

# Rechtsfragen aus der Baupraxis

Autor(en): **Lutz, Oskar**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 2

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83483>

## **Nutzungsbedingungen**

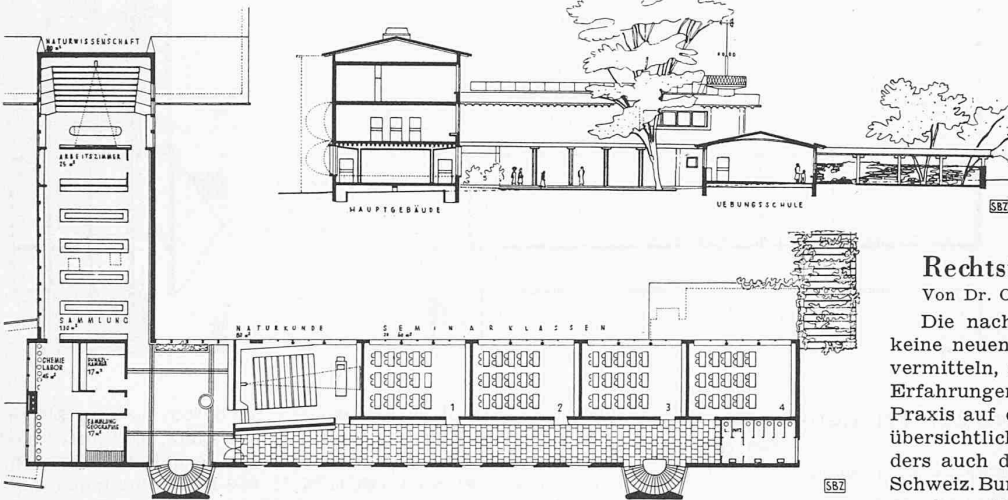
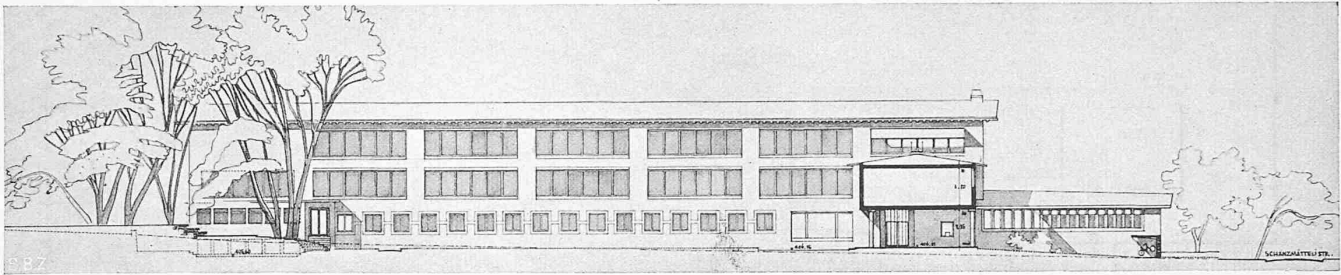
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



I. Preis (2000 Fr.). Architekten A. und H. OESCHGER, Zürich

Oben: Ansicht des Hauptbaues aus Süden, alles 1 : 600

Links: Schnitt parallel zur Schanzmättelstrasse aus Westen und Grundriss vom ersten Stock

Unten: Ansicht aus Osten

### Rechtsfragen aus der Baupraxis

Von Dr. OSKAR LUTZ, Advokat in St. Gallen<sup>1)</sup>

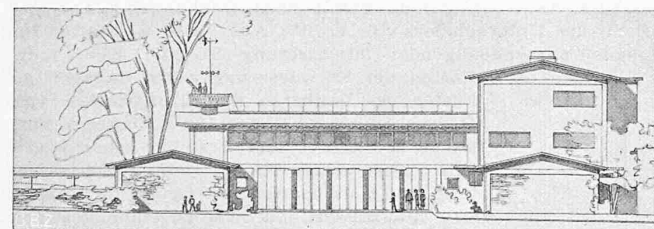
Die nachfolgenden Ausführungen wollen keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse vermitteln, sie sind auch nur zum Teil eigene Erfahrungen, sondern sie bezwecken, die Praxis auf dem Spezialgebiet der Bausachen übersichtlich zusammenzustellen und besonders auch die einschlägigen Entscheide des Schweiz. Bundesgerichts allfälligen Benützern rasch an die Hand zu geben.

1. Ueber den *Architektenvertrag* sind im gleichen Jahre 1938 zwei Zürcher Dissertationen erschienen: Henri Kreis: «Der Architektenvertrag» (SJZ<sup>2)</sup> 35,255) und Walter Sauter: «Das Rechtsverhältnis zwischen Bauherrn und Architekten unter Berücksichtigung der Normalien des S.I.A.» (SJZ 35,287). Leider haben aber beide den neusten BGE 63. II. 176 (Praxis 26 Nr. 123 vom 13. Juli 1937), der die bestrittene Frage der Rechtsnatur des Architektenvertrages entscheidet, nicht mehr berücksichtigt. Das Bundesgericht nimmt einen Auftrag an, wenn alle Arbeiten inbegriffen sind: Skizze, Bauprojekt, Ausführungs- und Detailpläne, Kostenvoranschlag, Vergebung der Arbeiten, Oberaufsicht und Revision, einen Werkvertrag dagegen, wenn nur Skizzen, Bauprojekt, Pläne oder Kostenvoranschlag verlangt werden. Ebenso verhält es sich auch mit dem *Bauingenieurvertrag* (Honorarordnung für Bauingenieur-Arbeiten des S.I.A. Art. 9 und SJZ 29, 184). Für den Vertrag zwischen Bauherr und Architekt besteht ein detailliertes, äusserst zweckmässig vorgedrucktes Vertragsformular des S.I.A. (Nr. 21), ebenso ein Vertrag zwischen Auftraggeber und Ingenieur (Form. 24). Wegen häufiger Formulierungs- und Beweisschwierigkeiten ist die Benützung dieser Formulare zu empfehlen, obwohl nach Art. 394 und 363 OR keine Formvorschrift besteht.

