Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 49/50 (1907)
Heft: 3

Artikel: Ueber Vorschriften für den armierten Beton
Autor: Schüle, F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26663

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

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

INHALT: Drei Glarner Einfamilienhäuser. — Ueber Vorschriften für den armierten Beton; II. der französ. Ministerialerlass. — Die Rheinkorrektion und der Diepoldsauer Durchstich. (Schluss.) — Schweiz. Bundesgesetzgebung über Ausnützung der Wasserkräfte. — Miscellanea: Verbesserung der sozialen Stellung der Geometer. Jahresbericht 1905 der Schweizer Gesellschaft für Erhaltung historischer Kunstdenkmäler. Eidg. Polytechnikum. Neuer Wolkenkratzer. Roheisenerzeugung 1900—1906. Schutz- des Strassen- und Platzbildes in Paris. Ausnützung der Wasserkräfte in Bayern. Wiederherstellung der Kapellkirche in Luzern. Ausstellung altumbrischer Kunst in Perugia 1907. — Konkurrenzen: Katholische Landkirche in Landquart. Gymnasium in Biel — Literatur: Professor Julius Stadler von Zürich. Eingegangene literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Drei Glarner Einfamilienhäuser.

Erbaut von den Architekten *Streiff & Schindler* in Zürich.

Villa Kubli-Schindler in Netstal.

Das Haus, das von Ende Juni 1904 bis Anfang September 1905 erbaut wurde, liegt im freien Feld mit herrlicher Aussicht nach den Freibergen, nach dem Klöntal und gegen das Unterland. Durch diese Lage ergab sich eine gleichmässige Verteilung der Räume nach allen Richtungen, die nach dem Wunsche der Bauherrschaft viele und grosse Fenster nach allen Seiten erhielten. In der Südwestecke öffnet sich eine geräumige Loggia gegen die schönste Aussicht. Ein leichter Gitterbogen wird später mit einem luftigen Blätterdach die Loggia gegen die Treppe zum Garten noch erweitern. Die Spalierteilung an den Fassaden ist dazu bestimmt, das Haus allmählich ganz mit lebendigem Grün und Blumen zu umranken. Ein kleines, vergittertes Blumenfenster hebt sich noch besonders freundlich heraus.

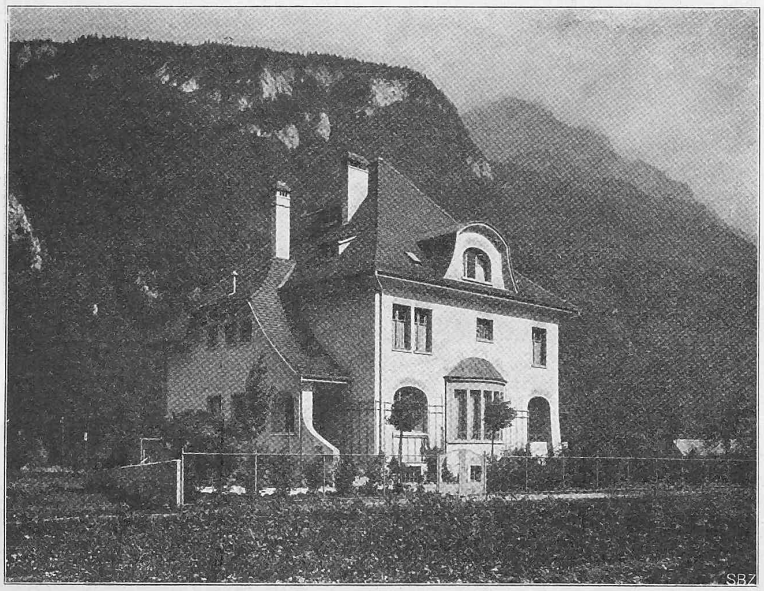

Abb. 1. Ansicht der Villa Kubli-Schindler in Netstal.

Der Haupteingang ist durch einen gedeckten Vorraum geschützt, nach dem ein kleines Fenster von der Küche einen Ueberblick über die Ankommenden ermöglicht. Ein zweiter Ausgang führt nach dem Gemüsegarten und Keller. Der Erker bildet die grosse Lichtquelle für den Salon, der zu den bereits vorhandenen Möbeln abgestimmt werden musste. Im Esszimmer ist das Buffet in die Wandtäfelung mit Schränken eingebaut. Eine besondere Ausbildung erhielt noch das Kinderzimmer mit weiss lackiertem Holzwerk, in dem Märchenbilder eingelassen sind. Mit gelber Decke und Tapete sowie mit dem tiefblau und grünen Bodenbelag macht das Ganze einen farbenfreudigen, heitern Eindruck.

