarbeit wurde rasch ein neuartiges Rohrtragsystem gefunden, das alle architektonischen und funktionellen Wünsche erfüllte. Als nächstes war die Dachhaut zu entwickeln. Auch dazu waren in der Schweiz die Fachleute nicht zu finden. Die R.F.R. in Paris, Erfinder des «structural glazing», haben mit aufsehenerregenden Lösungen im Glasbau von sich reden gemacht. Wir suchten ihren Rat, und – wen wundert's – an der zweiten Besprechung sass der geniale, leider inzwischen verstorbene Peter Rice am Tisch. Viele Varianten wurden diskutiert, in Plänen dargestellt, wieder verworfen, mit Modellen im Windkanal getestet und den Bauherrschaften PTT und SBB unterbreitet.

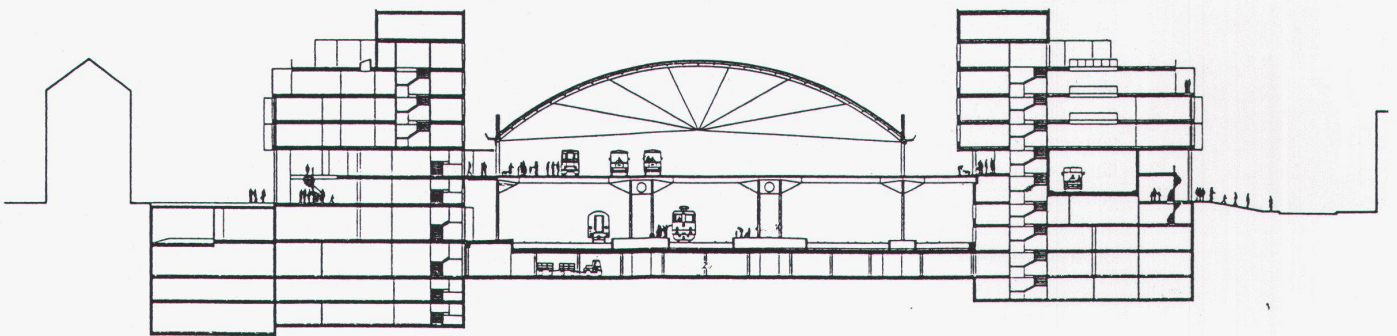
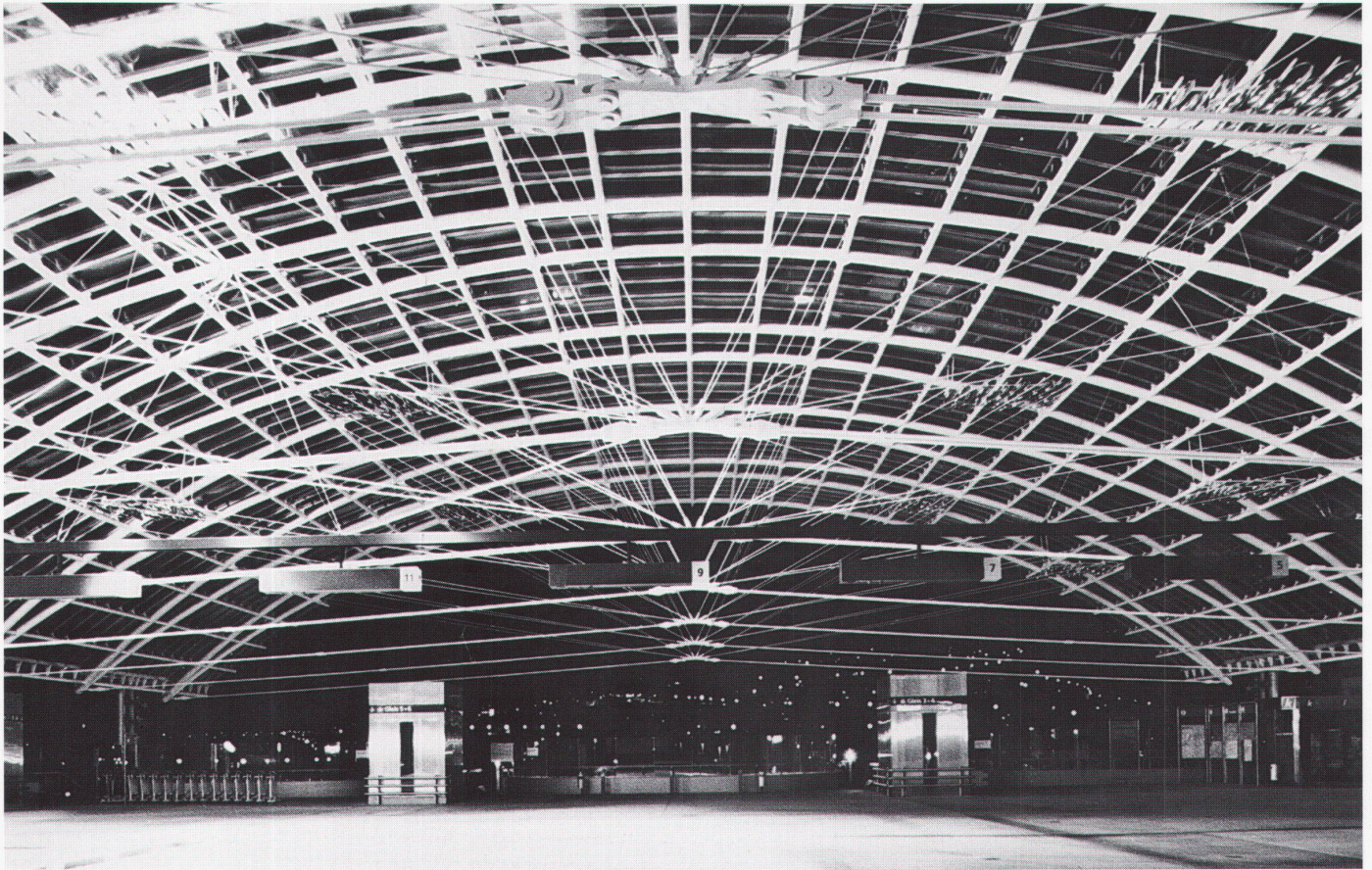
Die Begeisterung, das Engagement für die Sache und die Erkenntnis, dass aussergewöhnliche Aufgaben auch nach einem ungewohnten Vorgehen rufen, hat sich auf die Vertreter der Bauherrschaft übertragen. Wir waren alle wie Spitzensportler «motiviert» und «mental konditioniert».

