

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 71 (1953)  
**Heft:** 25: 2. Stahlbau-Sonderheft

**Artikel:** Die Stützen der Seilbahn Locarno/Orselina-Cardada  
**Autor:** Bollinger, O.E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-60574>

### **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:** 22.12.2024

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

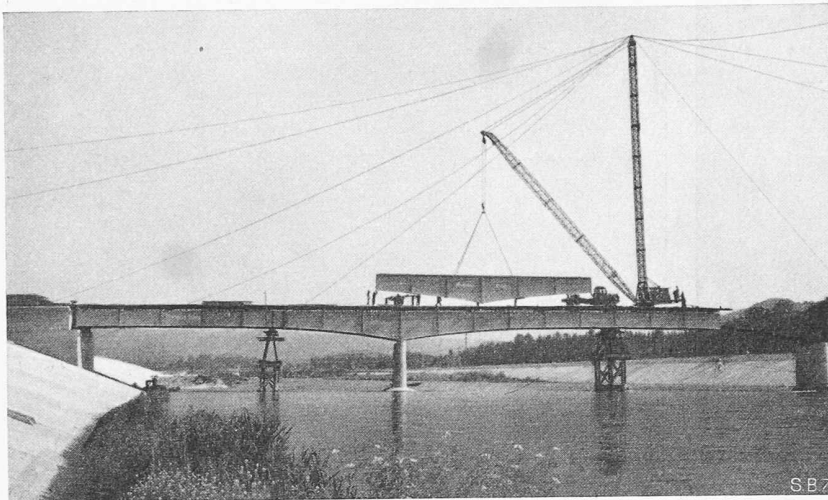


Bild 7. Montage, Antransport eines Trägers

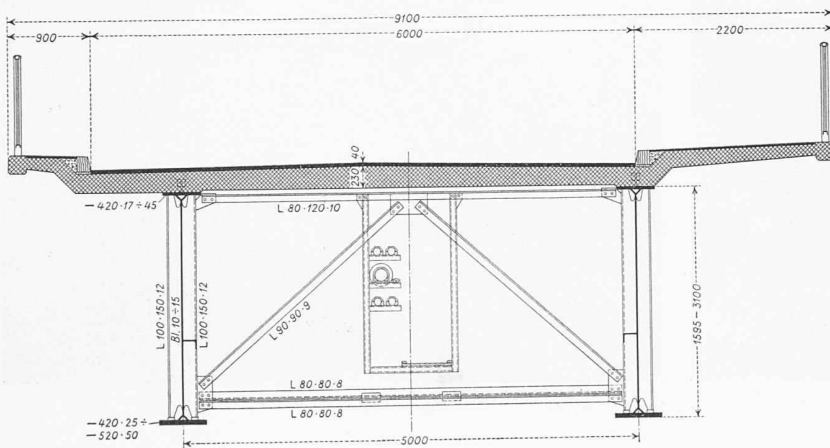


Bild 8. Querschnitt der Brücke 1:80

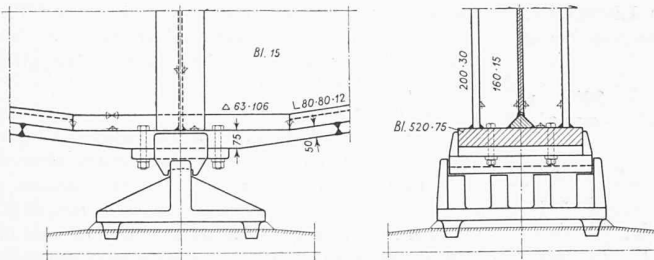


Bild 9 (rechts). Detail beim Pfeilerlager, 1:30

waldbrücke der SBB in Olten<sup>3)</sup> erstmals zur Anwendung gelangte und lediglich zwei durchgehende Längsnähte als Verbindung von Dübel und Obergurtlamelle aufweist. Aus Bild 9 geht die konstruktive Lösung des Auflagerpunktes über den Pfeilern hervor. Die Ansatzstellen der Schweissnähte bei den Knotenblechen am Obergurt sind ausgezogen und ausgeschliffen, um jede Kerbwirkung zu vermeiden. Alle Montageverbindungen, wie Hauptträgerstösse und Anschlüsse der Verbände und Querträger, sind genietet. Ein durchgehender horizontaler Montageverband auf der Höhe des Obergurtes nahm bis zum Erhärten der Fahrbahn die horizontalen Kräfte auf.

