Neubau der Achereggbrücke über sie See-Enge des Vierwaldstättersees bei Stansstad

Autor(en): **Rohn, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **65/66 (1915)**

Heft 23

PDF erstellt am: **04.05.2017**

Persistenter Link: http://doi.org/10.5169/seals-32326

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

INHALT: Neubau der Achereggbrücke über die See-Enge des Vierwaldstättersees bei Stansstad. — Kantonales Verwaltungsgebäude in Zug und Wohnhaus „Im Vogelsang" bei Zug. — Miscellanea: Elektrischer Betrieb auf den schwedischen Staatsbahnen. Untersee-Kraftübertragung von Schweden nach Dänemark. Verordnung betreffend Eisenbetonbauten der der Aufsicht des Bundes unterstellten Transportanstalten. Erweiterung der Wasserkraftanlagen am Niagara. Eine Abkürzung der Bahnverbindung Stockholm-Malmö. Schweizerischer Werkbund. Die Gewinnung von Naturgas in den Vereinigten Staaten. Schweizerische Bundesbahnen. Eidgenössische Technische Hochschule. Polnische Technische Hochschule Warschau. — Konkurrenzen: Reformierte Kirche in Zürich-Fluntern. Primarschulhaus im Länggass-Quartier Bern. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.
Tafeln 34 bis 36: Kantonales Verwaltungsgebäude in Zug.
Tafel 37: Wohnhaus „Im Vogelsang" in Zug.

Band 66. **Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.** **Nr. 23.**

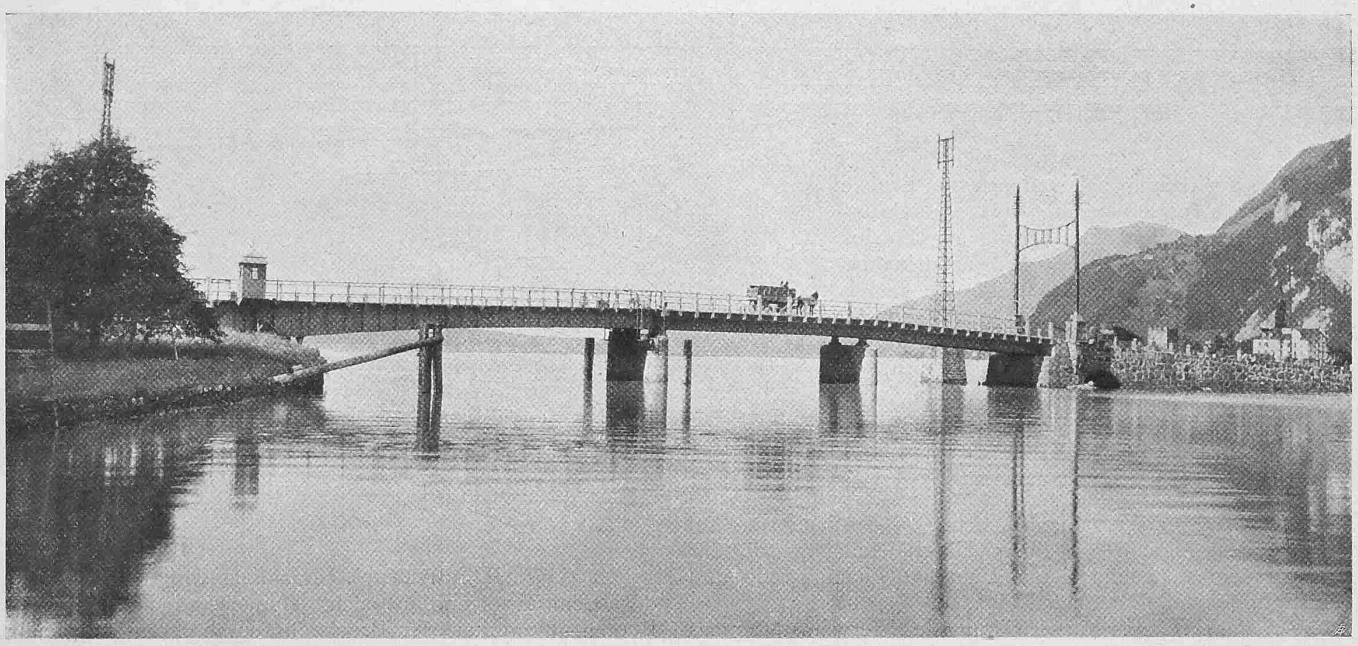


Abb. 7. Gesamtansicht von Südwest der neuen Drehbrücke (links) und des neuen festen Brückenteils (rechts).

Neubau der Achereggbrücke über die See-Enge des Vierwaldstättersees bei Stansstad.

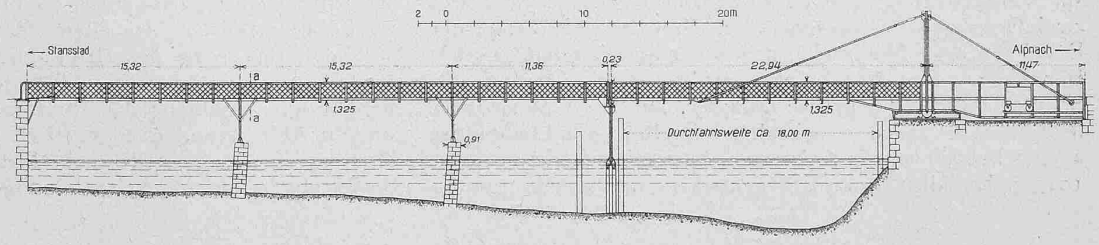
Von Prof. *A. Rohn*, Zürich.