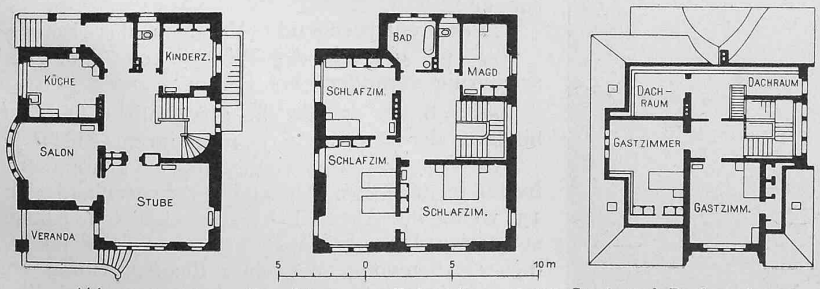

Abb. 2, 3 und 4. Grundrisse vom Erdgeschoss, ersten Stock und Dachgeschoss der Villa Kubli-Schindler in Netstal. — Masstab 1 : 400.

Landhaus C. Schmid in Weesen.

Das Landhaus des Ingenieurs C. Schmid in Weesen, oberhalb des Bahnhofes, ist im August 1904 begonnen und Ende Mai 1905 vollendet worden. Es enthält neben den Wohnräumen auch Bureaux mit besonderem Eingang; nur das Privatbureau ist in unmittelbarer Verbindung mit dem Gang der Wohnung. Der Teil der Fassade mit Holzvertäfelung bringt auch im Aeussern diese Trennung zur Erscheinung. Die Formen städtischer Architektur wurden hier absichtlich vermieden; in diese Umgebung passte nur ein echtes Landhaus. Blumen unter den Fenstern bilden seinen schönsten Schmuck. Der farbig bemalte Erker zeichnet das Haus immerhin besonders aus. Manche Bewohner kleiner Orte verwundern sich oft, dass ein Architekt so einfach baue und begreifen nicht, dass darin gerade die Kunst bestehen kann.

Auch im Glarnerland gilt noch bei Vielen ein mit Ornamenten und Blechzierat ausgestattetes Schablonenhaus als viel schöner. Ja auch in der Hauptstadt werden immer noch alte, ehrliche Fassaden mit künstlich angeklebten Giebeln und Pilastern „verschönert". Sicher werden aber auch dort die schon zahlreich verbreiteten „Blätter für Heimatschutz" den Sinn wieder wecken für die einfache, natürliche Kunst, die im Glarnerlande noch manche erfreuliche Beispiele aufzuweisen hat. (Schluss folgt.)

Ueber Vorschriften für den armierten Beton.

Von Prof. *F. Schüle* in Zürich.

II. Der französische Ministerialerlass vom Oktober 1906.

Eine der wichtigsten Kundgebungen der letzten Jahre auf dem Gebiete des Eisenbetons ist das Zirkular des französischen Ministeriums der öffentlichen Bauten vom 20. Oktober 1906, das als vorläufiger Abschluss der seit vier Jahren unternommenen Studien und Versuche der offiziellen Kommission aufzufassen ist. Die Protokolle der Versuche sollen nächstens im Druck erscheinen und als Beleg zu dem Zirkular dienen. Die französische Kommission besteht aus Männern, die seit Jahren die Entwicklung der neuen Bauweise eingeleitet und gefördert haben. Es seien erwähnt: die Herren *Considère, Hennebique, Mesnager, Rabut* und *Résal*. Bei der letzten Bearbeitung der Vorschläge der Kommission durch einen kleinern Ausschuss des „Conseil général des Ponts et Chaussées" unter dem Vorsitz von Herrn *Maurice Lévy* sind einige Aenderungen eingeführt worden.

Das Zirkular enthält die „Instruktionen", welche kurz gefasst sind und im Anschluss an diesen Aufsatz wiedergegeben werden, die „Erläuterungen" hierzu und einen „Ergänzungsbericht" von dem engern Ausschuss. Das sonst

übliche Wort „Reglement“ wurde hier durch „Instruktionen“ ersetzt, um anzudeuten, dass die empfohlenen Vorschriften wohl den heutigen Kenntnissen entsprechen, jedoch später, mit dem Fortschreiten der Kenntnisse auf dem Gebiete des Eisenbetons eine Umarbeitung erfahren sollen.