Alle Stumpfstösse im Zugbereich der Gurten wurden laufend durchleuchtet, um über die Schweisserarbeit und die Qualität der Verbindung unterrichtet zu sein. In einer Drehvorrichtung erfolgte der Zusammenbau der vier Pfeilerschüsse (Bild 5), während die anderen Teile auf der Zulage zusammengesetzt werden konnten. Eine vollständige Werkmontage (Bild 4) ermöglichte einen reibungslosen Montageverlauf. Dank einer sorgfältigen Kontrolle und Regelung der Schweissarbeiten zeigten die bis zu 25 m langen Trägerschüsse im Mittel eine Abweichung von nur  $\pm 2$  mm und im Maximum von  $\pm 4$  mm von der theoretischen Ueberhöhungskurve. Ein Nachrichten des ganzen Trägers war nur in einem Fall notwendig. Die grösste Differenz in der Höhenlage der Hauptträger beträgt im gleichen Schnitt 7 mm.

Die Montage der aus je 5 bis zu 15 t schweren Schüssen bestehenden Hauptträger erfolgte vom linken Aareufer aus. Mit Hilfe eines Derricks, je einem Pfahlloch in der linken Seitenöffnung und im Mittelfeld konnte die Brücke im Freivorbau errichtet werden (Bilder 6 und 7).

Die neue Aarebrücke in Schinznach-Bad (Bilder 1 und 10) ist die dritte der durch die Firma Wartmann in den letzten drei Jahren erstellten grösseren vollwandigen, geschweissten Brücken in der Schweiz, die auf Grund neuer Erkenntnisse auf dem Gebiete der geschweissten Stahlkonstruktionen gebaut wurden. Durch ihre sehr einfache Konstruktion und eine ansprechende Linie, die sich unauffällig dem Gelände einfügt, findet die Brücke allgemeinen Beifall und darf wohl als schönes Beispiel dafür gelten, was heute dem modernen Stahlbrückenbau für Möglichkeiten offen stehen.

## Die Stützen der Seilbahn Locarno/Orselina-Cardada

Von Ing. O. E. BOLLINGER,

AG. Josef Meyer, Eisen- und Waggonbau, Möhlin

DK 624.97 : 625.92 (494.5)

Die Luftseilbahn Locarno/Orselina - Cardada ist eine Verlängerung der allen Besuchern von Locarno bekannten Standseilbahn Locarno - Orselina - Madonna del Sasso. Ihre Talstation ist in einem Felseinschnitt nahe der Bergstation der Standseilbahn gelegen; das Ziel der neuen Bahn ist die Alp Cardada, ein Ausgangspunkt für Bergtouren und eine wunderbare Aussichtsterrasse, von der aus der tiefste Punkt des Tessins (193 m ü. M. am Langensee) und der höchste Punkt der Schweiz (4635 m ü. M., Dufourspitze im Monte Rosa-Massiv) zu sehen sind.

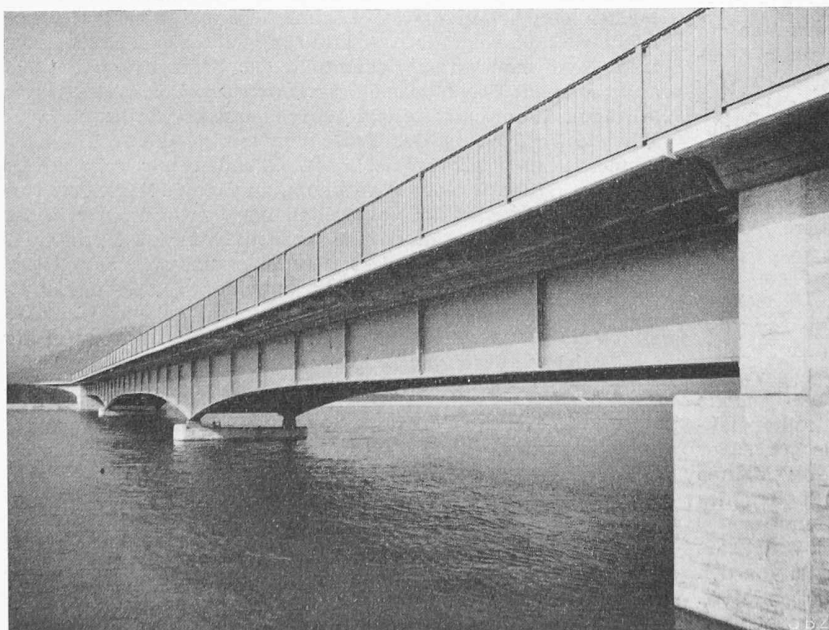


Bild 10. Ansicht vom rechten Ufer aus

<sup>3)</sup> Vgl. SBZ 1952, S. 433.