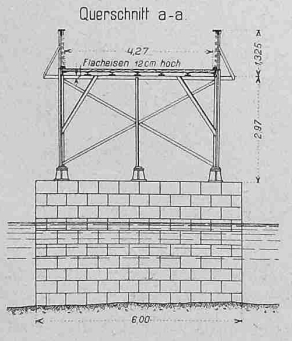
Im Herbst 1911 beauftragte das Bauamt von Nidwalden den Verfasser dieses Berichtes, den Zustand des festen Teiles der Achereggbrücke bei Stansstad zu prüfen. Diese alte Brücke ist durch Abb. 1 und 2 dargestellt; ihr fester Teil war durchlaufend über drei Oeffnungen von 15,32 *m* + 15,32 *m* + 11,36 *m* = 42,00 *m*. Die Länge des Endfeldes Seite Alpnach-Hergiswil ist, anlässlich einer frühern Vergrösserung der Durchfahrtsweite des beweglichen Brükkenteils, von 15,32 *m* auf 11,36 *m* vermindert worden; der Hauptträgerabstand betrug 4,54 *m*. Ein einfacher, querliegender Holzbelag ruhte auf längslaufenden Schienen; die Querträger bestanden aus einfachen Flacheisen in 1,93 *m* Abstand, die später durch einige querlaufende Schienen ausgesteift wurden. Das Widerlager auf der Seite Stansstad ist auf einer Steinschüttung aufgebaut, die zwei Mittelpfeiler bestanden aus eisernen Jochen, die auf ziemlich schräg-stehenden, etwa 0,90 *m* breiten, gemauerten Sockeln aufgestellt waren. Der eiserne Endpfeiler der aus dem Jahr 1858 stammenden festen Brücke, gleichzeitig Stützpunkt der Drehbrücke, ruhte auf Holzpfählen, wie aus untenstehender Abbildung 1 ersichtlich ist.

Die 1888 an Stelle einer Klappbrücke errichtete Drehbrücke bestand aus einem durchlaufenden Ueberbau von 22,94 *m* + 11,47 *m* = 34,41 *m* Gesamtlänge; die freie Durchfahrt zwischen den Schutzpfählen betrug etwa 18 *m*. Auch die Drehbrücke hatte querliegenden Holzbelag; er ruhte auf I-Längsträgern, diese auf Querträgern aus [-Eisen. Ihr langer Arm war durch ein aus grossen Steinen gebildetes Gegengewicht ausbalanziert, ausserdem war ein bewegliches Gegengewicht vorhanden. Die Ausbiegung der offenen Brücke blieb angenähert auch im geschlossenen Zustand bestehen, weil die beiden Brückenenden nur mit Hülfe von unmittelbar von Hand bewegten Schraubenspindeln abgestützt werden konnten. Die Stützungsart der geschlossenen Brücke war daher eine veränderliche, da die Endstützen negative Auflagerkräfte aus Verkehrslast nicht aufnahmen. Nachdem diese Schraubenspindeln zurückgedreht waren, konnte die Brücke mit Hülfe einer am Ende des Gegengewichtsarmes befestigten Kette von Hand ausgedreht werden. Eine Bremse war nicht vorhanden, sodass es bei starkem Wind äusserst schwierig war, die Brücke zu bewegen, bezw. festzuhalten. Die Mittelstütze bestand aus einem festen Kugellager nebst vier Laufrädern.

Abb. 1 (rechts). Ansicht der alten Achereggbrücke. Masstab 1 : 500.

Abb. 2 (unten). Schnitt der alten festen Brücke. Masstab 1 : 200.





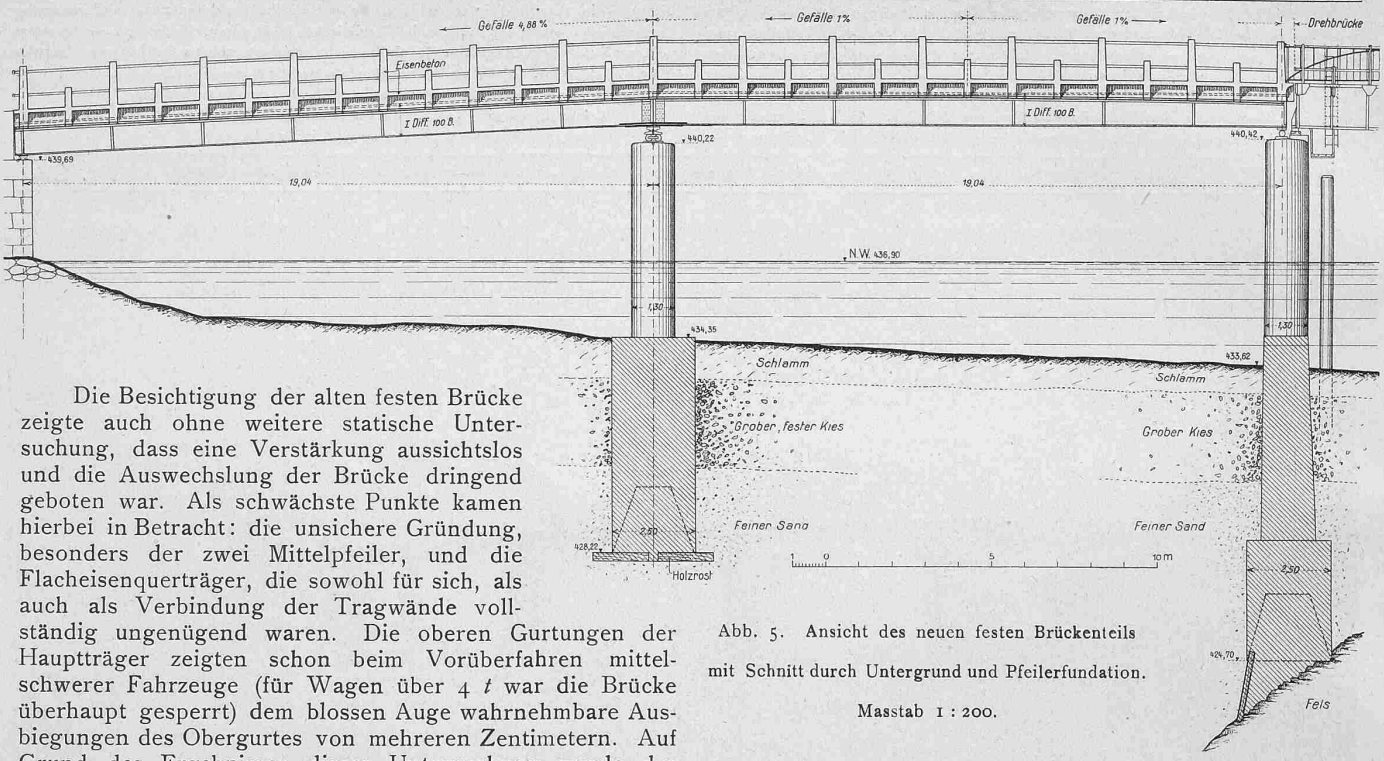


Abb. 5. Ansicht des neuen festen Brückenteils mit Schnitt durch Untergrund und Pfeilerfundation. Masstab 1 : 200.