2. *Offerten*. Skizzen und Kostenvorschläge müssen nicht bezahlt werden, wenn sie nur Bestandteil einer besonders eingehend gehaltenen Offerte sind, insbesondere nicht bei einem Wettbewerb oder einer Submission. Grössere Projektarbeiten dagegen «sind im Zweifel als entgeltliche aufzufassen, wenn der Anfertiger sich nicht oder noch nicht um die betreffende Arbeit bewirbt, oder wenn die Arbeiten einen solchen Umfang haben, dass der Anfertiger in seiner anderweitigen Betätigung erheblich gestört wird». (Komm. Becker Art. 363 OR Note 8, Oser-Schönenberger N. 11. BGE 25. II. 790; 64. II. 9.) Bei Bestellung von Plänen, Kostenvorschlägen und andern Projektarbeiten eines Architekten ist wie bei jedem andern Berufsmann Entgeltlichkeit zu vermuten und zwar auch bei der Zusicherung, die Bearbeitung erfolge «unverbindlich» (sans engagement). Diese ist im Zweifel nicht im Sinne von «gratis» auszulegen, sondern «ohne Verpflichtung zur Uebertragung eines Bauauftrages». Hatten die Parteien darunter Verschiedenes verstanden, dann liegt ein wesentlicher Irrtum nach Art. 23, 24 Ziff. 1 OR (error in negotio) vor, weshalb der anfechtende Besteller an sich nicht verpflichtet wäre. Aber nach Art. 26 OR ist der Irrende u. U. wegen seines fahr-

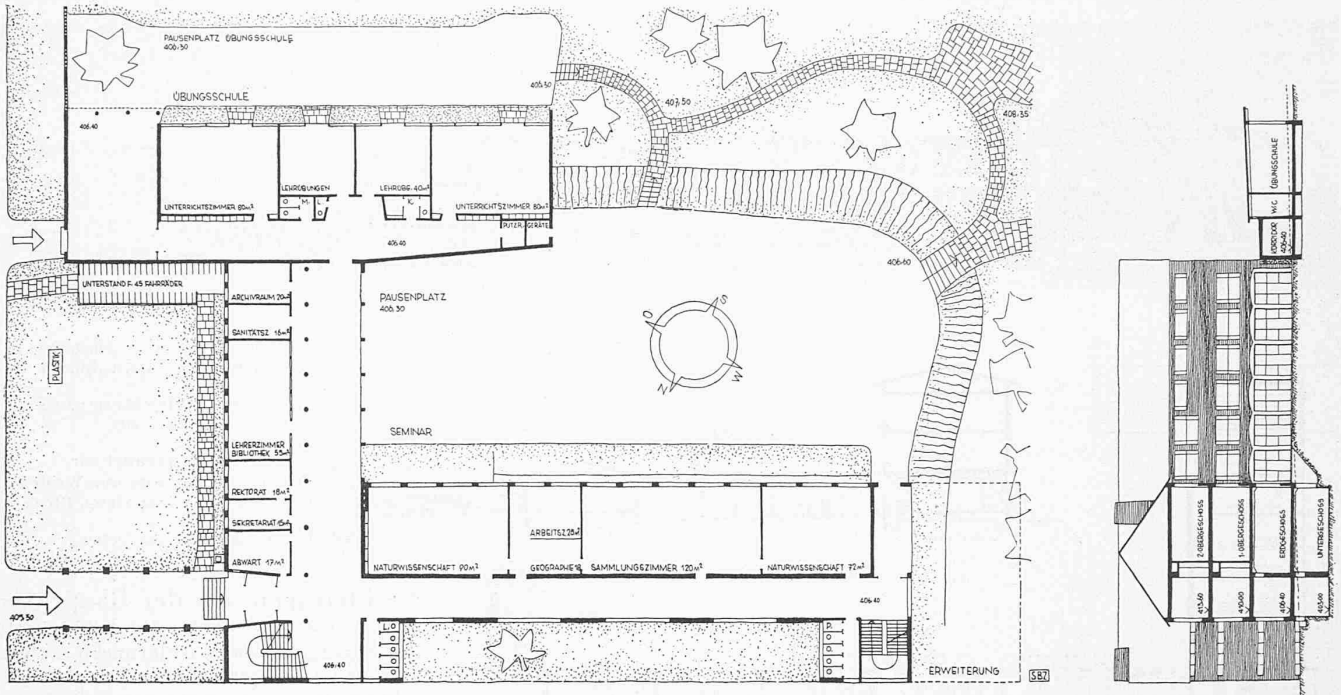
<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag, gehalten am 9. Januar 1939 im St. Gallischen Ingenieur- und Architektenverein.

<sup>2)</sup> BGE = Bundesgerichtsentscheide; SJZ = Schweiz. Juristen-Zeitung; HE = Handelsrechtliche Entscheide; ZR = Blätter für Zürcherische Rechtsprechung.