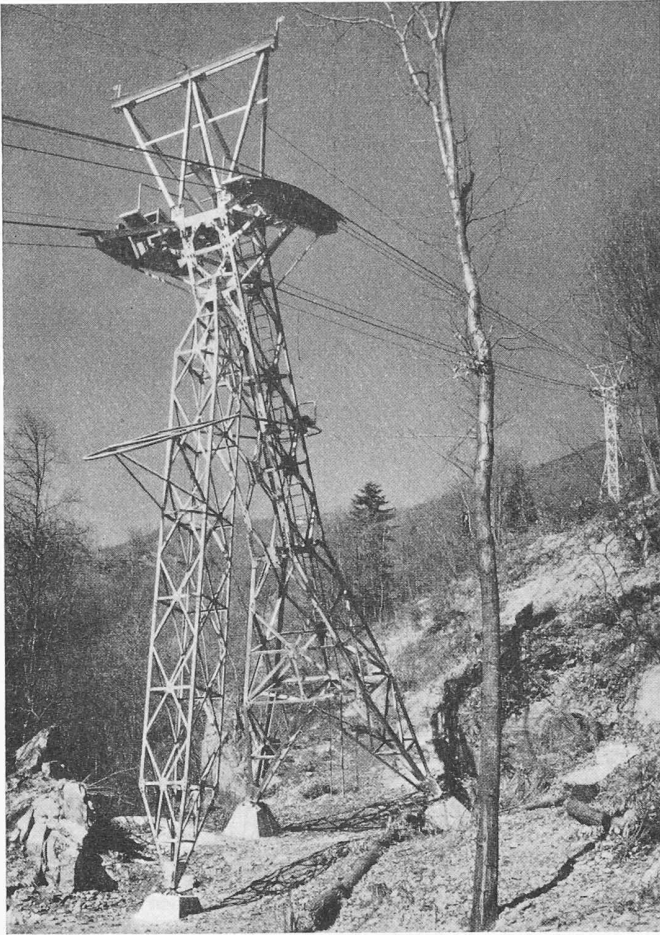


Bild 1. Stütze 1, im Hintergrund Stütze 2

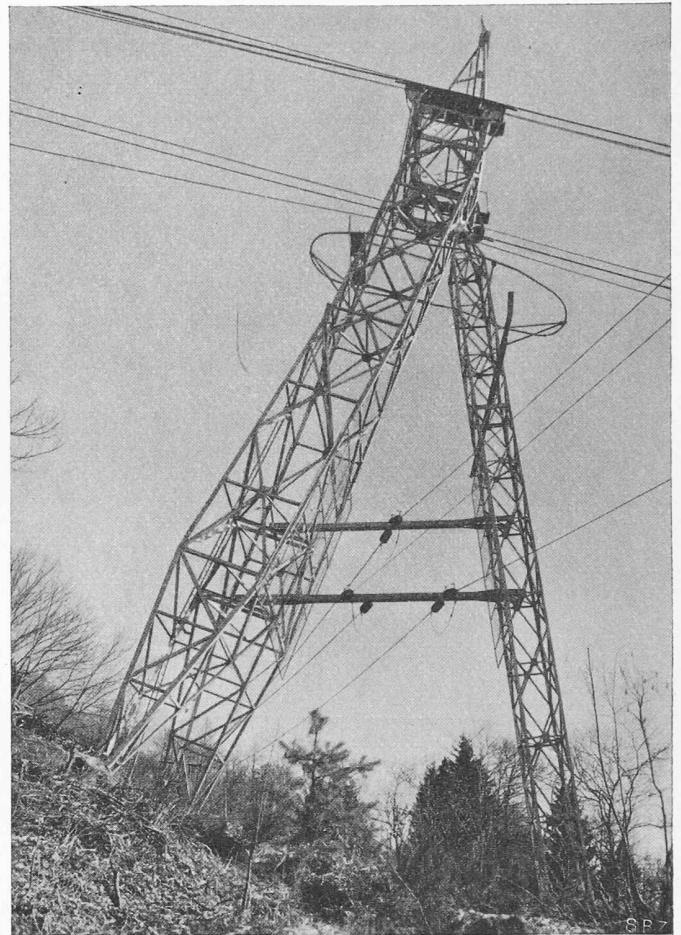


Bild 2. Stütze 3, Kreuzung mit 50 kV-Leitung

Die Bahn wurde nach dem Gesamtprojekt der L. v. Roll'schen Eisenwerke, Werk Bern, erbaut, die auch Lieferanten der mechanischen Ausrüstung waren. Die technischen Daten der Bahn sind:

Länge der Bahn	2053 m
Ueberwundener Höhenunterschied	954,8 m
2 Kabinen mit je 24 Personen Fassungsvermögen	
Nutzlast pro Kabine	1800 kg
Maximale Fahrgeschwindigkeit	5 m/s
Stündliche Förderleistung	160 Personen in jeder Richtung
Spanngewichte jedes der beiden Tragseile	29 700 kg

Die Projektierung und Lieferung der Stützen für diese Luftseilbahn wurde von den L. v. Roll'schen Eisenwerken der Firma AG. Josef Meyer, Eisen- und Waggonbau, Möhlin, übertragen. Als Unterlagen für die Projektierung standen zur Verfügung: das Längenprofil der Bahn, die Belastungsangaben für jede der Stützen, topographische Aufnahmen der Stützenstandorte, Angaben über die Tragseilschuhe, die Zugseilrollen und die Hilfs-Zugseilrollen. Das Längenprofil der Bahn sieht sechs Stützen vor, deren Höhen zwischen 16,32 m und 31,80 m liegen. Die Stütze 5 ist an der Strasse nach der Ortschaft Brè gelegen und ist als Sonderstütze mit einer Zwischenstation ausgeführt.