Die Besichtigung der alten festen Brücke zeigte auch ohne weitere statische Untersuchung, dass eine Verstärkung aussichtslos und die Auswechslung der Brücke dringend geboten war. Als schwächste Punkte kamen hierbei in Betracht: die unsichere Gründung, besonders der zwei Mittelpfeiler, und die Flacheisenquerträger, die sowohl für sich, als auch als Verbindung der Tragwände vollständig ungenügend waren. Die oberen Gurtungen der Hauptträger zeigten schon beim Vorüberfahren mittelschwerer Fahrzeuge (für Wagen über 4 *t* war die Brücke überhaupt gesperrt) dem blossen Auge wahrnehmbare Ausbiegungen des Obergurtes von mehreren Zentimetern. Auf Grund des Ergebnisses dieser Untersuchung wurde der Entwurf eines neuen, festen Ueberbaues aufgestellt und Ende Juli 1912 eingereicht.

Als die Dampfschiffverwaltung des Vierwaldstättersees vom beabsichtigten Neubau hörte, prüfte sie ihrerseits die Frage der Vergrösserung der Durchfahrtsöffnung der Drehbrücke. Diese Verbreiterung war nämlich mit Rücksicht auf den schroff ansteigenden Felsen des Lopperberges nur in Richtung des festen Ueberbaues möglich und musste daher gleichzeitig mit dem Umbau des festen Brückenteiles stattfinden. Eine solche Vergrösserung der freien Durchfahrt auf 22 *m* war schon seit längerer Zeit erwünscht, um auch den grösseren Schiffen den Zugang zum Alpnachersee zu ermöglichen. Der Verfasser stellte hierauf auch einen generellen Entwurf für einen neuen beweglichen Brückenteil auf und passte gleichzeitig seinen Entwurf des festen Ueberbaues der neuen Lösung an. Für letztern wurden zur Vereinfachung der Gründung der neuen Pfeiler nur zwei Oeffnungen vorgesehen. Auch wurde die Frage der Erstellung einer Notbrücke, neben der bestehenden, geprüft. Der Umbau der Drehbrücke wurde, unter Sperrung des Schiffahrtsweges für grosse Dampfer, auf die Wintermonate festgesetzt. Um jedoch die alte, feste Brücke baldmöglichst ausser Betrieb setzen zu können, wurde bereits im Sommer 1913 neben dem festen Brückenteil die durch Abb. 3 und 4 dargestellte einspurige hölzerne Notbrücke ausgeführt. Die Verbindung dieser Notbrücke mit der Brünigstrasse Hergiswil-Alpnachstad wurde durch eine kleine Drehung bezw. Schrägstellung der alten Drehbrücke um etwa 11° bewirkt, was nur eine geringe Verminderung der Durchfahrtsweite zur Folge hatte. In dieser Anordnung wurde die hölzerne Notbrücke in Verbindung mit der weiterhin beweglichen alten Drehbrücke Anfang August 1913 dem Verkehr übergeben (Lage II in Abb. 3). Nachdem von Mitte Oktober der Schiffahrtsverkehr nach Alpnachstad mit kleineren Booten, die unter der Brücke hindurchfuhren, ausgeführt werden konnte, wurde die alte Drehbrücke in die Axe der Notbrücke verschoben (Lage III in Abb. 3). Die alte Drehbrücke bildete somit jetzt einen unbeweglichen Teil der Notbrücke.

Da die neue Brücke (Abb. 5 bis 9) mit möglichst geringen Mitteln hergestellt werden musste, und der Baugrund, soweit bekannt war, aus festem, grobem Kies bestand, war ursprünglich für die zwei neuen Pfeiler Gründung zwischen Spundwänden in Aussicht genommen worden. Nachdem jedoch beim Rammen der Pfähle für die Notbrücke festgestellt werden konnte, dass in tieferen Schichten feinkörniges Material vorlag, und nachdem die namhafte Bundessubvention von 50 000 Fr. gesichert war, beschloss man, die Pfeiler pneumatisch zu fundieren.

Nach Abbruch des alten, festen Ueberbaues konnte im Spätherbst 1913 die Gründung des Pfeilers zwischen dem beweglichen und festen Teil der Brücke mit eisernem Senkkasten beginnen; die Abmessungen der neuen Pfeiler sind in Abb. 5 und 6 angegeben. Da die Strömung des Wassers an dieser Stelle nicht bedeutend ist, wurden die Pfeiler aus Beton, ohne Verkleidung ausgeführt. Die Sichtflächen wurden gestockt. Beim Absenken des Caissons wurde nur eine etwa 3 *m* starke Schicht aus festem grobem Kies durchfahren, unter der sich, bis zum Felsabhang des Lopperberges hinab, feines Sandmaterial vorfand. Da dieser Pfeiler neben der Durchfahrtsöffnung, als freistehender Endpfeiler des festen Ueberbaues, eine besonders stabile Gründung erforderte, wurde der Senkkasten bis auf den Felsen, d. h. 12,20 *m* unter Niederwasserspiegel

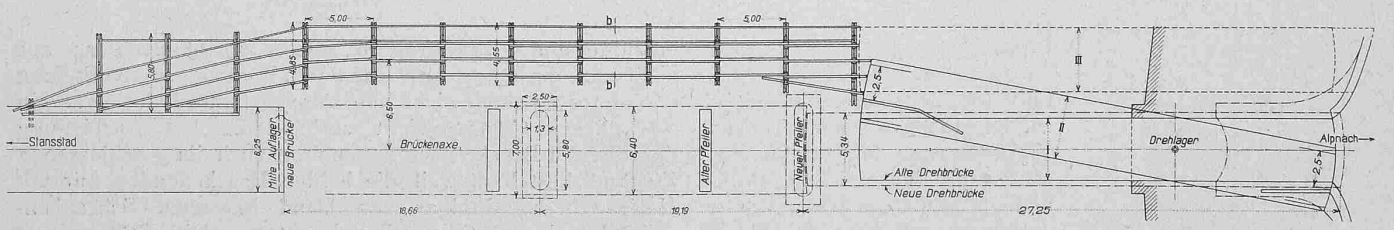


Abb. 3. Grundriss der alten und neuen Brücke, sowie der Notbrücke mit Andeutung der Bauetappen I, II und III (rechts). — Masstab 1 : 500.

