

Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 19 (1965)

Heft: 10

Artikel: Fussgängersteg über die Autobahn = Passerelle pour piétons franchissant un autoroute = Pedestrian catwalk crossing a highway

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-332279>

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: 02.02.2025

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

Fußgängersteg über die Autobahn

Passerelle pour piétons franchissant un autoroute

Pedestrian catwalk crossing a Highway

Arbeitsbericht aus dem Fach:

»Konstruktives Entwerfen« an der Architekturabteilung der Technischen Hochschule in Stuttgart

Lehrstuhl Prof. Dr.-Ing. Curt Siegel

Das Fach »Konstruktives Entwerfen« soll den Studenten dazu anleiten, sich beim Entwerfen einer ständigen Kontrolle zu unterziehen, die dazu dient, seine Entwurfsidee mit den konstruktiven Möglichkeiten in sinnvollen Einklang zu bringen. Fehlt doch an der Hochschule der heilsame Zwang der Praxis, das Erdachte auch verwirklichen zu müssen. Kritik am Entwurf im Hinblick auf statisch-konstruktive Fragen wird von geschickter Darstellung und von der eindrucksvollen Plastik eines guten Modells allzuleicht überspielt.

Andererseits geben Konstruktionen, die »nur« errechnet wurden, keine Gewähr für den guten Entwurf. Der Ingenieur beginnt gern viel zu früh mit der genauen und endgültigen Berechnung, ohne daß genügend Alternativen überdacht wurden. Der Entwurf – nämlich letztlich das Bemühen, die beste von vielen Lösungen zu finden – bleibt vernachlässigt.

Beim »Konstruktiven Entwerfen« handelt es sich um Entwerfen und Konstruieren zugleich. Der Student darf nicht entwerfen, ohne in gleichem Zuge eine saubere und für den vorliegenden Zweck bestgeeignete Konstruktion zu entwickeln. – Die Konstruktion hat nur dann Gültigkeit, wenn sie unabdingbarer Bestandteil des Entwurfes ist und wenn sie keinesfalls nur eine mehr oder minder bedeutungslose Hilfsstellung einnimmt. Für ein solches Lehrziel eignet sich nicht jede Aufgabe gleichermaßen. Geeignete Aufgaben, bei denen die Konstruktion zum entscheidenden Bestandteil der Lösung wird, fanden sich etwa unter folgenden Themen: Seilbahnstation, Flugzeughangar, Wasserturm, Sporthalle, Skisprungschanze, Omnibusbahnhof, Sporttribüne o. ä.

Hier wird über eine Aufgabe berichtet, die sich als besonders fruchtbar erwiesen hat. Im Sommersemester 1962 wurde ein »Fußgängersteg über die Autobahn« von ca. 40 Studenten der oberen Semester bearbeitet. Eine Auswahl von 16 Arbeiten wird hier besprochen.

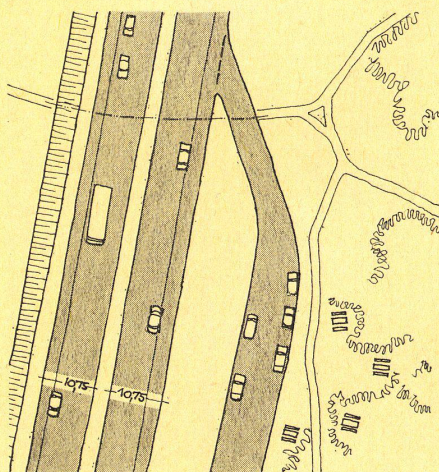
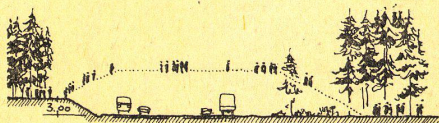
Die Anbindung des Steges an die gegebene Parkfläche, die Gabe des Menschen, Treppen steigen und Ecken umgehen zu können, und schließlich ein Maßstab, der bewußt auf den Fußgänger abgestimmt ist, lassen Lösungen erwarten, die sich reizvoll vom herkömmlichen Bild einer Straßenüberführung abheben. Auch das unsymmetrische Geländeprofil regt zu Bauformen an, die in ausgeprägter Weise der Nutzung nur durch den Fußgänger entsprechen.

In der Fülle der Lösungen lassen sich drei grundsätzliche Möglichkeiten erkennen (Abb. 1b). Biegung, Druck und Zug sind jene Hauptbeanspruchungsarten, denen das Bauwerk seine typische Form verdankt. Bei den Konstruktionen, die vornehmlich durch Druckbeanspruchung bestimmt sind, finden wir neben dem Bogen auch Sprengwerke und Rahmen. Verwicklungen der Beanspruchungsarten untereinander bleiben selbstverständlich nicht aus. Das wichtige Wechselspiel zwischen Entwurf und statisch-konstruktiver Kontrolle bzw. zwischen Konstruktion und Kontrolle im Hinblick auf entwerfliche Brauchbarkeit wird zum entscheidenden Bestandteil der studentischen Arbeit. Die an den Anfang gestellte Arbeit von cand. arch. F. Wilhelm zeigt einen solchen Werdegang. Dabei wird eine zunächst überzeugende Idee, weil mit Mängeln behaftet, wieder verworfen, und andererseits werden neue und geistreiche Varianten entdeckt, die der Ingenieur, wenn er allzu schnell mit der endgültigen Berechnung beginnt, vielleicht übersieht. – So gesehen, ist das »Konstruktive Entwerfen« eine echte Aufgabe für den Architekten und ein ausgezeichnetes Training für den Architekturstudenten, der den Entwurf und die Konstruktion zugleich und nie das eine ohne das andere sehen sollte.

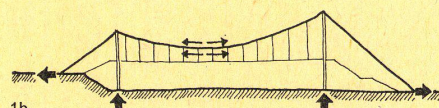
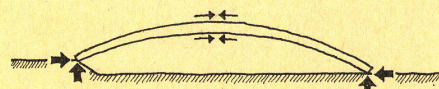
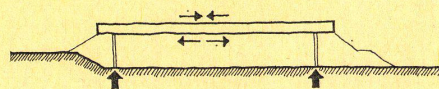
Aus seinem Grundkonzept soll der Student das statische System klar herausarbeiten. Er legt es dann der Ermittlung der statischen Schnittkräfte (Biegemomente, Querkräfte und Längskräfte) zugrunde. Eine anschließende Dimensionierung der wichtigsten Tragteile hat den Zweck, die entworfenen Dimensionen durch Überschlagsrechnung zu bestätigen oder zu korrigieren. – Eine vollständige statische Berechnung ist niemals das Ziel. Sie entspricht nicht der Denkweise des Architekten, und sie ist nicht seine Aufgabe. Es genügt, wenn er die Abmessungen der Bauglieder nur der Größenordnung nach richtig zu schätzen vermag, während er für die grundsätzliche Wirkungsweise der statischen Systeme ein tiefes Verständnis erlangen sollte.