So war es für den Lichtzauberer Bartenbach aus Innsbruck eine Sache von zwei Stunden, sein sorgfältig vorbereitetes und präsentiertes Beleuchtungskonzept an den Mann zu bringen. Pro Pfeiler sind drei Lichtwerfer montiert, deren Strahlen auf Wolken von runden Spiegeln gelenkt werden und von dort – in Zonen aufgeteilt – das Postautodeck beleuchten. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, das Gewölbe wohl kenntlich zu machen, es aber nicht zu stark im Stadtbild aufzuhellen und doch eine ausreichende Helligkeit auf dem Deck zu erzielen.

Alles in allem: Wir Architekten sind um eine schöne

L'élément porteur principal du toit de la halle est une construction tubulaire voûtée en forme de tranches de citron sous-tendue par des barres. Il constitue l'aboutissement d'un long travail de développement ayant passé par toutes les variantes envisageables telles qu'arc en treillis, fermes à trois rotules, structure spatiale et arc en roue de vélo. La construction complexe avec pannes placées dans le plan des fermes, elles-mêmes disposées en biais, a permis d'obtenir une efficacité statique optimale rendant tout contreventement superflu. Afin de reprendre les efforts ascensionnels dus au vent, la construction fut dotée d'une couverture en verre épaisse de 16 mm. Par ailleurs, un épaississement des parois

des couples d'arcs aux extrémités alourdit la construction. Un remplacement des tubes par des profils n'aurait apporté aucun avantage statique ou constructif. En raison de leur flèche, les deux tirants principaux M56 sont dotés de rotules supplémentaires au droit des points d'assemblage. Depuis la pièce centrale en fonte d'acier légèrement surélevée, rayonnent deux séries de six rayons M24, ce qui a permis de régler la construction tubulaire et de donner une prétenaison aux tirants principaux. Seules des différences minimales pouvaient être reprises au droit des tendeurs, ce qui supposait un calcul extrêmement précis du système.