Die Instruktionen sind gekennzeichnet durch ihre sehr allgemeine Fassung und das Vermeiden von bestimmten Zahlenangaben für die zulässige Beanspruchung des Materials. Eine Neuerung bedeuten die Angaben der zulässigen Spannungen in Bruchteilen der Würfelfestigkeit des Betons und der Streckgrenze des Eisens. Hierdurch wird scheinbar bei allen Bauten mit ähnlichen Belastungsverhältnissen derselbe Sicherheitsgrad gegen Zerstörung erreicht. In Wirklichkeit ist aber diese Neuerung eine Erschwerung beim Entwerfen, solange nicht bestimmte Zahlen für die Betonfestigkeit und für die Streckgrenze des Eisens angenommen werden dürfen, welche mit der Ausführung übereinstimmen. Bekanntlich ist das Verhalten des Betons gegen Druck je nach der Wassermenge und der Stampfarbeit grossen Unterschieden unterworfen. Beim Eisen schwankt ebenfalls die Streckgrenze je nach der Temperatur beim Walzen und der vorherigen Ueberschreitung der Streckgrenze; die gegebene Fassung schliesst die Verwendung von Metall mit hoher Festigkeit und Streckgrenze und geringem Bearbeitungsvermögen nicht aus. Im Brückenbau ist vorsichtigerweise eine obere Grenze der Festigkeit von Flusseisen überall festgesetzt; eine solche Vorschrift für eiserne Stangen, die kalt oder warm abgebogen werden, wäre beim Eisenbeton auch angezeigt.

Es ist anzunehmen, dass die behördliche Handhabung der „Instruktionen“ in den soeben erwähnten Punkten Einheitlichkeit und Klarheit bringen werde; in einigen Jahren wird sich die Praxis dieser Leitsätze entwickelt haben, und erst dann wird es möglich sein, einen sichern Ueberblick über die Tragweite der Neuerungen, im Vergleich zu den Erfahrungen mit den Vorschriften anderer Länder zu gewinnen.

Drei Glarner Einfamilienhäuser.

Erbaut von den Architekten *Streiff & Schindler* in Zürich.

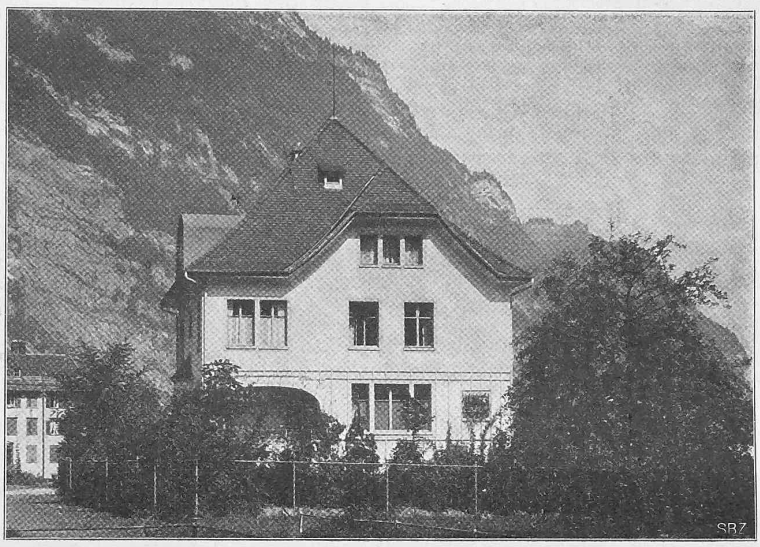

Abb. 5. Gartenfassade der Villa Kubli-Schindler in Netstal.

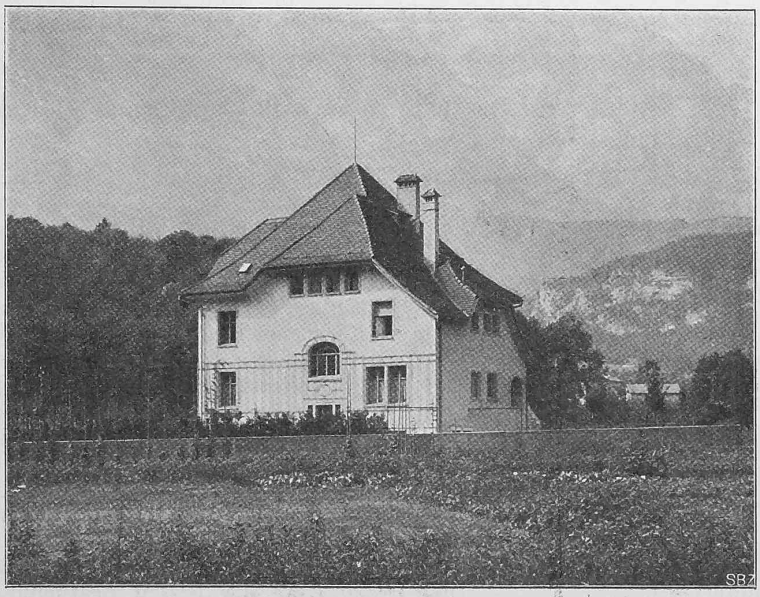

Abb. 6. Rückfassade der Villa Kubli-Schindler in Netstal.