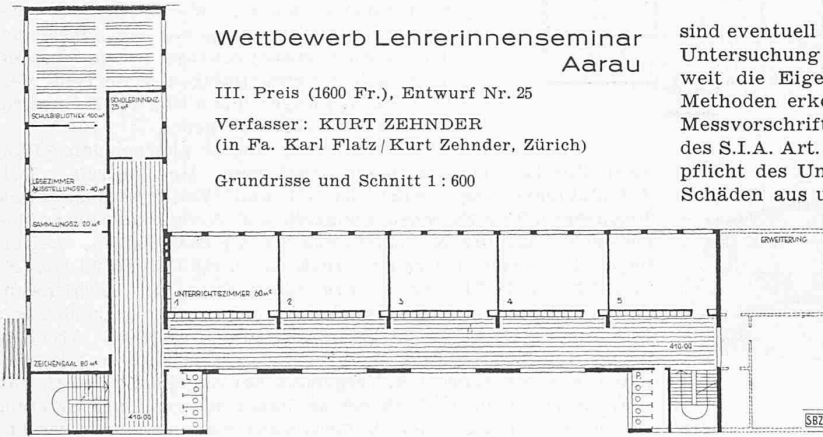
*Entwurf Nr. 36.* Die Gesamtdisposition ist gut. Besonders bemerkenswert sind die Eingangspartie und die verhältnismässig geringe Längsentwicklung des Hauptbaues. Die Gruppierung der Räume und deren Verteilung auf die verschiedenen Geschosse sind betriebstechnisch klar und architektonisch gut gelöst. Nicht gut gelegen sind die Räume für Hauswirtschaft auf der Nordseite und der Zeichensaal auf der Südseite des Erdgeschosses. Der zugehörige Korridor ist ungenügend beleuchtet. Reizvoll in der Anlage ist das Lesezimmer mit anschliessender Bibliothek. Die Aula würde sich dank ihrer Lage und Durchbildung auch gut für öffentliche Veranstaltungen eignen. Die Südfassaden sind ansprechend, weniger die Ost- und Nordansichten. Die vorgeschlagene Erweiterung des Hauptbaues an der Westseite ist zweckmässig. Im ganzen hat der Verfasser viel Verständnis für die Eigenart der Aufgabe gezeigt und auch eine wirtschaftliche Lösung erreicht. Umbauter Raum 15377 m<sup>3</sup> (vgl. S. 21).

*Entwurf Nr. 25.* Die grundsätzlich richtige Situation wird durch die voluminös disponierte Uebungsschule beeinträchtigt. Der nordöstliche Verbindungsbau würde im Erdgeschoss besser geöffnet. Die Zusammenfassung der einzelnen Raumgruppen und deren Anordnung ist konsequent und geschickt. Die Eingänge sind, ihrer Bedeutung entsprechend, gut differenziert und architektonisch betont. Die Räume für Hauswirtschaft liegen im Untergeschoss gegen Süden gut, jedoch etwas zu tief im Boden, sodass der Ausblick ins Freie verunmöglicht wird. Die Fassaden zeigen in Proportionen, Detailsausbildung und Materialwahl ein bemerkenswertes baukünstlerisches Empfinden, obwohl gewisse Härten in einzelnen Teilen vorhanden sind; die Architektur wirkt ausserdem etwas fremdartig. Die vorgeschlagene Erweiterungsmöglichkeit auf der Nordwestseite des Haupttraktes ist zweckmässig. Die Vorzüge dieses Projektes liegen in der harmonischen Gestaltung des Innern und des Aeusseren und vor allem in der geringen Ost-Westausdehnung. Umbauter Raum: 16860 m<sup>3</sup> (vgl. S. 20). (Schluss folgt.)



**Wettbewerb Lehrerinnenseminar Aarau**

III. Preis (1600 Fr.), Entwurf Nr. 25  
 Verfasser: KURT ZEHNDER  
 (in Fa. Karl Flatz / Kurt Zehnder, Zürich)  
 Grundrisse und Schnitt 1 : 600



sind eventuell Spezialisten beizuziehen. Sie haften für sorgfältige Untersuchung und Eignung des Baugrundes und des Stoffes soweit die Eigenschaften für einen Fachmann mit den üblichen Methoden erkennbar sind (BGE 26. II. 660 ff. Bedingungen und Messvorschriften für die Erd- und Maurerarbeiten Form. 119 des S.I.A. Art. 4). Ueber die damit zusammenhängende Anzeigepflicht des Unternehmers vgl. Art 365, Abs. 3 OR. Sie haften für Schäden aus ungenügender Entwässerung (BG 26. II. 666 ff.), die

Kosten der Entwässerung gehen dagegen zu Lasten des Bauherrn (für Grundwasser: vgl. Messvorschrift S.I.A. Art. 12 a). Dagegen haftet der Verkäufer und Ersteller eines neuen Einfamilienhauses für die richtige Entwässerung und Kanalisation des Grundstücks nach Art. 197, 221 OR, da diese zu einem fertigen Hause gehören, auch für die Kosten. Keine Untersuchung des Baugrundes ist nötig, wenn bereits eine Expertise oder Angaben in den Submissionsgrundlagen nach Art. 4 der Allg.

lässigen Irrtums zum Ersatz des aus dem Dahinfallen des Vertrags erwachsenen Schadens verpflichtet, es sei denn, dass der Architekt den Irrtum gekannt habe oder hätte kennen sollen (BGE 64. II. 9).