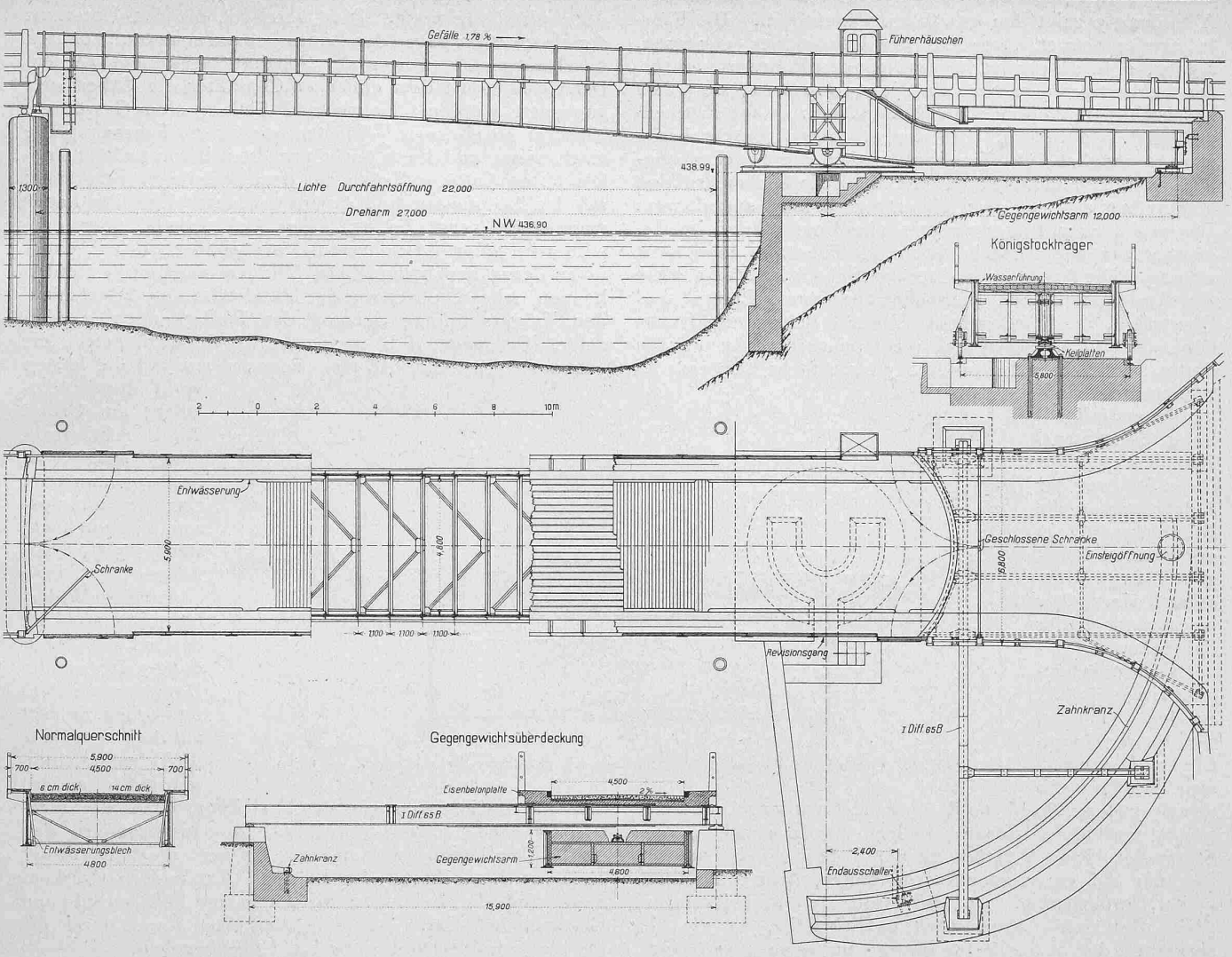


Abb. 6. Neue Drehbrücke (samt Endpfeiler des festen Brückenteils). — Masstab 1 : 200.

hinabgetrieben, eine Arbeit, die in dem feinen Material und wegen der sehr stark geneigten Lage des Felsens Schwierigkeiten bot. Nicht der ganze Senkkasten konnte auf Fels gelagert werden. Der Aushub erfolgte zum Teil zwischen Spundwänden; in der tiefsten Ecke wurden einige Pfähle gerammt (Schnitt in Abb. 5). Ende Dezember wurde der Caisson dieses Pfeilers ausbetoniert, worauf sofort der Betonaufbau über Wasserspiegel erfolgte.

Nachdem durch Sondierungen festgestellt worden war, dass der Fels unter dem Mittelpfeiler der festen Brücke erst in etwa 30 *m* Tiefe erreicht werden konnte, wurde beschlossen, diesen zweiten Pfeiler nur etwa 6 *m* unter den Seegrund abzusenken, dafür jedoch die Sohle, vom Senkkasten aus, durch einen Holzrost zu verbreitern; die grösste Bodenpressung ergibt sich hierfür bei Totalbelastung der festen Brücke zu 2,1 kg/cm^2, ohne Winddruck und Lagerreibung. Dieser Pfeiler wurde Ende Januar 1914 fertiggestellt.

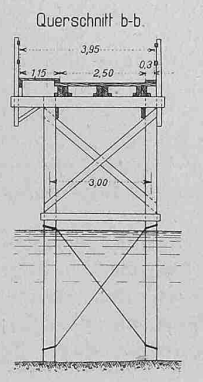


Abb. 4. — 1 : 200.

Gleichzeitig mit dem Absenken des ersten Pfeilers wurde im Herbst 1913, nach der Verschiebung der alten Drehbrücke, der sogenannte „Drehpfeiler" beinahe ganz umgebaut, da die Mörtelfugen bis in ziemliche Tiefe gänzlich ausgewaschen waren. Der hintere Teil dieses Pfeilers ruht unmittelbar auf dem Felsen. Die Oberkante des neuen Drehpfeilers liegt etwa 0,70 *m* tiefer als früher. Abb. 6 zeigt den Grundriss des neuen Drehpfeilers. Auch das alte Widerlager auf Seite Stansstad musste verbessert werden, ebenso die Stützmauern des anschliessenden Mauerdammes.

Der neue feste Brückenteil wurde, unter den verschiedenen in Betracht fallenden Lösungen, im Hinblick auf möglichste Ersparnis sowohl an Baukosten wie im Unterhalt entworfen. Für die Brückenbahntafel ist deshalb als Unterstützung des Schotterbettes statt der üblichen Belageisen eine Eisenbetonplatte vorgesehen worden.