Die Spannungswerte haben beim Eisenbeton nur einen Vergleichswert, wenn eine Berechnungsmethode angegeben ist; als solche wird vorgeschrieben, dass man sich auf die Festigkeitslehre oder auf wissenschaftliche, durch Versuche gegebene Grundlagen stützen solle, mit Ausschluss der rein empirischen Dimensionierung. Die Erläuterungen geben Anhaltspunkte für zwei Berechnungsmethoden, die jedoch nicht als bindend erklärt werden.

Die Zugspannungen im Beton werden bei der Ermittlung von innern Spannungen nicht berücksichtigt, unter Voraussetzung von Rissen im Beton; zur Bestimmung der Deformation von Bauteilen wird hingegen eine Zugspannung im Beton als wirksam betrachtet. Erstere Annahme deckt sich mit derjenigen, welche den deutschen Leitsätzen zu Grunde liegt; letztere Annahme führt zu Berechnungen, die mit den Versuchsresultaten noch nicht übereinstimmen. Es gibt im armierten Beton zu viele veränderliche Faktoren, um auch nur annähernd die resultierende Deformation, z. B. die Durchbiegungen, zu berechnen.

Die zulässigen Druckspannungen im Beton werden bei den vorliegenden Leitsätzen zum ersten Male von der Anordnung der Querarmierungen abhängig gemacht; je besser das Ausbauchen eines auf Druck beanspruchten Prismas verhindert wird, desto höher darf die zulässige Druckspannung sein. In den Erläuterungen wird zur Ermittlung der Erhöhung der Druckspannungsgrenze folgender Weg empfohlen:

Die gewöhnliche Grenze für die Druckspannung im Beton ohne Querarmierung wird mit dem Koeffizienten $1 + m' \cdot \frac{V'}{V}$ multipliziert;

V' ist das Volumen der Längs- und Querarmierungen;

V das entsprechende Volumen des Betons;

m' ist ein mit der Wirksamkeit der Querarmierung veränderlicher Faktor;

$m' = 8$ bis 15 für die gewöhnliche Querverbindung der Längseisen je nach ihrem Abstande;

$m' = 15$ bis 32 für eingeschnürten Beton (béton fretté) je nach dem Abstand der Schraubenlinien; 15 wenn ihr Abstand $^2/_5$ der kleinsten Abmessung des Druckprismas, 32 wenn derselbe $^1/_5$ dieser Abmessung bei einer Beanspruchung von 50 kg/cm^2, und $^1/_8$ dieser Abmessung bei einer Beanspruchung von 100 kg/cm^2, beträgt. Unter keinen Umständen darf jedoch die zulässige Spannung 60 % der Würfelfestigkeit des Betons nach 90 Tagen überschreiten; das entspricht im Maximum dem 2,15 fachen der zulässigen Druckspannung in armiertem Beton ohne Querverband.

Bei T Balken empfehlen die Erläuterungen, als nutzbare Hourdisbreite bei der Berechnung nicht mehr wie $^1/_3$ der Stützweite und $^3/_4$ des Rippenabstandes zu berücksich-

tigen; solche Regeln haben offenbar nur einen empirischen Wert; die Lösung dieser Frage bleibt zu suchen.

Bei Säulen ist der Nachweis der Knicksicherheit nicht erforderlich, solange die Spannungsgrenze für gewöhnlich armierten Beton nicht überschritten wird und die Säulenlänge kleiner als das 20 fache der kleinsten Querabmessung ist. Für schlankere Säulen wird eine Formel nach Rankine angeführt, die vierfache Sicherheit bieten soll, jedoch hier, bevor die experimentelle Begründung bekannt ist, nicht wiedergegeben wird.