3. **Urheberrecht** an Bauplänen und Projekten (Vgl. hierzu Bundesgesetz betr. das Urheberrecht an Werken der Literatur und Kunst vom 7. Dez. 1922: Art. 1, 14. Berner Uebereinkunft von 1886, revidiert Rom 1928: Art. 2). Solche Pläne sind nicht nur (wie im allgemeinen Recht) soweit geschützt, als sie einen spezifisch künstlerischen Charakter haben, sondern auch soweit die geistige, schöpferische Idee sich auf zweckmässige, sachliche Raumgestaltung bezieht. Nur soweit ein Bauwerk und die Pläne lediglich handwerksmässige Arbeit ohne originellen Nutz- und Geschmackswert darstellen, sind sie nicht geschützt (BG 56. II. 416). Die Lieferung von Plänen und Projekten erlaubt dem Bauherrn nur eine einmalige<sup>3)</sup> Ausführung (BGE 56. II. 416, Honorarordnung für Architektonische Arbeiten des S.I.A. Form. 102, Art. 18). Veröffentlichungen von Bauplänen und photographischen Aufnahmen des Bauobjektes sollen nur im gegenseitigen Einverständnis zwischen Bauherr und Architekt erfolgen (S.I.A. Vertrag Art. 11). Auch dem Bauingenieur verbleibt das Urheberrecht an seinen Entwürfen aller Art, an seinen Zeichnungen, Plänen und Schriftwerken (S.I.A. Norm. 103, Art. 5.)

4. **Konsultationen** des Architekten oder Bauingenieurs sind entgeltlich wie beim Anwalt, Arzt usw. Bei Leistungen unter Berufsleuten besteht eine tatsächliche Vermutung für die Entgeltlichkeit (Becker Art. 363, N 7: SJZ 17, 378, Nr. 285. Für Bauingenieure vgl. HO Art. 23, 26, 7, Abs. 4).

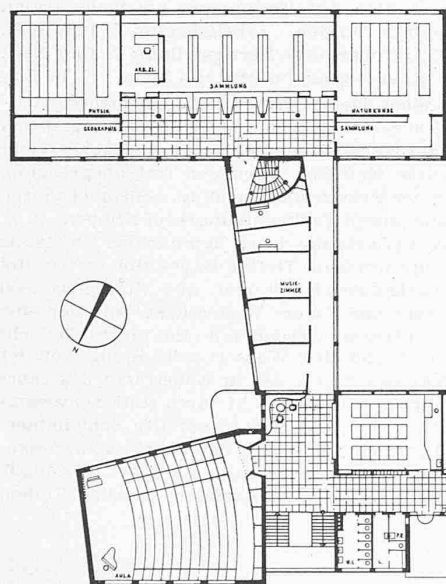
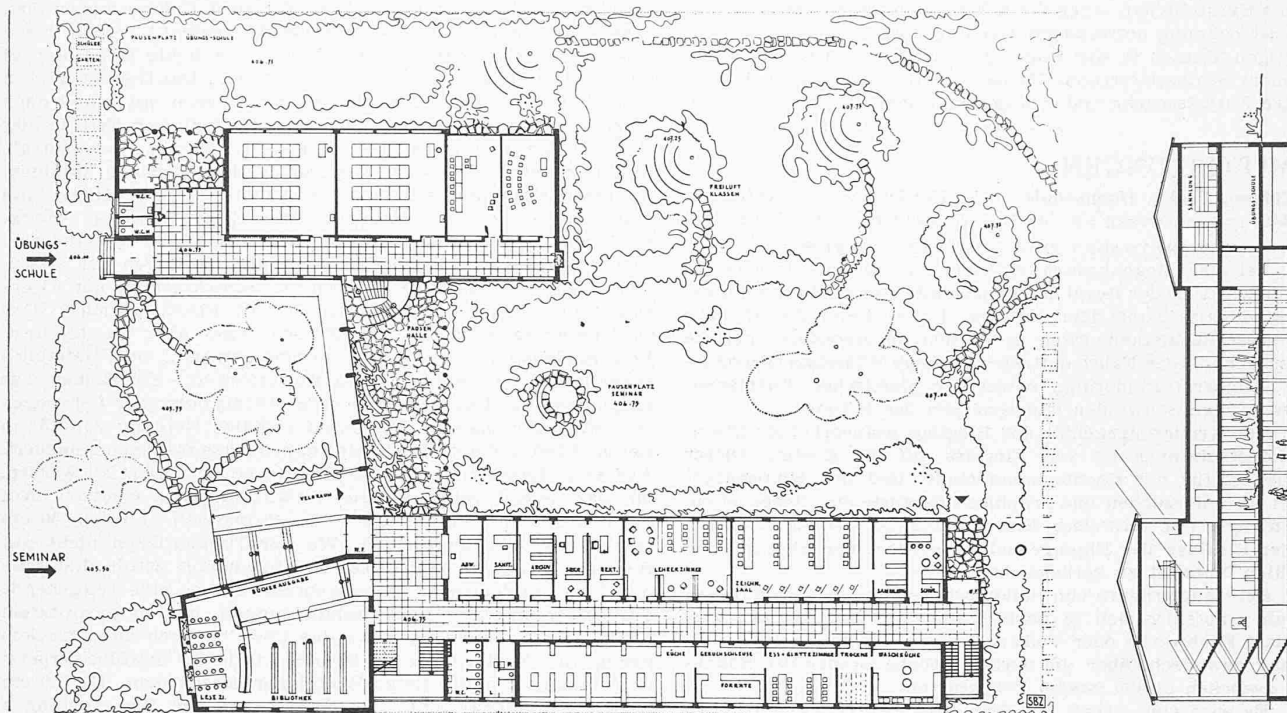
5. **Haftung** des Unternehmers, Architekten, Bauingenieurs. Diese haften nach Art. 364, 398, 328 OR für jedes Verschulden, besonders für hinreichende Fachkenntnis. Für Spezialarbeiten