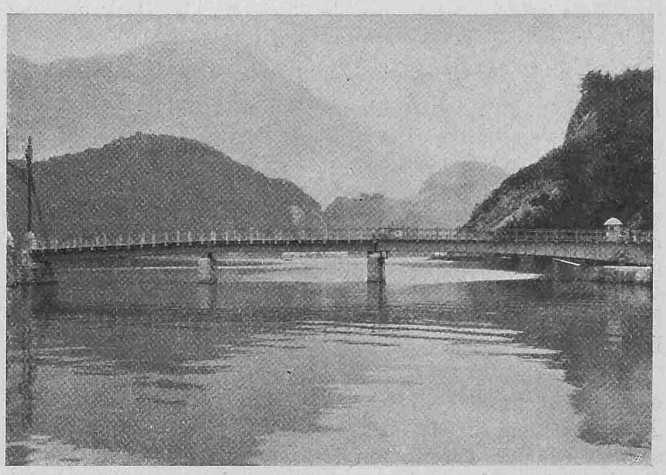


Abb. 8. Gesamtansicht der neuen Achereggbrücke von Norden.

Abbildung 9 zeigt den gewählten Querschnitt. Die Fahrbahnbreite beträgt, zwischen den Randsteinen gemessen, 4,50 *m*, d. h. sie genügt für zweispurigen Fuhrwerkverkehr. Die beidseitigen Gehwege sind je 0,70 *m* breit; sie sollen gleichzeitig ein Anprallen der Wagenkasten an den Brückengeländern verhindern. Bei der gewählten Brückenbreite war es möglich, als Tragkonstruktion der Brückenbahndecke eine Eisenbetonplatte, die ohne Zwischenkonstruktion unmittelbar auf nur zwei Hauptträgern ruht, auszuführen. Die neuen Hauptträger mussten allerdings hierbei im Gegensatz zur alten Brücke unter der Fahrbahn angebracht werden. Die Anordnung einer versenkten Fahrbahn hätte die Ausbildung eines Fahrbahnträgerrostes, Längs- und Querträger, zur Folge gehabt. Da die lichte Durchfahrtshöhe über dem Seespiegel nicht eingeschränkt werden durfte, musste man das aus Abb. 5 ersichtliche Längenprofil wählen. Der Ueberbau der ersten Oeffnung, Seite Stansstad, liegt ungefähr in der Steigung der Zufahrtsrampe, die Durchfahrtshöhe in der zweiten Brükkenöffnung ist dieselbe, wie früher bei untenliegender Fahrbahn.

Da somit die Bauhöhe eingeschränkt werden musste, sind für die Hauptträger die schwersten, breitflanschigen Greyträger, Profil 100 B, verwendet worden. Die Hauptträger sind durchlaufende Balken von zweimal 19,04 *m* Stützweite. Eine Verstärkung der Träger durch Lamellen war nur auf einer ganz kurzen Länge, über dem Mittelpfeiler, erforderlich. Da die Lage des Endwiderlagers (Seite Stansstad) unverändert geblieben ist, ist die Gesamtlänge der neuen festen Brücke um etwa 4 *m* kleiner, als diejenige des alten festen Brückenteiles; um das gleiche Mass ist die Durchfahrtsöffnung der Drehbrücke vergrössert worden.

Die 15 *cm* starke Schotterdecke der Fahrbahn ruht auf einer 3 *cm* starken Schicht aus porösem Beton, welche die Isolierschicht aus Asphaltpappe schützt; letztere ist in Abständen von je 2,72 *m* entwässert. Die Stärke der Eisenbetonplatte schwankt zwischen 20 und 26 *cm*; die Platte ist ein einfacher Balken von 3,25 *m* Stützweite und beidseitig auskragenden Konsolen von je 1,575 *m* Länge. Letztere schützen die Hauptträger gegen grössere Temperaturänderungen.

Die Gesamtbreite der Platte beträgt 6,40 *m*, als wirksame Plattenbreite wurde für eine Radlast auf der Konsole, im Abstand *a* vom Hauptträger der Wert:

$b_1 = \frac{4}{3}\,a +$ die üblichen Zuschläge, abhängig von der Deckschicht und der Radbreite, eingesetzt.

Der statischen Berechnung ist ein Lastwagen von $5\,t + 7\,t = 12\,t$ Gesamtgewicht oder Menschengedränge von 400 kg/m^2 zugrunde gelegt worden, unter Berücksichtigung eines Stosszuschlages von 50 % für die Eisenbetonplatte. Es sind auch die Spannungen unter der Voraussetzung untersucht worden, dass in Bezug auf die Aufnahme der Verkehrslast die Eisenträger gemeinschaftlich mit der Eisenbetonplatte zur Wirkung gelangen, d. h. dass die Eisenbetonplatte auch als Bestandteil der Hauptträger wirkt.

Die eisernen Hauptträger wurden auf Grund der eidg. Verordnung vom Jahre 1913 berechnet. Die grösste Beanspruchung ergibt sich zu 1130 kg/cm^2 ohne Berücksichtigung der Eisenbetonplatte. Der Längsverband ist durch leichte Diagonalen und Querriegel, sowie durch die Eisenbetonplatte gebildet. Erstere waren namentlich während der Aufstellung nötig. Die Querriegel, die den Untergurt der Hauptträger gegen den Längsverband abstützen, konnten gleichzeitig als Stützung der Schalung verwendet werden. Das Geländer ist dem einfachen Charakter des Ueberbaues angepasst worden. Holme und Füllung sind Gasröhren, befestigt an eisernen I-Pfosten, die in der Fahrbahnplatte eingespannt und durch leicht armierten Beton umhüllt sind. Die festen Auflager liegen auf dem Widerlager Stansstad; auf den Seepfeilern sind Zweirollen-, bezw. Einrollen-Lager angebracht (vergl. Abb. 5). Der Querverband über dem mittlern Pfeiler ist vollwandig ausgebildet worden, damit unter demselben hydraulische Winden angebracht werden können, falls eine Hebung der Mittelstütze des durchlaufenden Trägers infolge Setzung des Pfeilers nötig werden sollte. Bis heute, d. h. nach etwa 18 Monaten, betrug die beobachtete Senkung 18 *mm*, wovon 6 *mm* auf die letzten zwölf Monate entfallen; auf Grund der Projektberechnung hat eine Senkung um 10 *mm* eine Spannungszunahme von höchstens 5 % zur Folge.