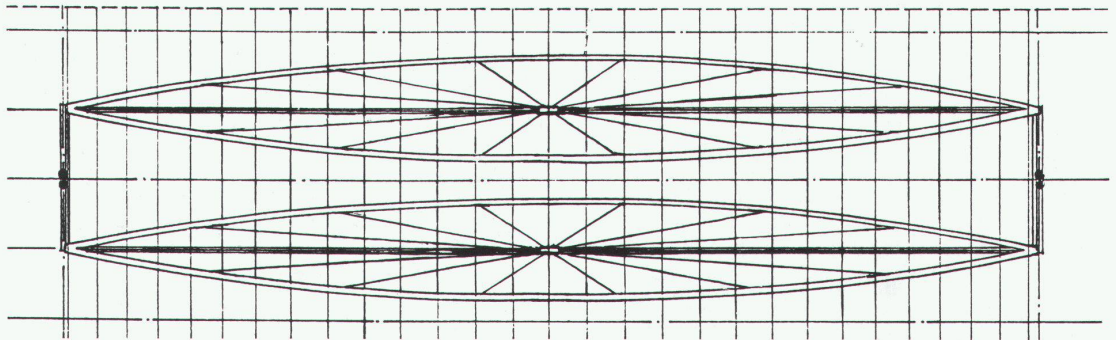
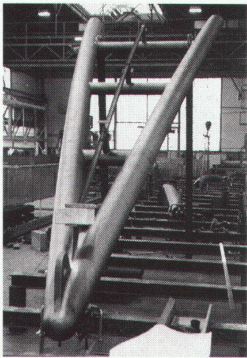
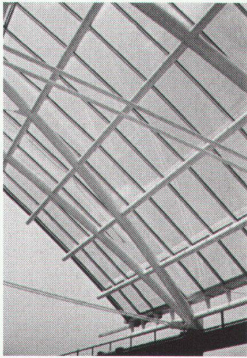
The main structural element of the arched roof is a "lemon-wedge"-shaped tubular steel construction, restrained from below by intermediate radial ties. This solution was the result of a long development process involving a multitude of options such as a trussed arch, triangulated truss, space frame and "bicycle wheel" arch. The constructionally complex combination of the purlins above the main members, together with the raked arch form, resulted in an optimal structural solution which removed the need for bracing. To resist wind lift, a 16 mm thick glass outer skin was necessary. Further, the principal compression members were manufactured with extra-thick walls to create additional weight. An option involving

profiled steel sections would have been neither statically nor constructionally superior. The two main ties (M56) have additional joints at the junctions due to sagging. At the slightly raised central steel casting, the six pairs of radial ties (M24) were used to regulate the main members and prestress the main ties. The connectors could only accommodate minimal tolerances, a fact which demanded a highly accurate level of calculation.

Querschnitte:
Coupes transversales
Cross-sections

4 Postautodeck, 5 Geleisefeld,
6 Neubau Nord, 7 Neubau Süd

Foto: R. Meier, Chur

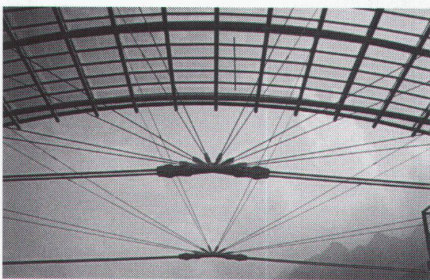
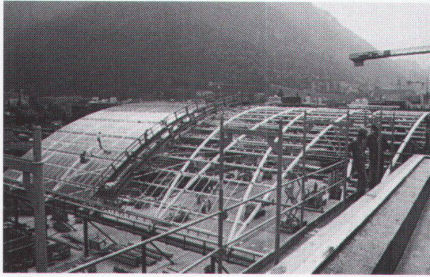
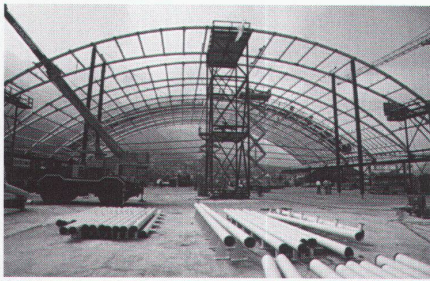