Für den Studenten ist während der gesamten Bearbeitung das Modell eine unentbehrliche Hilfe. Es muß sich leicht umbauen lassen, dann leistet es gute Dienste, um in jedem Entwurfsstadium selbst schwierige statische Zusammenhänge auf anschauliche Weise verständlich zu machen. – Als sauberes Demonstrationsmodell bildet es den eigentlichen Abschluß der Arbeit. Skizzen, Zeichnungen, Berechnungen, Beschriebe und nicht zuletzt eine Darstellung der Entwicklung, die die Arbeit durchgemacht hat, gehören ebenfalls zu seiner Leistung.

Die nachstehenden Bildberichte sollen einen Eindruck davon vermitteln, daß die Statik für Architekten durchaus für den Studenten ihren traditionellen Schrecken verlieren kann. Sie soll seine Phantasie nicht lähmen und seine Freude am Entwerfen nicht beeinträchtigen. Sie soll im Gegenteil Anregung geben und Rüstzeug sein, um auch dort phantasievoll entwerfen zu können, wo das Entwerfen ohne das Wissen um die konstruktiven Belange allzuleicht ins Dilettieren abgleitet.



1a



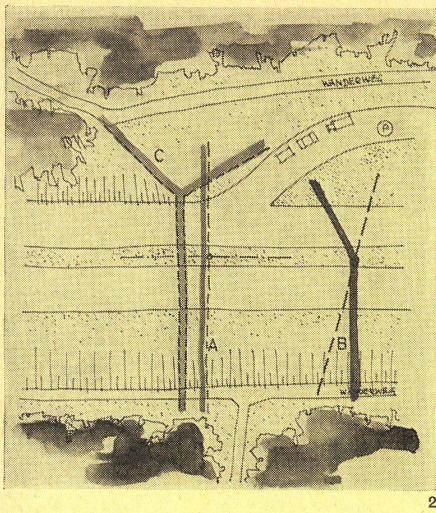
1b

1a Die gegebene Geländesituation. Querschnitt und Grundriß.

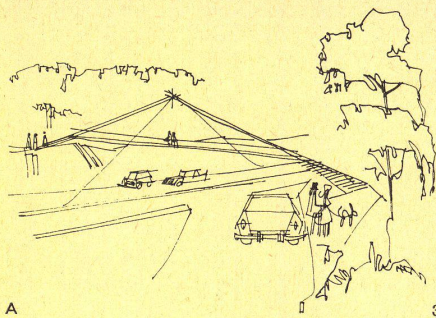
Situation. Coupe horizontale et plan. Situation. Cross section and plan.

1b Die drei grundsätzlichen Konstruktionsmöglichkeiten: Biegung, Druck und Zug.

Courbure, pression et traction. Bend, pressure and drawing.

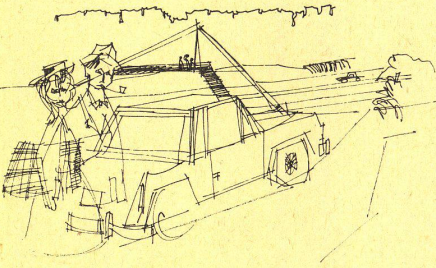


2



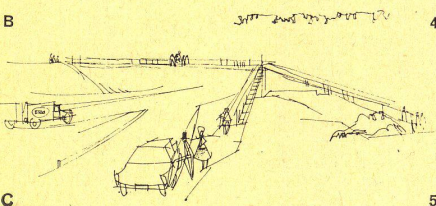
A

3



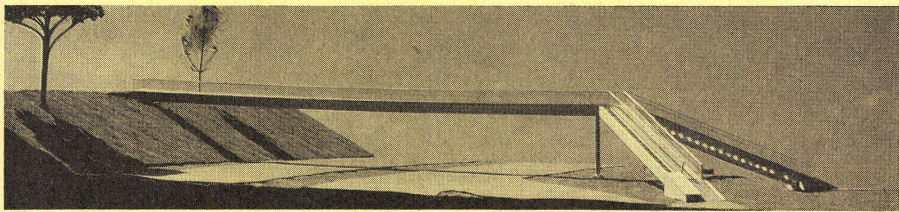
B

4

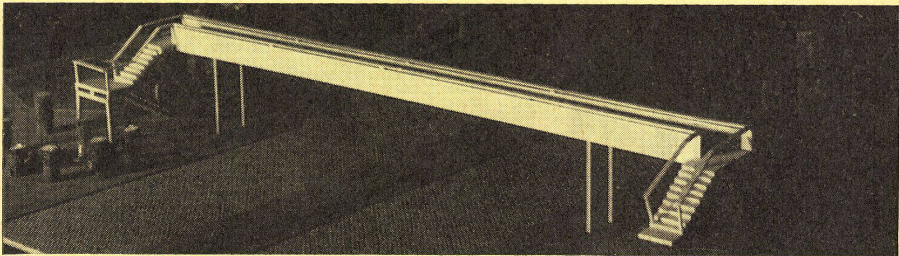


C

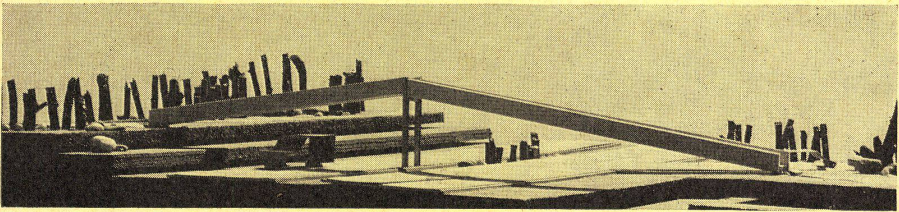
5



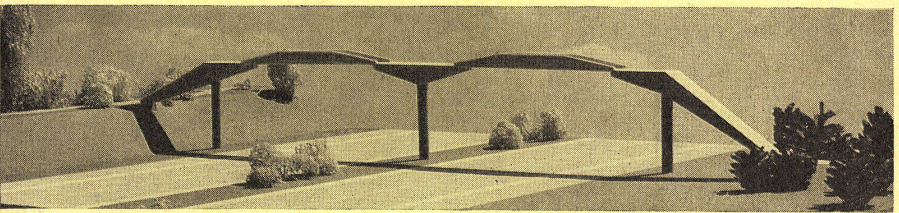
6



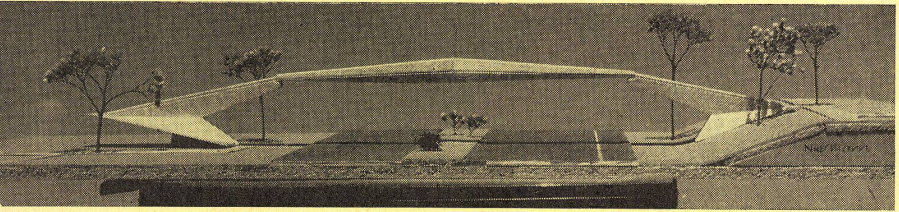
7



8



9



10

Biegebeanspruchte Konstruktionen

Vorschlag 1, cand. arch. F. Wilhelm (Abb. 2-6)