Für die Stützen 1, 2, 3, 4 und 6 wurde eine dreibeinige Fachwerkkonstruktion in Winkeleisen gewählt, bestehend aus einem zweibeinigen schrägen Hauptmast in Richtung der Seilauflagerkräfte und einer senkrecht stehenden Pendelstütze. Der schräggestehende Hauptmast trägt mittels zweier Konsolen die Seilschuhträger, auf denen die Tragseilschuhe aufgeschraubt sind und an denen auch die Zugseilrollen elektrisch isoliert befestigt sind. Die durch die Seilschuhträger und die Konsolen gebildete Ebene ist durch kräftige Verbände ausgesteift, in denen noch die Träger für die Rollen des Hilfszugseiles angebracht sind. Die Spitze des Hauptmastes ist von einem Montagebock gebildet, der für 10 t Tragkraft dimensioniert wurde und das Abheben der Tragseile von den Schuhen bei Unterhalts- und Reparaturarbeiten gestattet. Die Hauptstütze ist mittels einer Leiter vom Boden aus zugänglich, ein Podest in Höhe des Kabinenausstieges ermög-

licht aber auch die Begehung der Stütze von der Kabine aus. Längs des Montagebockes und längs der Tragseilschuhe sind Podeste mit Geländern vorhanden, die eine einwandfreie Durchführung der Schmier- und Unterhaltsarbeiten wesentlich erleichtern.