Bedingungen für die Ausführung von Tiefbauarbeiten vorliegen (S.I.A. Form. 118 a) BGE 52. II. 440; 58. II. 421. Keine Haftung besteht für höhere Gewalt, weil kein Verschulden vorliegt. Ob diese vertraglich übernommen werden kann, wie Becker Art. 373 N. 11 mit Berufung auf den vor der Gesetzesrevision ergangenen BGE 15. II. 486 annimmt, ist zweifelhaft; BGE 50. II. 164 lässt die Frage offen. Einer derartigen Abrede ist wohl nur die Bedeutung einer Verschärfung der Haftung beizumessen, die in ganz krassen, ruinösen Fällen analog zu Art. 163 OR zessiert oder vom Richter gemildert werden kann (Oser-Schönenberger Note 12). Für die Haftpflicht des Architekten vgl. den S.I.A.-Vertrag (Form. 21) Art. 5, für diejenige der Bauingenieure die Honorarordnung Art. 7 Abs. 2 (Form. 103). Für die strafrechtliche Haftung gelten Schweiz. StGB Art. 227, 229.

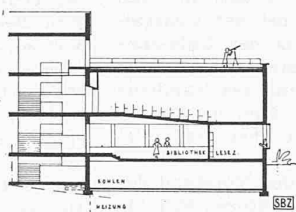
Unternehmer, Architekten und Bauingenieure haften für nicht erprobte Konstruktionen und Lösungen, wenn erprobte zur Verfügung stehen (Becker Art. 364 N. 2). Als Fachleute haben sie gegenüber dem Bauherrn, der ihnen unzweckmässige Weisungen erteilen will, nach Art. 369 OR eine Abmahnungspflicht (Vgl. auch S.I.A. Form. 103, Art. 5, Abs. 2). Sie haften auch für sorgfältige Verwahrung von Material usw., haben aber in der Regel keine Versicherungspflicht, ausgenommen bei besonderer Brandgefahr (BG 50. II. 516, Becker Art. 355 N. 6; Oser-Schönenberger N. 5, Allg. Bedingungen für die Ausführung von Hochbauarbeiten Art. 21). Darnach ist der Bauherr, «soweit Versicherung möglich ist, verpflichtet, das Werk gegen Feuerschaden zu versichern». Im Falle der Haftbarkeit hat der Architekt gegen den Bauherrn einen Anspruch auf Abtretung der Regressansprüche gegen fehlbare Unternehmer (Kreis S. 121).

Zu den Leistungen des Architekten gehört nach Art. 3 lit. c des S.I.A. Vertrages die Anfertigung eines detaillierten *Kostenvoranschlages*, wenn nötig ergänzt durch eine Baubeschreibung.

<sup>3)</sup> Vergl. «SBZ» Bd. 113, S. 187 (1939).



**Lehrerinnen-Seminar Aarau**  
 II. Preis (1800 Fr.) Entwurf Nr. 36  
 Verfasser E. RÜDE, Zürich  
 Grundrisse und Schnitte 1 : 600



träglicher Annahme und Genehmigung. Diese kann eine ausdrückliche oder stillschweigende sein. Bei Nichtgenehmigung hat der Unternehmer, wenn er nicht bezahlt wird, ein Wegnahmerecht nach Art. 65, Abs. 2 OR wegen ungerechtfertigter Bereicherung des Bauherrn (v. Tuhr OR I. S. 112). Bestellte Mehrarbeiten und Aenderungen müssen besonders bezahlt werden auch bei Pauschalvergebung (BGE 20. II 1006, Becker Art. 373 N. 5). Tagelohnarbeiten müssen durch Tagesrapporte ausgewiesen sein (Allg. Bestimmungen S.I.A. Art. 13, Abs. 2), andernfalls ist die Beweisbarkeit nachträglich äusserst schwierig und der Unternehmer häufig benachteiligt, weil dann für die Schätzung nach Art. 374 OR keine genügenden Anhaltspunkte bestehen.

Die *Pauschalvergebung* insbesondere. Hierfür ist, ausser Art. 373 OR, Art. 7 der Allg. Bedingungen des S.I.A. für Hochbauarbeiten massgebend, wo es heisst: «Pauschalpreise sollen nur auf Grund möglichst vollständiger und klarer Grundlagen (Pläne, detaillierte Baubeschriebe oder auch sonst geeignete Unterlagen), soweit sie