Bei Vorschlag A ist die im Grundriß gerade Laufplatte an einem zu ihr parallel angeordneten Sprengwerk aufgehängt. Dieses wird gegen Umkippen durch eine quer dazu gerichtete Verspannung gehalten, die auf dem Grünstreifen der Autobahn verankert ist. Diese Verspannung ist zwar eine prinzipiell richtige Idee, ihre Verwirklichung aber erscheint fragwürdig. Sie müßte gegen Aufprall von Fahrzeugen geschützt werden und mithin durch schwere Verankerungsbauten viel von ihrer Leichtigkeit einbüßen.

Nach Vorschlag B werden Hauptsprengwerk und Laufplatte im Grundriß gegeneinander verschränkt. Dadurch entsteht eine Auflagerung, die das Bauwerk gegen seitliches Kippen sichert. Die Abspannung von Vorschlag A ist nicht mehr erforderlich. (Vergleiche auch Abb. 16.)

Der Vorschlag C erscheint noch einfacher und zugleich der Aufgabe in der Funktion am besten angepaßt.

Die Abknickung des Laufsteges wird vom Vorschlag B übernommen und zu einer gabelartigen Aufspaltung erweitert. Die geteilte Wegeführung, einmal zum Wanderweg hin und zum anderen zum Parkplatz, entspricht gut der eigentlichen Aufgabenstellung. – Im Sinne der Vereinfachung wird aber jetzt auf die ursprüngliche Idee des Sprengwerkes verzichtet. Ein gerader Biegeträger ruht auf einer einzigen Zwischenstütze auf und setzt sich in zwei schrägen Treppenläufen fort. Die große Spannweite wird durch die Kontinuität mit den Treppenläufen entlastet. Die Konstruktion ist seitensteif, denkbar einfach und erfüllt dennoch die Aufgabe aufs beste.

Das eigentliche Tragwerk besteht aus zwei Stahlträgern, die sich über der Stütze gabeln und je einen Treppenlauf tragen. Der großen Spannweite steht mithin ein doppelt so leistungsfähiger Querschnitt zur Verfügung wie den beiden kurzen Treppenläufen. Das Detail ist sauber zu lösen.

Vorschlag 2, cand. arch. H. Hjalmarsson (Abb. 7)

Der Steg besteht aus verleimten Holzträgern, die trogartig zusammengesetzt sind und alle vertikalen und horizontalen Lasten durch Biegung in die Auflager abtragen. Diese sind derart angeordnet, daß beiderseitige Auskragungen einen gestalterisch befriedigenden Anschluß der Treppenläufe erlauben. Die beiden Stützenpaare sind zur Aufnahme aller horizontalen Kräfte im Fundament eingespannt.

Vorschlag 3, cand. arch. U. Stahr (Abb. 8)

Auf dem Grünstreifen steht ein Stützenpaar, das in Brückenachse als Pendelunterstützung, in Fahrbahn-Längsrichtung als Rahmen aussteifend wirkt. Geleimte Holzträger spannen sich von der Mittelunterstützung zu beiden Fahrbahnrändern. Auf dem unteren Gurt der Holzträger liegt die Laufplatte auf. Ein Handlauf erübrigt sich. Die massiven Rechteckquerschnitte der Holzträger sind sowohl für vertikale wie für horizontale Lasten bemessen.

Vorschlag 4, cand. arch. M. Koepler (Abb. 9)

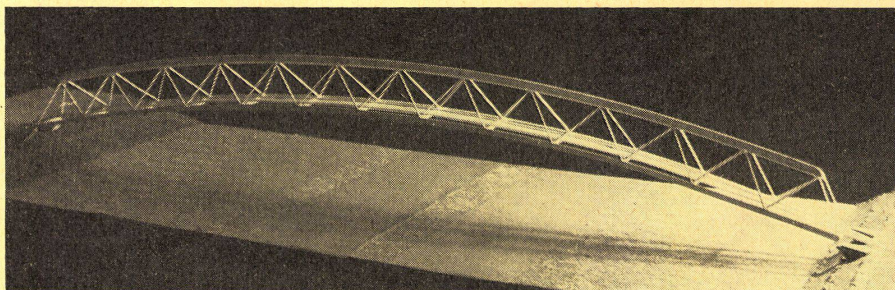
Der Steg baut sich aus vorgefertigten Einzelteilen auf, die mit geringster Behinderung des Fahrverkehrs montiert werden können. Stützenköpfe und Ausleger werden durch Verguß biegesteif zusammengeschlossen.

Vorschlag 5, cand. arch. M. Niermann (Abb. 10)

Das Bestreben, die Durchfahrtsöffnungen so frei wie möglich zu halten, gab hier den Anstoß zu einem großen Biegeträger, der auf auskragenden Auflagern aufruft. Diese tragen die Lauframpen und bilden mit ihnen formal eine Einheit.

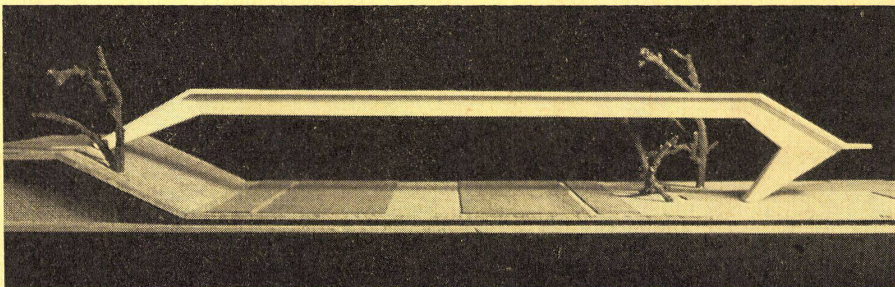
Druckbeanspruchte Konstruktionen
(Bögen, Sprengwerke, Rahmen)

Vorschlag 1, cand. arch. U. Fezer (Abb. 11)
Der Parabelbogen ruht gelenkig in zwei Auflagern. Für unsymmetrische Lasten wird der Bogen durch ein räumliches Fachwerk versteift. Die Quersteifigkeit der Laufplatte trägt die Windlasten ab.