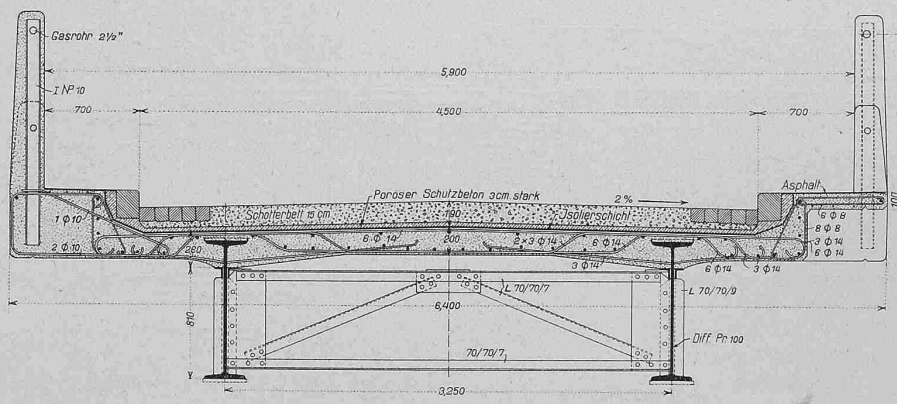


Abb. 9. Querschnitt der neuen festen Brücke mit Eisenbeton-Fahrbahntafel. — 1 : 50.

Auf dem Widerlager Stansstad ist der auf der Abbildung 7 dargestellte Doppelmast errichtet worden. Er trägt auf der einen Seite 28 Telephonleitungen, auf der andern vier elektrische Leitungen des Verteilungsnetzes des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg, die insbesondere den Motor der Drehbrücke speisen; ausserdem dient dieser Mast zur Beleuchtung der Brücke. Am andern Brückenende sind die Leitungen an einem im Fels verankerten Gestänge befestigt. Die Höhe der Masten war durch die für die Schiffe erforderte lichte Höhe gegeben.

Beweglicher Teil. Abb. 6 bis 9 zeigen die neue Drehbrücke, deren Querschnitt in den Hauptabmessungen demjenigen des festen Brückenteiles entspricht. Die Fahrbahn besteht aus einem doppelten Bohlenbelag, wovon der obere 6 *cm* stark quer-, der untere, 14 *cm* stark, mit Fugen von 3 *cm* längsverlegt ist. Hierbei findet eine bessere Lastverteilung auf die unteren Tragbohlen statt; die Stützweite in der letztern, d. h. der Abstand der eisernen Querträger beträgt 1,10 *m*. Diese kleine Feldweite bietet keine Nachteile, da die Hauptträger Blechträger sind. Das Quergefälle wird durch keilförmige, auf den Querträgern angebrachte Futterhölzer erzielt. Als Rostschutz ist auf den Querträgern eine Zwischenlage von Asphaltpappe aufgeklebt worden. Die Saumwinkel der Fahrbahndecke sind zur Entwässerung der Fahrbahn in Abständen von etwa 8 *m* unterbrochen. Zum Schutze der Hauptträger sind an diesen Stellen an den Hauptträgern Schutzbleche angebracht (siehe Normalquerschnitt in Abb. 6); die Fahrbahnoberfläche ist geteert worden. Die beidseitigen, 0,70 *m* breiten Gehwege sind durch die 30 *cm* breiten, oberen Kopfplatten der Hauptträger und durch zwei Längsbohlen gebildet.

Die Stehblechhöhe der Hauptträger schwankt zwischen 1,35 und 2,30 *m*, jene des Gegengewichtsarmes beträgt 1,20 *m*. Dieses Gegengewicht ist zwischen den Hauptträgern auf eisernen Quer- und Längsträgern aufgebracht; es ist aus Beton hergestellt und so geformt, dass die maschinellen Teile gut zugänglich sind.

Eine Drehbrücke war jedem andern System beweglicher Brücken vorzuziehen, weil sie hinsichtlich der Bewegungsvorrichtung die günstigsten Verhältnisse aufweist, und auch das Landschaftsbild weniger stört als eine Klappbrücke. Die Ausführung einer theoretisch vollkommenen

Drehbrücke, bei der die Bewegungsvorrichtung im geschlossenen Zustand vollständig entlastet ist, wäre hier zu kostspielig geworden, auch ist sie in Rücksicht auf den, wenn auch recht regen, so doch verhältnismässig leichten Fuhrwerkverkehr nicht erforderlich. Der Vorschlag des Verfassers zielte daher in erster Linie auf die Ausführung eines einfachen Ueberbaues mit nach Möglichkeit eingeschränkter Bewegungsvorrichtung hin.

Die Drehbrücke ist eine einarmige (vergl. Abb. 10). Im geschlossenen wie im ausgeschwenkten Zustand sind die Hauptträger einfache Balken, d. h. die elastischen Formänderungen des Tragwerkes kommen nur indirekt in Frage; die Deformation der Brücke infolge ihres Eigengewichtes bleibt immer angenähert die gleiche. Die Länge des langen Armes über der Durchfahrtsöffnung, zwischen Drehlager B und Endauflager A, beträgt 27 m, die Länge des Gegengewichtsarmes 12 m.

letztere im geschlossenen Zustand entlastet sind, auch bei grösstmöglicher Durchbiegung der Brücke unter der Verkehrslast. Das Gegengewicht G ist so bemessen, dass bei trockenem Holzbelag die Laufräder c der offenen Brücke mit etwa 1,5 t belastet sind. Dieser Belastung entspricht bei geschlossener, unbelasteter Brücke eine positive Auflagerkraft im Laufrad a_u von $\frac{1{,}50 \cdot 2{,}48}{27{,}0} = 0{,}14\ t$.

Die Laufbahn der vier Räder b_1, c und b_2 besteht aus einem geschlossenen Ring von 5,80 m Durchmesser aus][NP 16 mit keilförmiger, aufgenieteter Kopfplatte. Dieser Ring ist verankert und einbetoniert; die Höhenlage sämtlicher Auflagerungen ist durch Keilplatten oder Futter regulierbar.

Zur Begrenzung der Bewegung in beiden Endstellungen dient ein unter dem Endquerträger des langen Brückenarmes angebrachter Doppelpuffer mit einer Klinke,

Der Neubau der Achereggbrücke über die See-Enge des Vierwaldstättersees bei Stansstad.