zur Berechnung notwendig sind, vereinbart werden» (Abs. 1). Die Pauschalvergebung schützt den Bauherrn nicht gegen ausserordentliche Zufälle und Ueberraschungen im Baugrund nach Art. 373 Abs. 2 (BGE 26. II. 660, 58. II. 421, Becker N. 7) auch nicht gegen solche Umstände, die vertraglich z. B. auf Grund einer Expertise als ausgeschlossen betrachtet wurden (BGE. 58. II. 422). Sie hat immer ein spekulatives Moment in sich und ist daher für den Unternehmer meist riskant. Nachforderung ist zulässig, wenn ein zu Grunde gelegter Plan z. B. ein Gartenplan nicht stimmte, oder wenn andere Angaben des Bauherrn unrichtig waren (BGE 52. II. 442), desgleichen wegen unvorhergesehener gewaltiger Steigerung der Materialpreise mitten im Weltkrieg, wobei quantitativ unvorhergesehene Steigerung genügt (BGE 50. II. 164). Keine Mehrforderung ist jedoch möglich, wenn der Unternehmer die ausserordentlichen Umstände selbst verschuldet hat (SJZ 18, 107). Bei der Pauschalübernahme einer *schlüsselfertigen Baute* ist nach dem Willen der Parteien und der Uebung im Baugewerbe alles im Pauschalpreis begriffen, was zu einer fertigen Baute gehört. Dem Baubeschrieb kommt hier nur die Aufgabe einer allgemeinen Wegleitung zu. Der Unternehmer ist besser in der Lage, den Baubeschrieb zu vervollständigen und die Kosten vorauszuberechnen als die Besteller, die in Bausachen Laien sind. Unklarheiten im Baubeschrieb gehen daher hier zu Lasten des Unternehmers, der

Er haftet, wie der Bauingenieur, in der Regel nicht für ziffermässige, sondern nur für ungefähre Einhaltung, wobei die zulässige Ueberschreitung höchstens 10% ausmachen darf. Haftung besteht insbesondere für unrichtige Kostenberechnung im Falle des Verschuldens (BGE 28. II. 543; 20. II. 1006; S.I.A. Vertrag Art. 2 und besonders einlässlich Becker Komm. Art. 375 OR und Kreis S. 117 ff.). Bei Garantie für die Einhaltung des Kostenvoranschlages besteht eine weitergehende Haftung nach Massgabe des Versprechens (BGE 19. II. 826 ff. Kreis S. 120). Zur Schadenberechnung im Falle der Haftung aus der Nichteinhaltung des Kostenvoranschlages ist wegleitend BGE 28. II. 545.

6. *Entzug des Auftrages oder Werkvertrages.* Abgesehen von Art. 404 und 377 OR haben der S.I.A. Vertrag für Architekten in Art. 10 und Honorarordnung Art. 16 und die Honorarordnung für Bauingenieure in Art. 18 Abs. 6 hierfür noch Spezialvorschriften. Ihrer Gültigkeit und Anwendung, auch ohne Unterschrift des Bauherrn soweit nicht gesetzl. Vorschriften bestehen, steht m. E. nichts im Wege, da die Normalien des S.I.A. im allgemeinen den Ausdruck der Verkehrssitte und Brancheübung darstellen, besonders die Tarife und Honorarordnungen (Vgl. Becker Art. 363 N. 9, Sauter S. 31, 77, H. E. 13, 280, ZR 11, Nr. 34).

7. *Werkvertrag (Bau- und Gerichtspraxis).* Nicht bestellte Arbeiten müssen nicht bezahlt werden (Allg. Bestimmungen des S.I.A. für Hochbauarbeiten Art. 14, Abs. 4), wohl aber bei nach-

zur Berechnung notwendig sind, vereinbart werden» (Abs. 1). Die Pauschalvergebung schützt den Bauherrn nicht gegen ausserordentliche Zufälle und Ueberraschungen im Baugrund nach Art. 373 Abs. 2 (BGE 26. II. 660, 58. II. 421, Becker N. 7) auch nicht gegen solche Umstände, die vertraglich z. B. auf Grund einer Expertise als ausgeschlossen betrachtet wurden (BGE. 58. II. 422). Sie hat immer ein spekulatives Moment in sich und ist daher für den Unternehmer meist riskant. Nachforderung ist zulässig, wenn ein zu Grunde gelegter Plan z. B. ein Gartenplan nicht stimmte, oder wenn andere Angaben des Bauherrn unrichtig waren (BGE 52. II. 442), desgleichen wegen unvorhergesehener gewaltiger Steigerung der Materialpreise mitten im Weltkrieg, wobei quantitativ unvorhergesehene Steigerung genügt (BGE 50. II. 164). Keine Mehrforderung ist jedoch möglich, wenn der Unternehmer die ausserordentlichen Umstände selbst verschuldet hat (SJZ 18, 107). Bei der Pauschalübernahme einer *schlüsselfertigen Baute* ist nach dem Willen der Parteien und der Uebung im Baugewerbe alles im Pauschalpreis begriffen, was zu einer fertigen Baute gehört. Dem Baubeschrieb kommt hier nur die Aufgabe einer allgemeinen Wegleitung zu. Der Unternehmer ist besser in der Lage, den Baubeschrieb zu vervollständigen und die Kosten vorauszuberechnen als die Besteller, die in Bausachen Laien sind. Unklarheiten im Baubeschrieb gehen daher hier zu Lasten des Unternehmers, der

diesen aufgestellt hat. Auch die zur rechtzeitigen Fertigstellung und Austrocknung notwendigen Heizungskosten gehen bei schlüsselfertigen Bauten in der Regel zu Lasten des Unternehmers. Zu einem schlüsselfertigen Hause gehört natürlich auch eine richtige Entwässerung und richtig funktionierende Kanalisation.