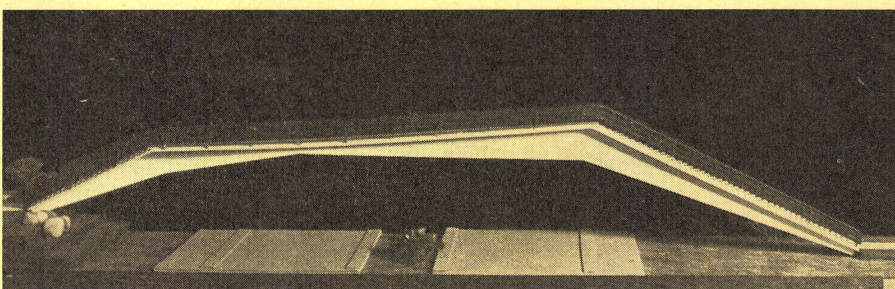
11

Vorschlag 2, cand. arch. S. Greiner (Abb. 12)
Ein Zweigelenrahmen öffnet die völlig freie Durchfahrt. Die Rahmenstiele erhalten ihre Form aus der Verbindung mit den Treppenläufen. Aus den unterschiedlichen Geländehöhen resultieren die verschiedenartigen Rahmenstiele.



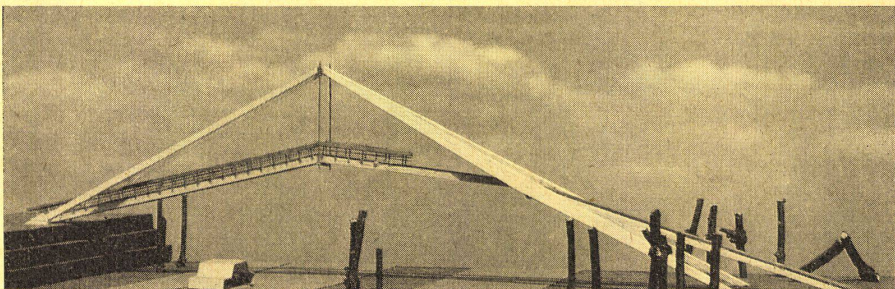
12

Vorschlag 3, cand. arch. J. Schwarz (Abb. 13)
Der Reiz dieser Lösung liegt im Versuch, die verschieden hohen Auflagerpunkte durch einen unsymmetrischen Dreigelenrahmen zu verbinden. Entsprechend den Beanspruchungen sind die Rahmen in den Ecken schmal und hoch (negative Biegemomente), an den drei Gelenkpunkten niedrig und breit geformt. Die breiten Gelenkpunkte gewährleisten die Standsicherheit gegen horizontale Windkräfte.



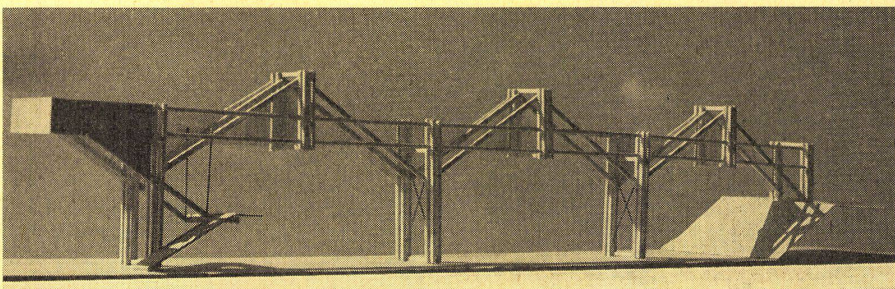
13

Vorschlag 4, cand. arch. G. Anastopoulos (Abb. 14)
Der Laufsteg als geknickter Biegeträger ruht zweimal im Sprengwerk auf. Die Aufhängung im First trägt nur Längskräfte ein, die Abstützung auf der Strebe löst Biegung aus. Daher die Form. Die Spreizung des Sprengwerkes an den Auflagern macht die Konstruktion quersteif.



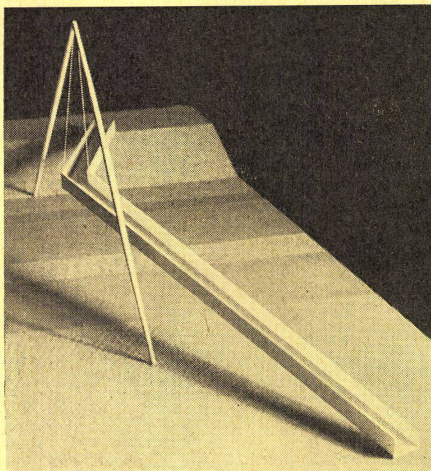
14

Vorschlag 5, cand. arch. H. Sättele (Abb. 15)
Eine Folge von drei Sprengwerken aus Holz bildet das konstruktive Thema. Reizvoll ist die gestalterische Verbindung der Sprengwerksstreben mit den Treppenläufen. Neuzzeitliche Verbindungsmittel lassen einen sparsamen Aufwand an Holz und entsprechend schlanke Formen erwarten. Zum Zweck der Versteifung in Fahrbahn-Längsrichtung sind die Stützenpaare ausgekreuzt.