Der senkrecht stehende Stab wurde als «echte Pendelstütze» ausgebildet, d. h. im Gegensatz zu den bisherigen Ausführungen dieser Grössenordnung am oberen Ende nicht mit je einem Gelenk an die beiden Gurtungen des Hauptmastes angeschlossen, sondern mit einem in der Stützenaxe liegenden Gelenk mit dem Hauptmast verbunden. Die Gelenkkräfte werden durch einen in der Mastwand liegenden Verband und einen dazu senkrecht stehenden in die Gurtungen des Hauptmastes eingeleitet. Diese Lösung erlaubte eine wesentlich leichtere und elegantere Ausführung der Pendelstütze und trägt sehr zum guten Gesamtbild der Stützen bei. Sie hat andererseits zur Folge, dass die gesamten Torsionsmomente vom schrägen Hauptmast allein aufgenommen werden müssen. Für die Verdrehung der Seilschuhe infolge dieser Torsionsmomente sind aus betrieblichen Gründen nur sehr kleine Werte zulässig. Die der Berechnung zu Grunde liegenden Torsionsmomente sind bei Spurweiten bis 7 m und einer in der Seilrichtung anzunehmenden Bremskraft von  $\pm 5$  t pro Tragseil sehr beträchtlich, und es war daher eine sehr sorgfältige Berechnung der Torsionsverformung der schrägen Hauptmaste erforderlich. Die Fuss- und Kopfgelenke der Pendelstütze sind ebene Gelenke, sie erlauben eine Bewegung in der Vertikalebene durch die Bahnaxe. Die Momente, die durch die gehinderte Bewegung senkrecht zur Bahnaxe in der Pendelstütze entstehen, sind wegen der Weichheit des Traggliedes klein. Kabinenführungen aus Rohren, die an Hauptmast und Pendelstütze aufgehängt sind, verhindern das Anschlagen der Kabinen an die Stützenkonstruktionen.

Bei Stütze 3 kreuzt eine 50 kV-Leitung das Trasse der Luftseilbahn. Die Leitung wurde zwischen Hauptmast und Pendelstütze der Seilbahnstütze durchgeführt und ist an Traversen, die auf diese beiden Elemente abgestützt sind, abgespannt. Um genügend freien Raum um die Leiter zu erhalten, musste die Pendelstütze gegenüber der Vertikalen um einige

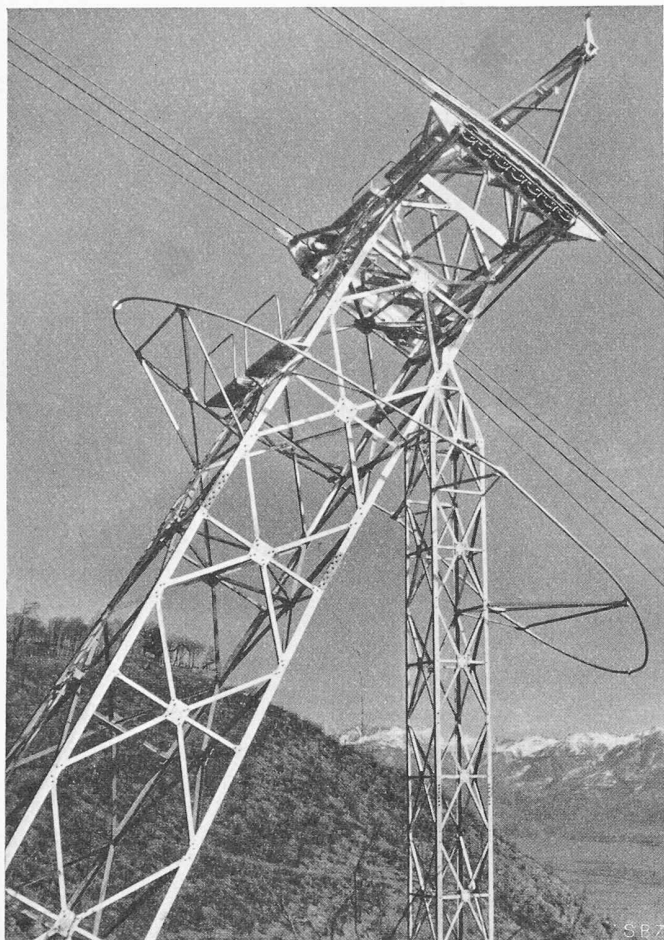


Bild 3. Kopf der Stütze 4



Bild 4. Stütze 5 (Zwischenstation)

Photos Steinemann, Locarno

Grade talwärts abgedreht werden. Schutznetze im Bereiche der Hochspannungsleitung sind an Pendelstütze und Hauptmast angebracht.