Hallendach, Ausschnitt
Toit du hall, détail
Hall roof, detail

Die Dachhaut aus Floatglas ist aus statisch-konstruktiven Gründen und aus ästhetischen Überlegungen von der Tragkonstruktion um 30 cm abgehoben. Die speziellen Glasauf-lager erlauben ein freies Tempera-turspiel. Gleichzeitig ermöglichen Silikonlängsfugen, dass sich Stahl-konstruktion und Glashaut unabhän-gig voneinander verhalten. Das Verbundglas (8 mm/0,76 mm/8 mm) und die spezielle Glashalterung ge-währleisten die notwendige Sicher-heit. Hauptproblem bei der Herstellungs-planung war das Einhalten der verlangten Toleranzen unter Be-rücksichtigung von Walz-, Brenn-, Zusammenbau- und Schweiss-schrumpfabweichungen. Für die Kleinteilfabrikation wurden diverse Stanz- und Zusammenbaulehren konstruiert, damit am fertigen Bau-werk die über 2600 Auflager jeweils innerhalb einer Toleranz von ± 4 mm

für den Glaseinbau plaziert werden konnten. Im Gegensatz zu einer konven-tionellen Stahlkonstruktion waren für die Fabrikation keine ebenen oder rechtwinkligen Anhaltspunkte vorhanden, so dass räumliches Denken erste Bedingung war, be-gleitet von vielen Messungen, bis die Kontroll-Lehren für eine Serien-fabrikation bereitstanden. Acht «Zitronenschnitze» wurden etappenweise auf Hilfsgerüsten zu-sammenggebaut und über eine Ver-schubbahn im Wochentakt in ihre endgültige Lage gezogen. Auch die Korrosionsschutzarbeiten und die Dachverglasung wurden unmittel-bar nach der Stahlmontage ausgeführt. Danach erfolgte die Montage der restlichen vier Schnitze an Ort, wozu die Hilfsgerüste umgesetzt werden mussten. Die Stützen wurden zweiteilig an-transportiert, zusammenggebaut und

auf die vorhandenen Unterteile aufgeschweisst. Im östlichen Bereich konnten sie erst nach dem Ver-schieben des Daches montiert wer-den. Eine Nachregulierung der voll-verschweissten Dachkonstruktion war nicht mehr möglich, und Bau-toleranzen an den vorhandenen Stützenfüßen waren zu berücksich-tigen, damit die Aufhängebolzen an den Stützenarmen mühelos durch die Ösen der Schnitzenden gesteckt werden konnten.



Pour des raisons statiques et esthétiques, le voile de couverture en float-glas est placé à 30 cm au-dessus de la structure portante. Les supports en verre spéciaux permettent le libre déroulement des dilatations thermiques. Parallèlement, des joints longitudinaux en silicone laissent la structure en acier et la surface vitrée travailler indépendamment l'une de l'autre. Les vitrages stratifiés (8 mm/0,76 mm/8 mm) et les attaches spéciales tenant le verre assurent la sécurité. Lors des études d'exécution, le problème essentiel était de respecter les tolérances exigées en tenant compte des déformations dues au laminage, chauffage, montage et soudage. Pour la fabrication des petites pièces, on construisit divers calibres de découpage et d'assemblage afin de pouvoir placer sur l'ouvrage achevé les 2600 supports destinés à recevoir les vitrages, avec une tolérance de ± 4 mm.

Contrairement à une construction métallique conventionnelle, il n'existait aucun point de repère dans les plans horizontaux ou verticaux, de sorte qu'il était primordial de penser dans l'espace en s'aidant de nombreuses mesures, jusqu'à ce que les calibres de contrôle en vue d'une fabrication en série soient prêts. Huit « tranches de citron » furent assemblées par étapes sur des coffrages auxiliaires et, à raison d'une unité par semaine, amenées à leur emplacement définitif au moyen d'une voie de roulement. La protection anticorrosion et la pose des vitrages de toiture furent aussi exécutées immédiatement après le montage de la structure en acier. L'assemblage des quatre tranches restantes fut réalisé sur place après que l'on ait déplacé les coffrages auxiliaires à cet effet. Les poteaux, scindés en deux parties

pour le transport, furent assemblés et soudés sur les semelles préparées au préalable. Dans la partie est, ils ne purent être montés qu'après la translation de la toiture. Un réglage ultérieur de la construction intégralement soudée n'étant plus possible, il fallut prévoir des tolérances de construction au droit des pieds de poteaux, afin que les boulons de suspension des bras d'appui puissent être enfilés sans peine au travers des anneaux prévus aux extrémités des tranches.