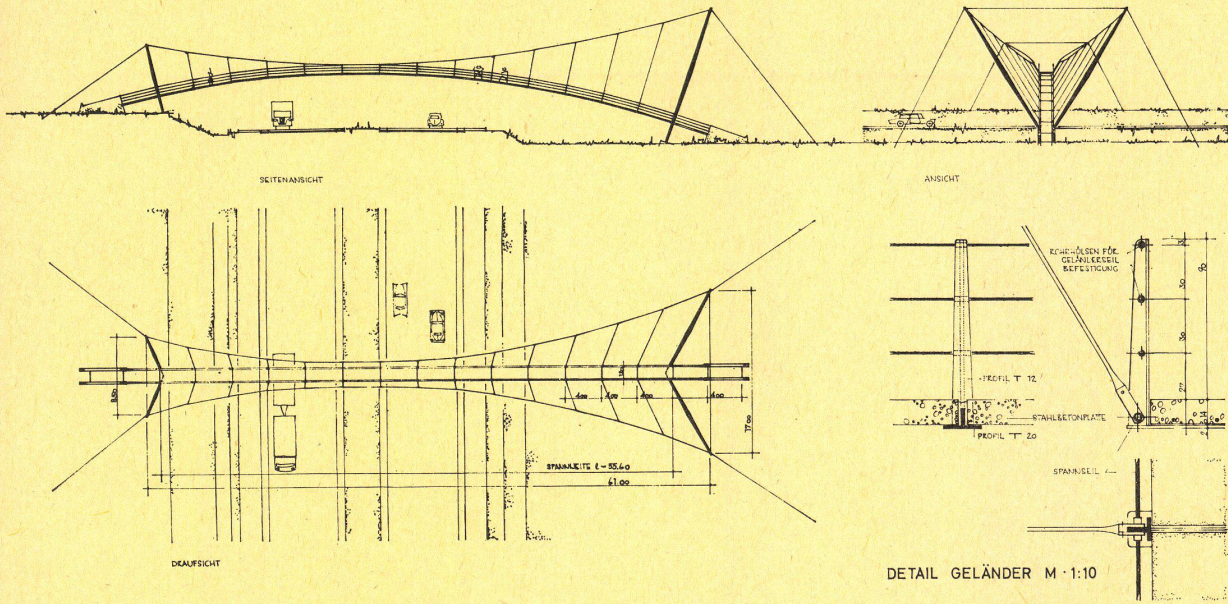


15

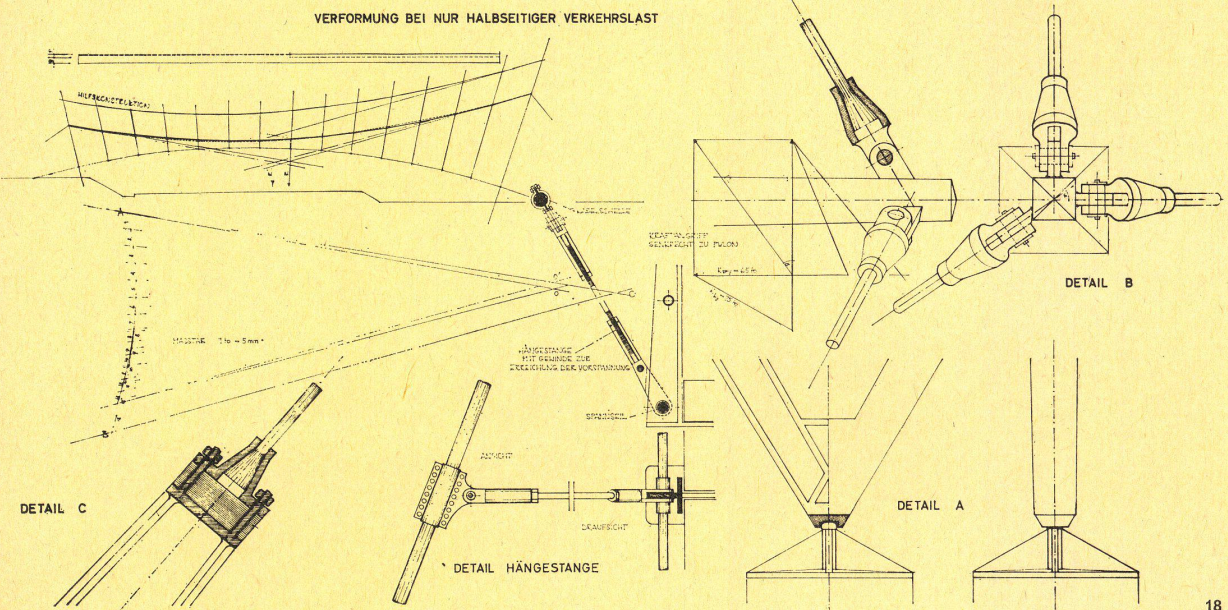
Vorschlag 6, cand. arch. H. Kley (Abb. 16)
Ein geknickter Laufsteg hängt an einem Sprengwerk und bildet, ähnlich wie auf Abb. 2B, im Grundriß eine Dreipunkt-lagerung. Der Laufsteg ist durch zwei ein Dreieck bildende Seile am Sprengwerk aufgehängt, die Steifigkeit gegen Windkräfte in Fahrbahn-Längsrichtung ist gewährleistet durch den Nachweis, daß keines der beiden Hängeseile durch Windkräfte überdrückt wird, daß vielmehr beide bei Wind auf Zug beansprucht bleiben.



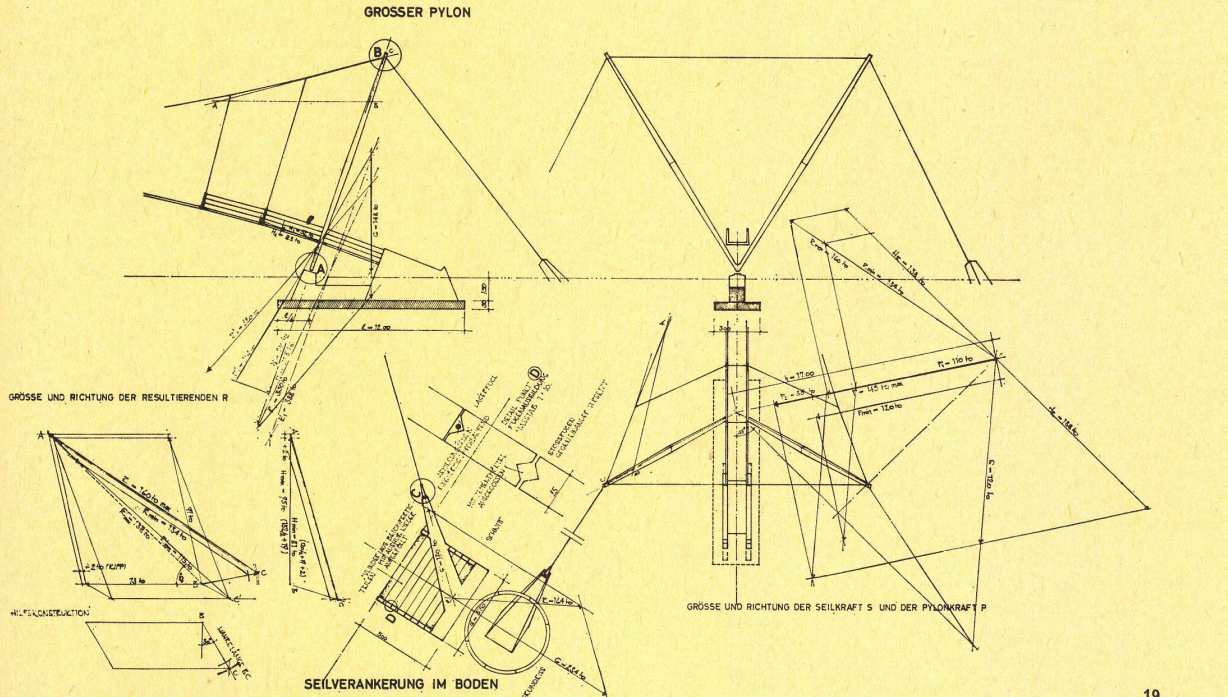
16



17



18



19

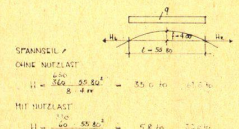
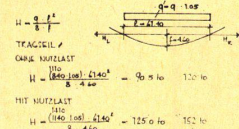
LASTAUFSTELLUNG