Die als Zwischenstation ausgebildete Stütze 5 wurde als vierbeiniger Fachwerkmast in Winkeleisen ausgeführt. Aus betrieblichen Gründen mussten die Seilschuhträger aus der Axe des Mastes gegen Tal verschoben werden, was eine komplizierte Ausbildung des Mastkopfes bedingte. Die Spitze des Mastes trägt wieder einen Montagebock zum Abheben der Tragseile. Die Stütze besitzt auf Kabinenhöhe aufklappbare Einstiegsperrons, die flügelartig an den Seitenwänden der Stütze angebracht sind. Sie werden von einem im Innern des Mastes befindlichen Antriebsmotor betätigt, der von der Talstation gesteuert wird. Wenn die Perrons zur Bedienung der Zwischenstation in der ausgeklappten Lage sind, wird die Fahrgeschwindigkeit vor Erreichen der Stütze automatisch herabgesetzt; sind die Perrons jedoch aufgeklappt, so fährt die Kabine mit unverminderter Geschwindigkeit an der Stütze vorbei. Einige Schwierigkeiten bereiten die Kabinenführungen bei dieser Stütze, weil sie für beide Lagen der Klapperrons einen geschlossenen Schutz bieten müssen. Im Innern der Stütze befindet sich auf Kabinenhöhe ein geschlossener Warteraum, von dessen Fenstern aus sich ein prachtvoller Tiefblick auf den Langensee bietet. Eine Treppenanlage innerhalb der vier Mastwände führt zu diesem Warteraum, ein Zugangssteg in Stahlkonstruktion verbindet die vorbeiführende Strasse mit dieser Treppenanlage.

Das Konstruktionsgewicht der sechs Stützen einschliesslich des Zugangssteges bei Stütze 5 beträgt 99 Tonnen.

Sorgfältige Herstellung der Werkstattzeichnungen und exakte Bearbeitung in der Werkstatt dieser teilweise sehr komplizierten Stahlkonstruktionen erlaubte eine reibungslose Montage an den für die Montage nicht immer günstig gelegenen Stützenstandorten.

Wie fast immer waren hauptsächlich wirtschaftliche Gründe für die Wahl der Stützenformen massgebend; daneben musste auf möglichst gute Einfügung in das Landschaftsbild Rücksicht genommen werden. Bei Sonnenschein sind von Locarno aus nur die senkrecht stehenden, schlanken Pendel-

stützen sichtbar, während die schräg stehenden Hauptstützen kaum wahrgenommen werden können. Jedenfalls glauben wir nicht, dass das Landschaftsbild von Locarno durch diese Konstruktionen beeinträchtigt wurde.

## Die Uebertragung von Windkräften

Von Dipl. Ing. ERNST SCHEER, Herisau

DK 624.94

Neben der Hauptaufgabe, der Uebertragung der Nutzlasten und Eigengewichte auf den Baugrund, haben die Tragwerke des Hochbaues auch horizontale Kräfte, die meist zur Hauptsache aus Windbelastungen herrühren, in die Fundamente abzuleiten. Der sekundären Bedeutung dieser Nebenaufgabe entsprechend, können die Systeme der Windtragwerke selten frei gewählt werden, sondern sie haben sich den durch wichtigere Forderungen gegebenen Verhältnissen anzupassen. Einige der häufigsten dieser Forderungen lauten: a) Durchgänge oder ganze Gebäudequerschnitte müssen von Windtragwerken freigehalten werden. b) Fenster- und Oberlichtflächen sollen nicht durch Windstreben gekreuzt werden. c) Ein Bauwerk soll sich ohne Verstärkung der Windtragwerke in allen Richtungen vergrössern lassen. d) Ein Stahlskelett soll während der Montage standfest sein, auch wenn es gegenüber den endgültig anfallenden Windlasten erst zu einem spätern Bauzeitpunkt ausgesteift werden kann.

Zur Erfüllung dieser Forderungen stehen uns prinzipiell folgende zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Jedes Bauelement wird für sich standfest ausgebildet. Dies lässt sich erreichen durch Einspannung der Stützen in die Unterzüge (Rahmen), durch fachwerkartige Ausbildung der einzelnen Elemente, sowie durch Kombinationen vorstehender Massnahmen.

2. Ein Teil der Bauelemente ist an sich nicht standfest, sondern lehnt sich gegen spezielle Windträger (möglichst starre Scheiben), die ihrerseits gegen die Fundamente oder andere starre Scheiben unverschiebbar gelagert sind. Zur Bildung dieser Windscheiben werden neben Fachwerk- und Rahmenträgern oft auch Füllbaustoffe, zum Beispiel Decken-