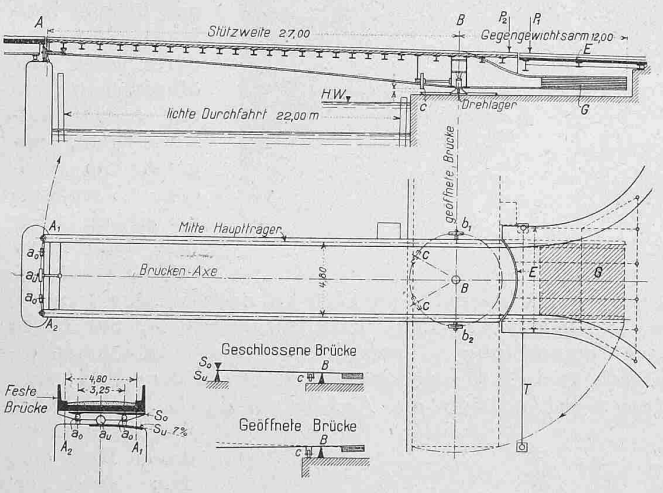


Abb. 10. Schema der neuen Drehbrücke.

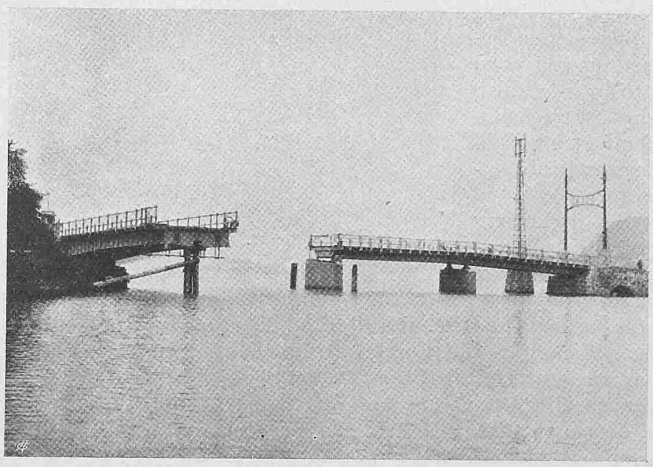


Abb. 11. Die neue Drehbrücke in geöffnetem Zustand, links deren Stirnende mit den Laufrädern a.

Als Auflagerungen der Drehbrücke sind vorgesehen: Das Drehlager B, im gleichen Querschnitt zwei Laufräder b_1 und b_2 ausserhalb der Hauptträger, zwei Auflager (Gleitlager) A_1 und A_2 unter den Hauptträgern am Ende des langen Armes, drei Räder a und schliesslich zwei Räder c. Im *geschlossenen*, unbelasteten Zustand, also lediglich unter Einfluss des Eigengewichtes, ruhen die Hauptträger der Drehbrücke auf dem Drehlager B und dem unteren Laufrad a_u; die Brücke berührt ihre Auflagerräder b_1, b_2 und die Gleitlager A_1, A_2, ohne sie zu belasten. Diese vier Auflagerpunkte kommen erst infolge des Einflusses der Verkehrsbelastung und des Winddruckes zur Wirkung. Eine Verkehrslast in Stellung P_1 belastet die Drehbrücke nicht, sie wirkt auf eine Eisenbetonkonstruktion E, die durch den Träger T unterstützt, über dem Gegengewichtsarm angeordnet ist. In Stellung P_2 erzeugt die Verkehrslast eine geringe, negative Auflagerkraft, die durch die zwei oberen Laufräder a_o aufgenommen wird. Die feste Eisenbetonüberbrückung E ist lediglich ausgeführt worden, um eine Auflagerung des Endes des Gegengewichtsarmes zu vermeiden, ohne dass hierdurch in a_o nennenswerte negative Auflagerkräfte entstehen können; im ungünstigsten Fall erzeugt dort die Verkehrsbelastung P_2 eine negative Auflagerkraft von 0,9 t. Diese Kraft wird an den Ueberbau des festen Brückenteiles abgegeben, der allein aus ständiger Last einen Stützdruck von 44 t hervorruft, sodass keinerlei Verankerungen nötig sind.

Die Ueberdeckung E des Gegengewichtsarmes erlaubte gleichzeitig eine wesentliche Verbesserung der Zufahrten von Hergiswil und Alpnach (vergl. Grundriss Abb. 7).

Im *ausgeschwenkten* Zustand ruhen die Hauptträger auf dem Drehlager B und den zwei Laufrädern c, welch

die selbsttätig in entsprechende Klinkenfallen, die auf dem Pfeiler A, bezw. einem Pfahlbündel (vergl. Abb. 11) angebracht sind, einfällt. Beim Ausfahren wird diese Klinke vom Führerstand aus durch ein Pedal gelüftet. Die Klinke, auf die der Puffer wirkt, liegt in der Brückenaxe und ist unter dem zweiten Querträger drehbar gelagert. Die Klinkenfalle auf dem Pfahlbündel, die der ausgeschwenkten Brückenlage entspricht, musste in Rücksicht auf Temperaturwirkungen lotrecht beweglich ausgebildet werden; ihre Höhenlage stellt sich mit Hilfe einer Leitschiene, die unter der Brücke angebracht ist, selbsttätig ein.

Die dynamischen Kräfte im Windverband der Drehbrücke sind unter der Annahme bestimmt worden, dass die grösste Umfangsgeschwindigkeit von 0,35 m/sek durch die Pufferfederung auf einer Strecke von 12 cm annulliert wird. Hierfür ergibt sich die Pufferreaktion zu 3,5 t.

Der Uebergang vom geschlossenen zum ausgeschwenkten Zustand geschieht wie folgt. Zunächst muss die vorerwähnte geringe ständige Belastung vom unteren Laufrad a_u auf die Laufräder c übertragen werden, was infolge des Gefälles der Laufschiene s_u (von 7 % auf 3,30 m) zwangläufig stattfindet. Die Anordnung der Schiene s_u, sowie der Führungsplatten s_o für die oberen Laufräder a_o gewährleistet ein stets genaues Einfahren des Brückenendes, d. h. eine genaue Uebereinstimmung der Enden des beweglichen und des festen Ueberbaues. Die oberen Räder a_o haben auch die Aufgabe, eine Verdrehung des Brückenquerschnittes infolge ungleichmässiger Temperaturwirkung (Bestrahlung nur eines Hauptträgers) beim Einfahren wieder rückgängig zu machen.