DICKEBELASTUNG	$q = 400 \text{ kg/m}^2$	12 m	$= 480 \text{ kg/m}$
WINDBELASTUNG	$W = 200 \text{ kg/m}^2$	12 m	$= 240 \text{ kg/m}$
WINDSPANNUNG	$W = 200 \text{ kg/m}^2$	12 m	$= 240 \text{ kg/m}$
WIND	$W = 200 \text{ kg/m}^2$	12 m	$= 240 \text{ kg/m}$

OHNE HILFSLAST			
TRAGSEIL	$q + (75 + 20) \cdot 2$	$= 340 \text{ kg/m}$	110 m
SPANNSEIL	$75 + 20 \cdot 2$	$= 340 \text{ kg/m}$	40 m
MIT HILFSLAST			
TRAGSEIL	$q + (75 + 20) \cdot 2 + 75$	$= 415 \text{ kg/m}$	110 m
SPANNSEIL	$(75 + 20) \cdot 2 + 75$	$= 415 \text{ kg/m}$	40 m

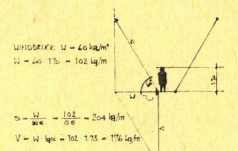
ZIEHLINGEN DER SEILANLAGE ÜBER DEN TRAGSTAB Q IN DER RICHTUNG DER LANGENSTRECKUNG
 HILFSLAST WIND BELASTUNG UND WINDSPANNUNG
 $q = \frac{400 \cdot 12}{2} = 2400 \text{ kg}$
 $W = \frac{200 \cdot 12}{2} = 1200 \text{ kg}$
 $W = \frac{200 \cdot 12}{2} = 1200 \text{ kg}$
 DIE UNTERSCHIEDLICHE WINDBELASTUNG MIT EINER WINDRICHTUNG WERDEN LÄNGS DER TRAGSTABE GLEICHMÄSSIG VERTEILT UND GLEICHMÄSSIG VERTEILT
 UMSCHWINGUNG WIND Q FÜR DIE LÄNGE DER TRAGPLATE 55,00 M
 AUF DIE TRAGSEILE TRAGSEILE 23,00 M
 $q = \frac{2400}{55} = 43,64 \text{ kg/m}$
 $W = \frac{1200}{23} = 52,17 \text{ kg/m}$
 TRAGSEILE $q = 43,64 + 2 \cdot 52,17 = 147,98 \text{ kg/m}$
 SPANNSEILE $W = 52,17 + 2 \cdot 52,17 = 104,34 \text{ kg/m}$

SEILSPANNUNGEN



SEILSPANNUNGEN
 OHNE HILFSLAST
 $S = \frac{H}{\cos \alpha} = \frac{519,25}{\cos 5,19^\circ} = 520,7 \text{ kg}$
 MIT HILFSLAST
 $S = \frac{H}{\cos \alpha} = \frac{528,25}{\cos 5,19^\circ} = 530,2 \text{ kg}$

BELASTUNG DURCH WIND



SEILSPANNUNGEN
 OHNE HILFSLAST
 $S = \frac{H}{\cos \alpha} = \frac{519,25}{\cos 5,19^\circ} = 520,7 \text{ kg}$
 MIT HILFSLAST
 $S = \frac{H}{\cos \alpha} = \frac{528,25}{\cos 5,19^\circ} = 530,2 \text{ kg}$

LÄNGUNG DER SEILE

AUS BELASTUNG

TRAGSEILE	GELÄNDER STRECKEN 55,00 m
	$F = 10,57 \text{ m}$
	$\Delta F = 10,57 \cdot 40 = 422,8 \text{ kg}$
	$\Delta F = \frac{10,57 \cdot 110}{2} = 581,3 \text{ kg}$
	$\Delta F = \frac{10,57 \cdot 110}{2} = 581,3 \text{ kg}$
	$\Delta F = \frac{10,57 \cdot 110}{2} = 581,3 \text{ kg}$

BEI BELASTUNGSPUNKT ÜBER DEN TRAGSTAB UND BELASTUNG DER SPANNSEILE

TRAGSEILE	GELÄNDER STRECKEN 55,00 m
	$F = 10,57 \text{ m}$
	$\Delta F = 10,57 \cdot 40 = 422,8 \text{ kg}$
	$\Delta F = \frac{10,57 \cdot 110}{2} = 581,3 \text{ kg}$
	$\Delta F = \frac{10,57 \cdot 110}{2} = 581,3 \text{ kg}$

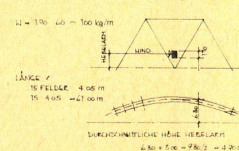
LÄNGUNG DER SEILE

AUS TEMPERATURVERÄNDERUNG

$\Delta L = 0,00012 \cdot 23 \cdot 8$	$= 0,000216 \text{ m}$
$\Delta L = 0,00012 \cdot 23 \cdot 80$	$= 0,00216 \text{ m}$
$\Delta L = 0,00012 \cdot 23 \cdot 64$	$= 0,001728 \text{ m}$

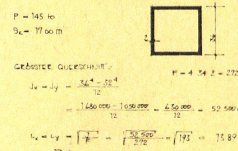
VERÄNDERUNG DER SPANNUNG IN SPANNSEILE
 $\Delta \sigma = \frac{E \cdot \Delta L}{L} = \frac{200000 \cdot 0,00216}{110} = 390,91 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma = 2 \cdot F = 2 \cdot 707 = 1414 \text{ kg}$
 $\sigma = 2 \cdot F = 2 \cdot 707 = 1414 \text{ kg}$
 $\sigma = 2 \cdot F = 2 \cdot 707 = 1414 \text{ kg}$