## MITTEILUNGEN

**Eidgen. Techn. Hochschule.** Die Konferenz der Abteilung für Bauingenieurwesen an der E. T. H. stellt für das Jahr 1941/42

### PREISAUFGABEN DER CULMANN-STIFTUNG:

1. Bei einer Bogenbrücke in Eisenbeton mit durchbrochenem Aufbau wirkt in der Regel der Fahrbahnträger als Versteifungsbalken solidarisch mit dem Gewölbe. Es wird eine Abhandlung über dieses Zusammenwirken gewünscht, insbesondere über die Beanspruchung des Fahrbahnträgers infolge Widerlagerverschiebung, Temperaturänderung, sowie der plastischen Formänderungen infolge Schwinden und Kriechen des Betons.

2. Der Armierungsgehalt auf Biegung beanspruchter Eisenbetonkonstruktionen ist von Einfluss auf die Kosten. Dieser Einfluss ist für den Rechteckquerschnitt und den Rippenquerschnitt zu untersuchen und graphisch darzustellen; dabei ist ein Balkenträger mit teilweiser Einspannung zu Grunde zu legen und der Einfluss des Eigengewichtes sowie einer gleichmässig verteilten Nutzlast zu berücksichtigen.

3. Bei Hauptträgern von Balkenbrücken und bei Dachbindern in Stahl empfehlen sich je nach Spannweite und Art der Verkehrslast Fachwerke oder Vollwandträger. Es wird eine Untersuchung gewünscht über die wirtschaftliche Grenze der Spannweite zwischen diesen beiden Trägerarten.

4. Es wird eine Arbeit auf Grund der neueren Erfahrungen in der Schweisstechnik gewünscht über die bauliche Gestaltung geschweisster Verbindungen bei Stahlkonstruktionen im Hochbau und Brückenbau.

Zur Bewerbung um die Preise sind *alle Absolventen der E. T. H.*, sowie auch die jetzigen Studierenden zugelassen.

Die Preisaufgaben werden beurteilt von einer Kommission, bestehend aus Prof. Dr. M. Ritter, Prof. Dr. F. Stüssi und Ing. Dr. A. Bühler, Sektionschef für Brückenbau bei der Generaldirektion SBB in Bern. Als Preise stehen aus der Culmann-Stiftung bis 12000 Fr. zur Verfügung; als erste Preise je für die Arbeiten aus dem Gebiete des Massivbaus und des Stahlbaus sind 3000 Fr. vorgesehen. Der Entscheid der Kommission ist unanfechtbar. Das literarische Eigentumsrecht über die preisgekrönten Arbeiten verbleibt den Verfassern.

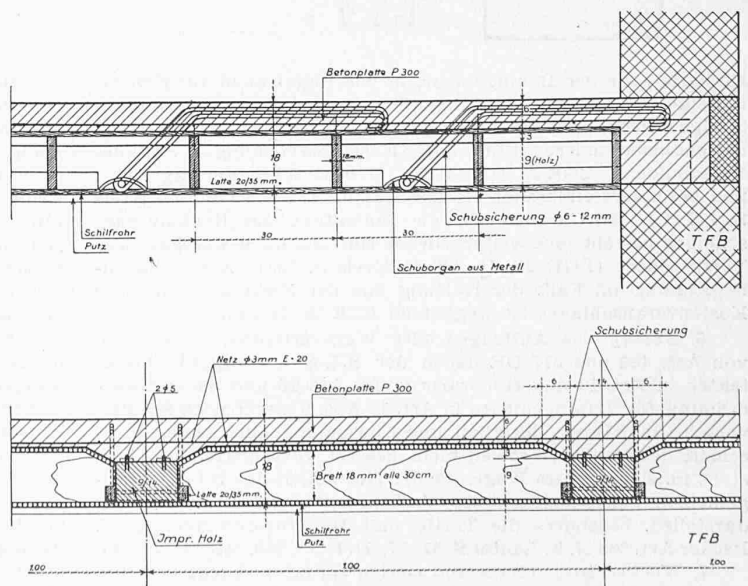
Die Lösungen sind bis 31. März 1942 an den Vorstand der Abteilung für Bauingenieurwesen, Prof. Dr. F. Stüssi, E. T. H., einzusenden. Die Lösungen sollen mit der Unterschrift der Verfasser und deren Adresse versehen sein.

**Schubsichere Verbindung zwischen Beton und Holz.** Angesichts der herrschenden Eisenknappheit ist eine Konstruktion von besonderem Wert, die mittels einer schubsicheren Verbindung von Holz und Beton die gesamte Zugarmierung einer Eisenbetondecke durch Holz ersetzt. Grundsätzlich besteht die neue Deckenform, über die Ing. O. Schubert (Zürich) im «Cementbulletin» vom März 1941 berichtet, je nach Belastung und Stützweite aus einer Betonplatte von 6 bis 10 cm Stärke als Druckglied und einzelnen Holzbalken mit Querschnitten von 9/12 bis 10/18 cm als Zugglieder nach den Abb. 1 und 2. Metallplättchen und Rundeisenbügel sorgen für die Aufnahme und Uebertragung der Schubkräfte zwischen den beiden Bauelementen. Für Deckenspannweiten von 3 bis 7 m und Nutzlasten bis 1000 kg/m<sup>2</sup> ergibt sich pro m<sup>2</sup> Decke ein ungefährender Materialverbrauch von 0,07 bis 0,11 m<sup>3</sup> Beton, 0,01 bis 0,02 m<sup>3</sup> Holz, 1,5 bis 3 kg Rundeisen und 0,5 bis 1 kg Schubplatten. Die neue Konstruktionsart bedeutet eine grosse Eisenersparnis, da sie pro kg Rundeisen die Herstellung einer drei- bis vierfachen Deckenfläche im Vergleich zur Eisenbetonkonstruktion ermöglicht. Die Belastungsprobe einer 15 m<sup>2</sup> messenden Versuchsdecke durch die EMPA Zürich ergab die Erschöpfung der Tragfähigkeit bei einer Belastung von je 5700 kg in den Viertelpunkten, entsprechend 760 kg/m<sup>2</sup> gleichmässig verteilter Last.