The float glass outer skin is set 30 cm above the main structure for both static and aesthetic reasons. The special glazing supports are designed for large temperature fluctuations. Longitudinal silicon joints provide further separation between the main steel frame and glass. The laminated glass (8 mm/0,76 mm/8 mm), together with its special fixings, guarantee the required safety. The main problem during manufacture was to produce the specified tolerances allowing for the deviations caused by rolling, heat-treatment, welding and assembly. Special templates were produced for the manufacture of the smaller components, so that the 2600 plus fitting for the glass could each be located within a tolerance of ± 4 mm. Unlike a conventional steel construction, there were no level or right-angled points available during manufacture, so that three-dimensional conceptualisation

came first, combined with a process of continuous measuring until a basic reference model had been established prior to final production of the entire series. Eight "lemon-wedges" were initially assembled in stages on temporary supports and slid into place on a weekly basis via a special track. Corrosion protection and glazing were carried out immediately after site assembly. The final four "wedges" were then assembled in place, which required the temporary supports to be shifted. The stanchions were delivered in two parts, assembled and welded into place. In the eastern section, this could only be done after the roof had been slid into position. Since the fully welded roof structure could not be readjusted, tolerances were allowed for in the stanchions, so that the fixing bolts between roof and supports could be perfectly aligned.

Erfahrung reicher. Wir durften erkennen, dass das Verständnis zwischen Architekt und Ingenieur nichts mit den Sprachen oder Nationen zu tun hat.

Entscheidend ist die Haltung des einzelnen, seine Bereitschaft, auf andere einzugehen und dabei sein Fachwissen konsequent zu nutzen.

Der Planungs- und Bauprozess bei der Postautostation Chur konnte termin- und kostengerecht abgeschlossen werden.

Die nächsten Schritte, der weitere Bauprozess

Die PTT haben mit dem überdachten Postautodeck, dem Bau Nord und dem sich im Rohbau befindlichen Bau Süd, die gleichsam einen Brückenkopf bilden, in grosszügiger Art zur Realisierung «Bahnhofgebiet Chur» beigetragen. Damit ist städtebaulich der Abschluss gegen Westen definitiv geklärt.

Die weitere bauliche Entwicklung erfolgt dem Schienenfeld entlang gegen Osten. Für die SBB, denen das gesamte Areal gehört, haben wir die Überarbeitung des Vorprojektes der ersten Bauetappe, Sanierung und Vergrößerung des Aufnahmegebäudes sowie die neue zentrale Personenunterführung, abgeschlossen. Die Bauausführung ist für 1995–1997 vorgesehen. Die Umgestaltung des Bahnhofplatzes ist abhängig vom definitiven Entscheid über den Standort der Arosabahn.

Geplant ist die Untertagelegung mit unterirdischem Bahnhof und Anschluss an die Personenunterführung auf der Nordseite des Areals. Zurzeit wird das Projekt aus Kostengründen überarbeitet, bevor die Auflage erfolgt.