STANDSICHERHEIT



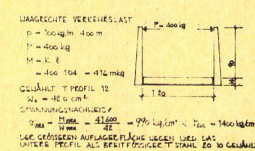
STANDSICHERHEIT
 OHNE HILFSLAST
 $S = \frac{H}{\cos \alpha} = \frac{519,25}{\cos 5,19^\circ} = 520,7 \text{ kg}$
 MIT HILFSLAST
 $S = \frac{H}{\cos \alpha} = \frac{528,25}{\cos 5,19^\circ} = 530,2 \text{ kg}$

PYLON



PYLON
 $P = 145 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$

GELÄNDER BODENPLATTE



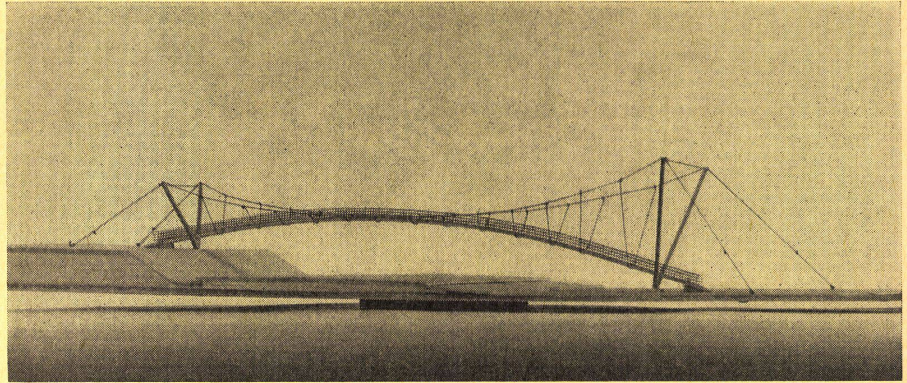
GELÄNDER BODENPLATTE
 $P = 145 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$
 $G = 1700 \text{ kg}$

Zugbeanspruchte Konstruktionen

Vorschlag 1, cand. arch. W. Reuter (Abb. 17 bis 21)

Die Arbeit W. Reuter sei hier ausführlicher behandelt. Sie möge den Umfang der Arbeit zeigen, die sich der Architekt zu machen hat, wenn er das gestalterische Detail sorgsam im Auge behält.

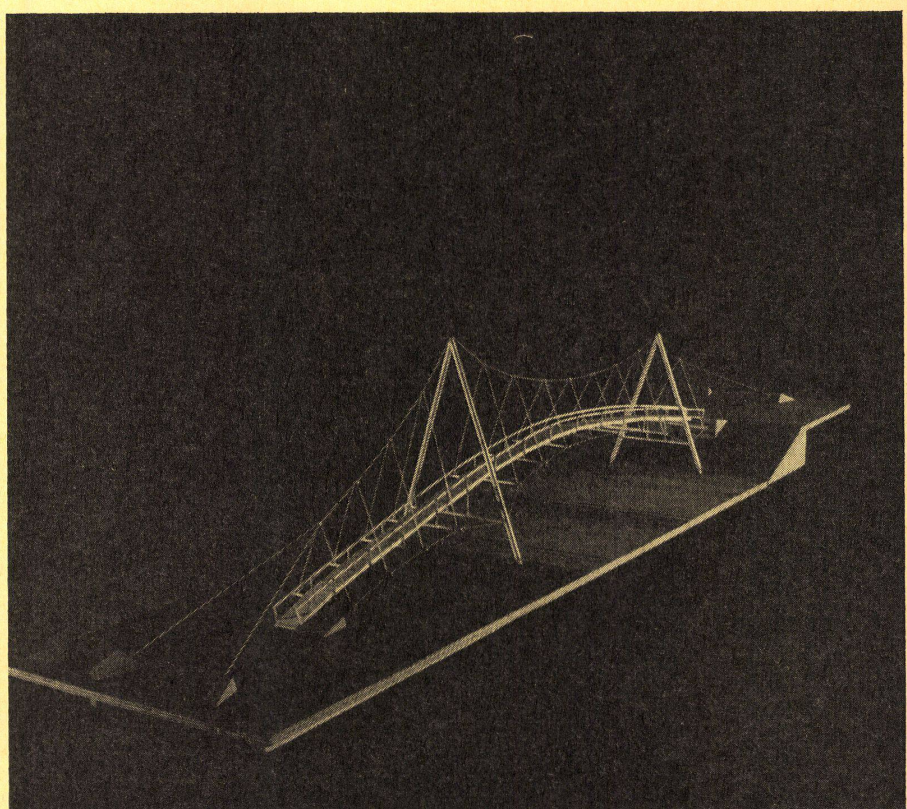
Zwei Trageile laufen über zwei Pylone. Der Steg hängt am nachgiebigen Seil und verformt sich bei unsymmetrischer Belastung in unzuträglicher Weise. Um dem zu begegnen, liegen Gegenseilspanneile im Steg. Die beiden Tragkabel sind nach außen geneigt und vermögen mithin horizontale Windkräfte quer zum Tragwerk aufzunehmen. Die Detailblätter zeigen die Überprüfung der Bauwerksdimensionen in statisch-konstruktiver Hinsicht, und sie weisen eine sorgfältige Beschäftigung mit den Detail aus. Das Foto veranschaulicht das Gesamtergebnis.