**Der neue Bommerstein-Tunnel der SBB<sup>1)</sup>** zwischen den Stationen Unterterzen und Wallenstadt ist vollendet: am 3. Juli 1941 ist der Betrieb vom alten, von den Engländern in den Jahren 1856/58 erbauten Tunnel in den neuen verlegt worden. Dieser ist 453 m lang. Er wurde nach dem bekannten Normal der SBB als

Halbkreisgewölbe mit  $R = 4,30$  m für zwei Geleise ausgeführt. Einstweilen hat man erst ein Geleise gelegt, jedoch beide elektrischen Fahrleitungen installiert. Die lichte Höhe beträgt 6,10 m über Schiene, die lichte Weite 8,60 m. Das Geleise liegt in Tunnelmitte 425,55 m ü. M., es fällt nach Osten mit 2 und nach Westen mit 5 ‰. Der Tunnel liegt im östlichen Teil in der Geraden; gegen Westen biegt er mit  $R = 1500$  m seewärts ab. Er durchfährt fortwährend wechselnde Schichten von kalkigem Quarzsandstein und sandigem Tonschiefer. In der Mitte fand man sehr harte Quarzite, gegen Osten überwiegen die Quarzsandsteine, gegen Westen die an der Luft rasch zu Sand verwitternden Tonschiefer. Stellenweise sind die Lagen nur papierdick. Sämtliche Gesteine gehören zur Schichtgruppe der Eisen-sandsteine (Dogger; Gutachten Dr. W. Fisch, Zürich). Das Gebirge erwies sich meist feucht oder nass, aber als standfest. Vom Sohlenstollen wurden Aufbrüche gemacht, ein Firststollen vorgetrieben und dieser zur Kalotte erweitert. Ein Einbau war nirgends nötig. Das Gewölbe wurde mittels hölzerner Lehrbogen vom Kämpfer aus erstellt, bis zur radialen Neigung von 45° in Beton P 200 und von da an mit Tunnelhartsandsteinen gemauert. Auf 88 m Länge brauchte die Kalotte nur gunitiert zu werden, um das Gestein vor allfälliger Verwitterung zu schützen. Auf 246 m wurde ein 30, auf 102 m ein 45 und auf 17 m ein 60 cm starkes Gewölbe angeordnet. Wo der Tunnelrücken nicht mit Bleiblech zwischen Asphaltplatten abgedichtet wurde, hat man mit 2 bis 3 at Zementmörtel eingepresst und so eine weitgehende Trockenlegung erzielt. Aussendichtungen mit aufgespritztem Sigunitmörtel halfen nach, wo das Gewölbe noch nicht trocken genug war. Nach Abbau der Strosse wurde das Gewölbe versetzt unterfangen, um die Beton-Widerlager einzuziehen. Ein 50 cm weiter Betonkanal führt das Wasser aus den Sickerleitungen ab. Die auf ein Jahr festgesetzte Baufrist ist infolge des durch die Mobilisation verursachten Arbeitermangels um mehr als ein ganzes Jahr überschritten worden: Arbeitsbeginn 6. Juni 1939, Stollendurchschlag 27. Oktober 1939, Fertigstellung 7. Juni 1941. Stollenfortschritt pro Kalendertag im Mittel 4,54 m. P. R.

**Piccards Projekt einer Tiefsee-Expedition.** Die bisher grössten Tiefen (max. rd. 900 m) sind in der Meeresforschung durch Prof. Beebe in einer am Kabel aufgehängten Stahlkugel erreicht worden, doch birgt diese Methode neben der Tiefenbegrenzung ernsthafte Gefahren in der Ueberbeanspruchung des Kabels durch Meeresströmungen oder durch Verklümmungen in Klippen. Prof. A. Piccard hat nun zur Vermeidung dieser hemmenden Umstände eine, durch den Krieg unterbrochene Tiefsee-Expedition vorbereitet mittels einer freischwebenden Hohlkugel aus Stahlguss von 210 cm Innendurchmesser und 7,5 cm Wandstärke, mit der eine Meerestiefe bis 4000 m erreicht werden soll. Bei einem Gewicht der Hohlkugel von 10 t und der Wasserverdrängung von 6 t besteht ein Auftriebmanko von 4 t, das in Anbetracht des enormen maximalen Druckes von 600 at nicht durch feste Schwimmkörper, sondern durch sieben mit Benzin gefüllte Schwimmtanks gedeckt wird. Diese sind oberhalb der Tauchkabine angeordnet und sichern durch ihre Ueberzahl auch bei allfälliger Zerstörung eines derselben den Wiederaufstieg in allen Fällen.



Schubsichere Verbindung zwischen Beton und Holz. — Masstab 1 : 15

<sup>1)</sup> Vgl. «SBZ» Bd. 114, Nr. 19, S. 229 (4. Nov. 1939).