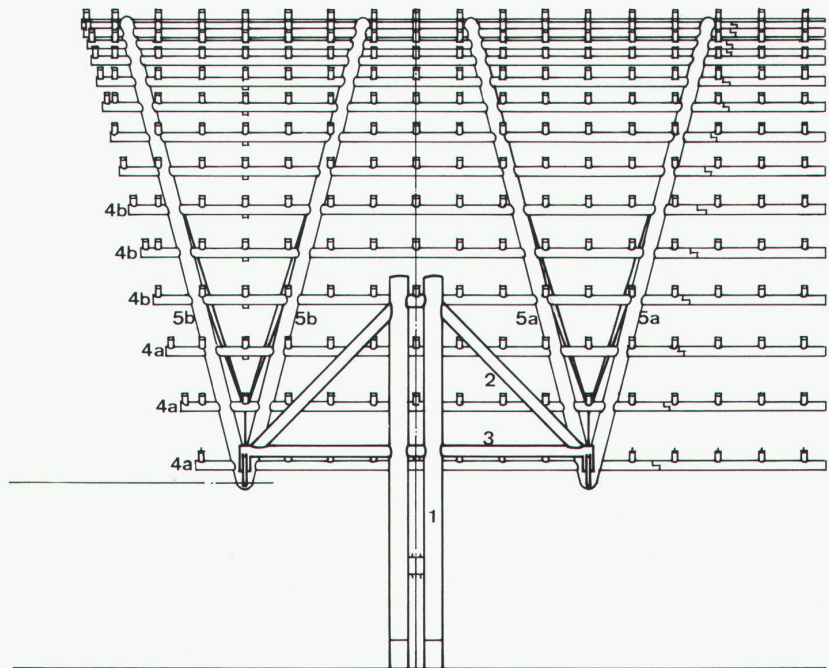
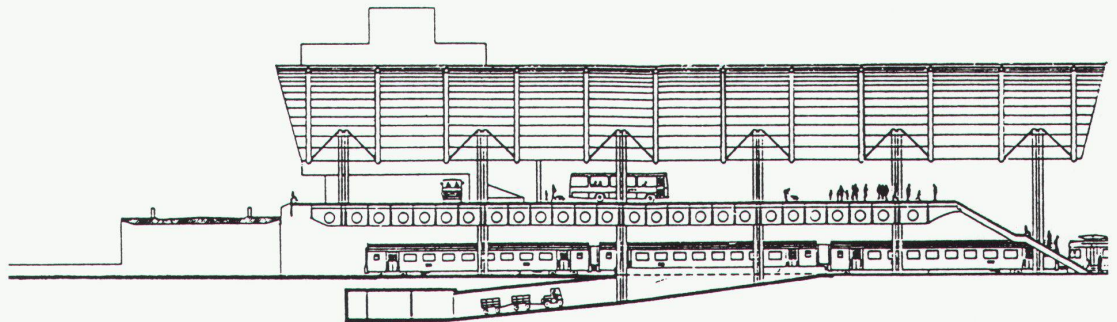
Die im Gesamtüberbauungsplan vorgesehenen neuen Randbebauungen werden einmal Läden, Büros und Hotels aufnehmen. Voraussichtlich erfolgt deren Erstellung im Baurecht durch private Investoren. Das städtebaulich bestimmende Glasdach wird in einer weiteren Etappe, bis zum Stadtübergang – und später bis zur Gesamtlänge der internationalen Züge – erstellt. Dies wird im Zusammenhang mit dem Bau der kommerziellen Randbebauung geschehen.

Einen Zeithorizont zur Fertigstellung der Gesamtanlage aufzustellen ist – bedingt nicht zuletzt durch die Abhängigkeit vom zukünftigen Standort der Arosabahn und der bisher ungelösten Frage der Verlegung des Güterschuppens – zurzeit nicht möglich. Wesentlich ist aber, dass alle Massnahmen im Perimeter im Sinne des Gesamtüberbauungsplanes erfolgen. Dieser besitzt eine Flexibilität, die es ermöglicht, auch eventuelle neue Erkenntnisse einfließen zu lassen, ohne dass die städtebauliche Grundidee gestört wird.