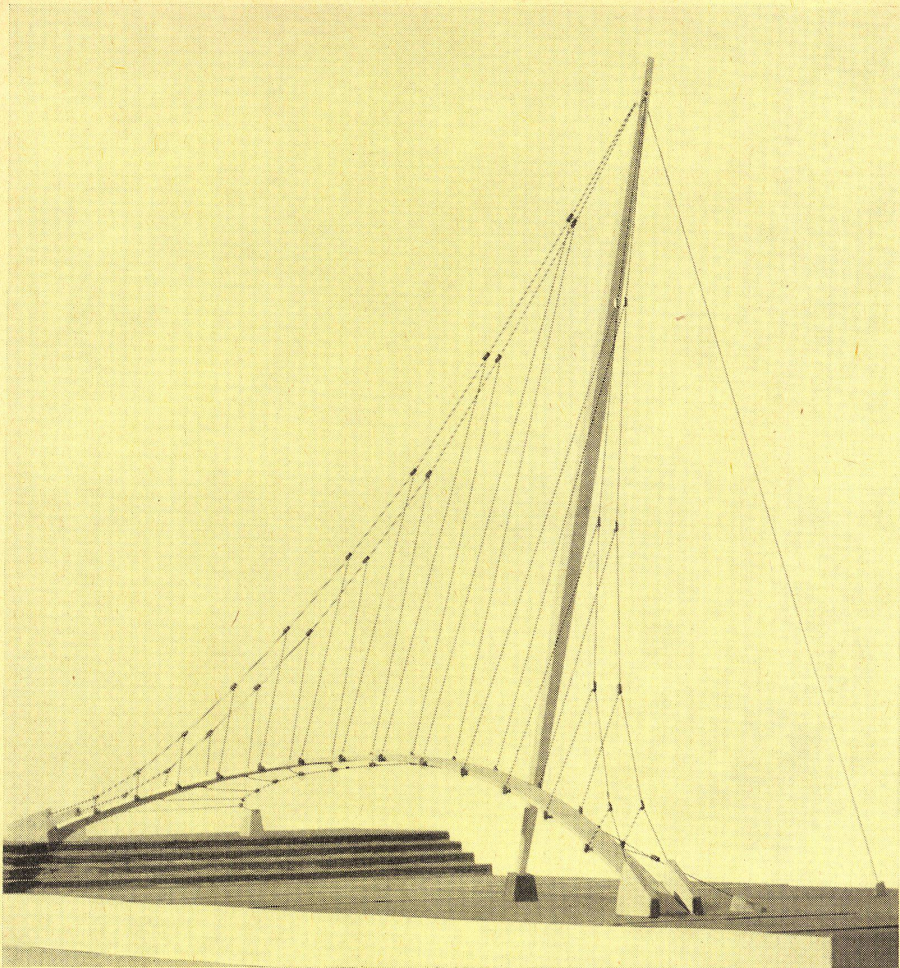
21

Vorschlag 2, cand. arch. S. Zillmann (Abb. 22)

In Umkehrung zu Vorschlag 1 überspannt nur ein Tragkabel die Durchfahrtsöffnung. Es trägt Dreieckshänger, die durch zwei schräg nach unten auswärts wirkende Spannseile versteift werden. Der Steg ist auf den unteren biegesteifen Stäben der Dreieckshänger aufgestellt und kann mithin eine von Hänge- und Spannseilen unabhängige Form erhalten.



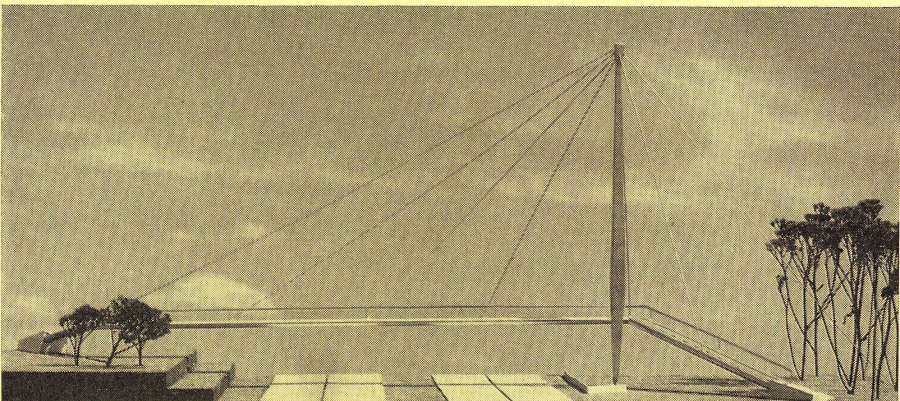
22



23

Vorschlag 3, cand. arch. P. Zerweck (Abb. 23)

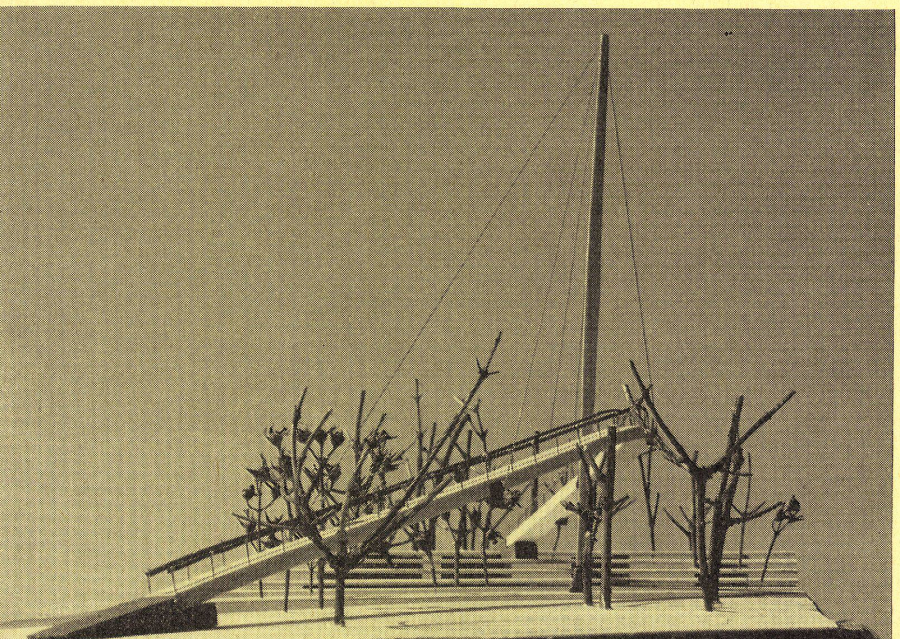
Tragkabel sind zur Bildung von ausreichend großen Stichhöhen über einen hohen Pylon gespannt, der am Boden rückverhängt ist. In die Krümmung der Gegenspannung legt sich der Steg selbst. Er ist zur Aufnahme der Windkräfte zusätzlich im Grundriß gekrümmt und durch ein entsprechend gegen- gekrümmtes Spannsel versteift.



24

Vorschlag 4, cand. arch. R. Zinsmeister (Abb. 24)

Der im Grundriß zweimal geknickte Steg ist an einem Torsionsrohrprofil angebracht, das mehrfach an einem freistehenden Pendelpylon aufgehängt ist. Der Steg krägt einseitig aus, daher die Torsion. Diese wird durch die zweimalige Abwinkelung des Rohrträgers über Biegung an die Auflager abgetragen.



25

Vorschlag 5, cand. arch. M. Stölker (Abb. 25)

Der im Grund- und Aufriß einmal geknickte Steg ist mehrfach an einem Pendelpylon aufgehängt. Die gelenkigen Endauflager des Steges sind horizontal unverschieblich. Der Pendelpylon kann nicht kippen, obwohl er den Laufsteg nicht berührt. Er ist durch die Hängeseile räumlich verspannt. Bei Windbeanspruchung ist nachzuweisen, daß keines der Hängeseile durch Windkräfte überdrückt und dadurch schlaff wird. Aus dieser Überlegung resultiert das erforderliche Mindestgewicht des Steges.