Kurz nachdem die Räder c ihren Anteil des Brückengewichtes aufgenommen haben, verlässt das Rad a_u seine

Schiene s_u. Dabei beschleunigt das Gefälle der Schiene s_u die Brücke beim Ausfahren, umgekehrt wirkt es bremsend beim Einfahren.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass zur Bewegung der Brücke nur eine einzige maschinelle Vorrichtung, die Drehvorrichtung, nötig ist. Hubvorrichtungen der Brückenenden sind überflüssig. Bei trockenem Holzbelag ist am Ende des langen Brückenarmes, abgesehen von Temperatur-Wirkungen, nur die rollende Reibung infolge einer Belastung von etwa 140 *kg* in a_u, also ein verschwindend kleiner Widerstand zu überwinden.

Die Belastung der Stützrollen *c* und des Rades a_u kann infolge von Witterungseinflüssen, insbesondere durch höhern Feuchtigkeitsgehalt des Holzes, durch kleinere Schneemengen und durch lotrechten Winddruck wesentlich anwachsen. Der Festigkeitsberechnung wurde als Differenz der spezifischen Gewichte des trockenen und des nassen Holzes 0,12 t/m^3, oder rund 24 kg/m^2 Fahrbahn, bezw. als lotrechte Ueberlast aus Schnee oder aus Winddruck 25 kg/m^2 zu Grunde gelegt. Die grösste Gesamtbelastung der zwei Rollen *c* beträgt bei nasser Witterung 16,5 *t*, bzw. (einschliesslich einseitigem Ueberdruck von 25 kg/m^2) 38,6 *t*. Die entsprechenden Belastungen der Rolle a_u bei geschlossener Brücke betragen 1,5 bezw. 3,5 *t*. Für das nasse Holz ist ein spezifisches Gewicht von 1,00, somit für das trockene Holz ein solches von 0,88 t/m^3 eingesetzt worden. Die Grösse des Gegengewichtes ergibt sich dann bei trockenem Belag für eine Belastung der Laufräder *c* von 1,50 *t*, zu 87,7 *t*, an einem Hebelarm von 8,00 *m* wirkend. Für diesen „trockenen" Zustand der Brücke beträgt die Belastung des Drehlagers *B* bei ausgeschwenkter Brücke 181,5 *t*. (Schluss folgt.)

Kantonales Verwaltungsgebäude in Zug.

Architekten *Keiser & Bracher* in Zug.

(Mit Tafeln 34 bis 36.)

An der Südseite des Postplatzes in Zug, unterhalb der Neugasse, erhebt sich das neue Verwaltungsgebäude, das wir hier und auf den folgenden Tafeln zeigen. Es bildet eine Erweiterung des eigentlichen Regierungsgebäudes, das am untern Ende des Platzes diesen nach Westen, gegen den See hin, abschliesst (also rechts in Abbildung 1). Die obere Platzbegrenzung bildet das eidgenössische Postgebäude, sodass man an diesem Platz neben den alten Bürgerhäusern die verschiedensten baukünstlerischen Kulturdokumente der neuern Zeit beieinander hat und diese untereinander vergleichen kann. Solcher Vergleich führt wohl Jeden, natürlich empfindenden, zu dem tröstlichen Schluss, dass es mit unserer Baukunst, insbesondere jener der öffentlichen Bauten wieder aufwärts geht, ungefähr im gleichen Verhältnis als sie einfacher und dafür masstäblich besser abgewogen erscheinen. Der Platz ist nach Westen ziemlich stark geneigt, was den Gedanken nahelegte, ihn durch eine Terrassierung zu unterteilen. Angestellte Studien erwiesen aber die Unzweckmässigkeit dieses Versuches; statt dessen haben dann die Architekten durch Anlage einer Längsterrasse ihrem Bau eine dem Auge erwünschte horizontale Basis geschaffen.

Abb. 1. Gesamtansicht des neuen Verwaltungs-Gebäudes in Zug von Nordwest.

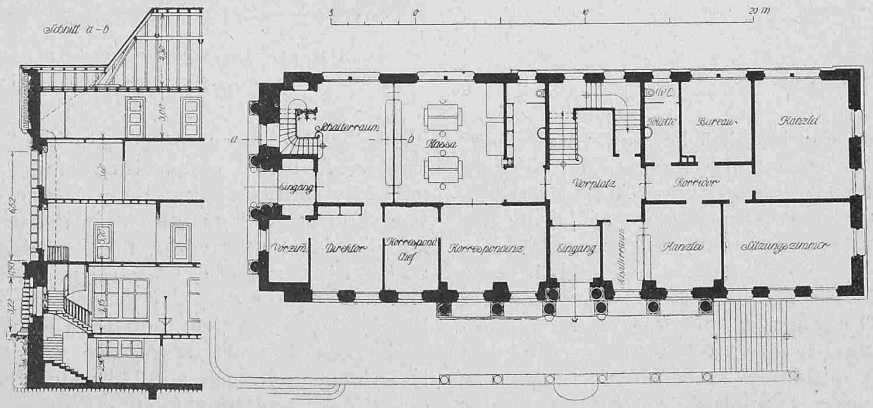


Abb. 2 Schnitt a-b und Abb. 3 Erdgeschoss-Grundriss. — Masstab 1 : 400.

Der Bau enthält neben Verwaltungsräumen in den Obergeschossen im östlichen Flügel vermietbare Bankräume, ist also in diesem Teil als Bankgebäude mit Tresoranlage durchgeführt und als solches in der schmalen Ostfassade auch zum Ausdruck gebracht (Tafel 34). Das Giebelfeld dieser in blaugrauem Sandstein ausgeführten Fassade ist geschmückt mit einer dekorativen Füllung, einer durch Bildhauer Franz Kalb in Zürich modellierten und ausgeführten Antragearbeit aus wetterfestem Steinmörtel. Vom gleichen Künstler stammt auch die Decke im ebenerdigen Schalterraum der Bank (Tafel 35 oben), die Kapitäle der eichenen Türpfosten im Sitzungszimmer (Tafel 36) u. a. m. Die Majolika-Türeinfassungen im Bankeingang hat Hafnermeister Jos. Keiser in Zug geschaffen. Eine frische Farbenfreudigkeit zeigen besonders dieser Treppenvorplatz und das Treppenhaus im Erdgeschoss, im Gegensatz zu der ernstern Stimmung, z. B. des Sitzungszimmers. Trotz freier Bewegung in der Ornamentik geht, wie die Bilder zeigen, durch den ganzen Bau ein Zug ruhiger Einheitlichkeit in den Formen. Bei durchaus individueller Behandlung muten sie uns altvertraut an. Man darf den Architekten für die Bekundung solchen Taktgefühls, für das Vermeiden aufdringlicher Modernisierungssucht, dankbar sein.