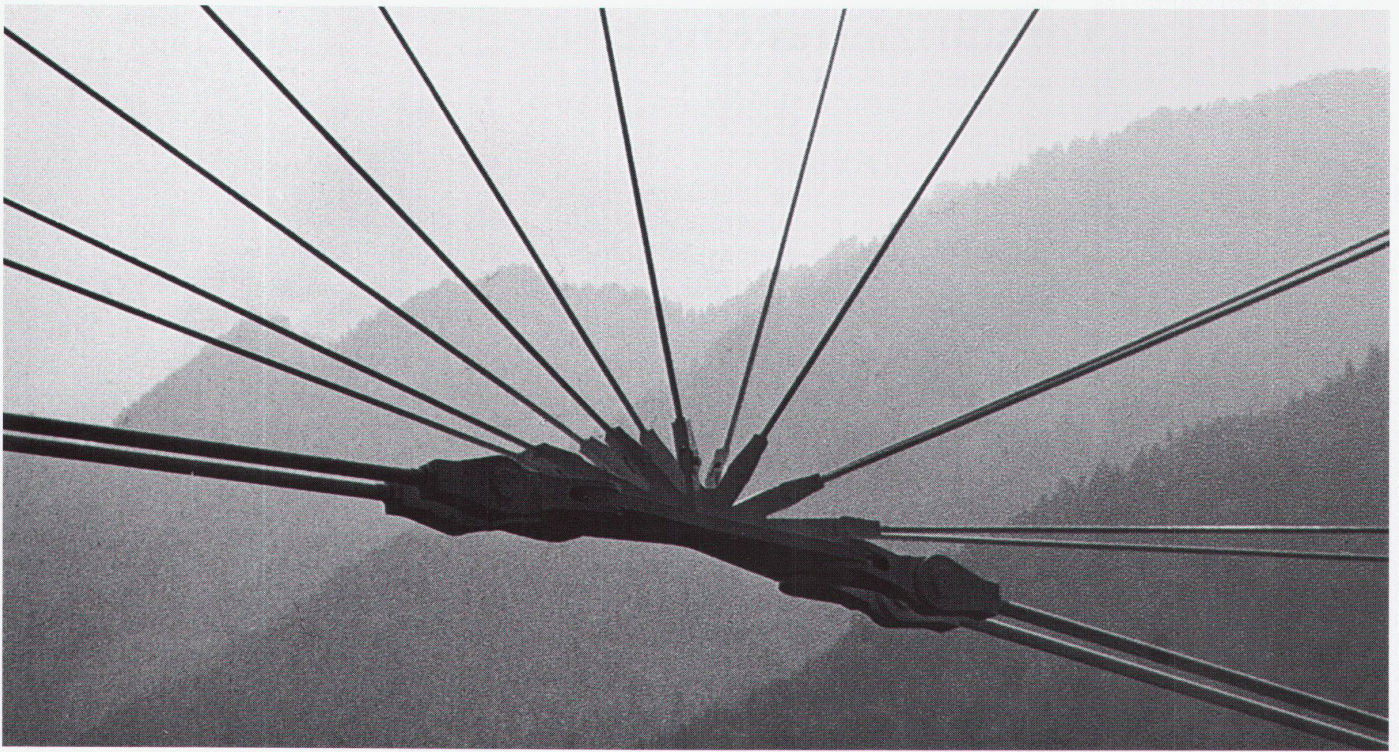
R.B., R.O.

Grundrissfläche Dach	4700 m ²
Glasfläche	5000 m ²
Stahlkonstruktion	
Hallendach	280 t
Stützen	85 t
Stahlkonstruktion Dach	
	Fr. 3 600 000.–
Gläseindeckung	Fr. 2 650 000.–
(exkl. Dachreinigungsanlage, Honorare)	
Montagezeit	
Hallendach	16 Wochen

Längsschnitt
Coupe longitudinale
Longitudinal section



1 Rohrstütze 406,4×16, 2 Stützen-Kragarm ROR 244,5×20, 3 Horizontalabstützung ROR 244,5×20, 4a Rohrfette Innenbereich 193,7×5, 4b Rohrfette Randbereich 193,7×8, 5a Bogenrohr Innenbinder 323,9×12,5, 5b Bogenrohr Randbinder 323,9×20



Glasdach
Toit vitrée
Glass roof

Fotos: Tuschmid AG, Frauenfeld

1 Rohrstütze 406,4×16, 2 Stützen-Kragarm ROR 244,5×20, 3 Horizontalabstützung ROR 244,5×20, 4 Rohrpfette 193,7×5 (8), 5 Bogenrohr 323,9×12,5 (20), 6 zwei Gabeln BLE 40, 7 Binderaufhängung BLE 60, Bolzen Ø 95, 8 Zuglasche BLE 50, 9 Gelenkgabeln, 10 Zugstangenpaar 2 Ø 56, 11 Rinnenaufleger BLE 8, 12 Rinnenkonsole BLE 10, 13 Sprossenauflegerrohr 88,9×5, 14 Sprossenauflegerplatte FLA 120×8, 15 Floatglas VSG 16–12, 16 EPDM-Gummiprofil und Aludeckleiste, 17 Sprossen aus Chromnickelstahl (CNS), 18 Silikonfuge, 19 Schneefänger und Schiene der Wartungsanlage ROR 60,3×3,6, 20 Gussstück aus CNS, 21 Sprossenaufleger aus CNS, 22 Glasauflager LNP 50×5, 23 Dachrinne CNS-Blech 3 mm