Unter Hinweis auf Art. 4, 5, 6, 7 und 8 der Instruktionen sollen hier für gewöhnliche Fälle der Baupraxis die zulässigen Spannungen ausgerechnet werden; das Eisen habe eine Streckgrenze von 2,6 bis 3,2 t/cm^2; die Druckfestigkeit des Betons nach 90 Tagen betrage für eine mittelmässige Qualität 150 bis 200 kg/cm^2. Es ergeben sich:

Als *zulässige Spannungen im Eisen* auf Zug und Druck 50 % der Streckgrenze oder 1,3 bis 1,6 t/cm^2; wenn Stösse oder Wechsel in der Art der Beanspruchung vorkommen, 40 % der Streckgrenze oder 1,04 bis 1,28 t/cm^2; bei starkem Wechsel in der Beanspruchung 25 % Reduktion zu den obigen Zahlen somit 0,78 bis 0,96 t/cm^2.

Als *zulässige Druckspannungen im Beton* 28 % der Würfelfestigkeit nach 90 Tagen oder 42 bis 56 kg/cm^2; bei starkem Wechsel in der Beanspruchung 25 % Reduktion oder 31,5 bis 42 kg/cm^2; beim Vorhandensein von Querarmierungen 28 bis 60 % der Würfelfestigkeit somit 42 bis 90 kg/cm^2 bis zu 56 bis 120 kg/cm^2, eventuell mit Reduktion von 25 % für dynamische Wirkungen.

Als *zulässige Scher- und Haftspannung des Betons* 10 % der zulässigen Spannungen auf Druck oder 4,2 bis 5,6 kg/cm^2, bei starkem Wechsel in der Beanspruchung 25 % Reduktion oder 3,15 bis 4,2 kg/cm^2.

Aus dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, dass durchwegs die in der Schweiz und in Deutschland festgestellten Grenzen überschritten werden; namentlich ist dies beim Eisen der Fall. Durch Anwendung obiger Zahlen wird die effektive Sicherheit gegenüber unsern Grenzwerten vermindert.

Abb. 7. Treppe im Erdgeschoss der Villa Kubli-Schindler in Netstal.

Drei Glarner Einfamilienhäuser.

Erbaut von den Architekten *Streiff & Schindler* in Zürich.

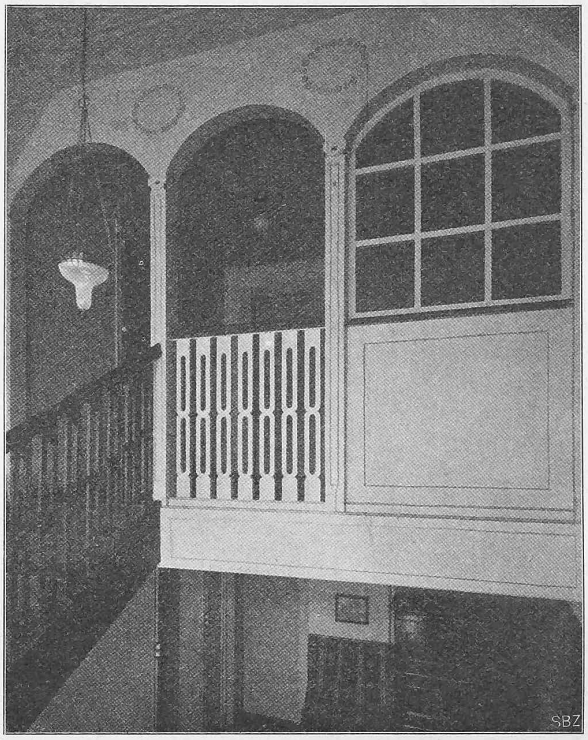

Abb. 8. Austritt der Treppe im Dachgeschoss der Villa Kubli-Schindler.

Die weitern Artikel über die Ausführung der Arbeit und die Erprobung der Bauten lehnen sich an die Erfahrungen einer gesunden Bauweise an.

Es liegt im Wesen des noch so wenig bekannten Eisenbetons, dass Leitsätze nicht allein in dem Lande von Einfluss sind, für das sie aufgestellt wurden, sondern auch in andern Ländern. Die Bedeutung der Arbeiten einer Kommission wie die französische und die Erhöhung der üblichen zulässigen Spannungsgrenzen werden auch in der Schweiz bei der steigenden Konkurrenz in armiertem Beton einige Unternehmer und Projektverfasser veranlassen, die höhern Grenzen als massgebend einführen zu wollen.

Die Gründe, die in Frankreich entscheidend gewesen sind, um den ohnehin nicht sehr hohen Sicherheitsgrad von Konstruktionen in armiertem Beton noch zu verringern, gehen aus dem Zirkular nicht deutlich hervor; die Vertreter der Industrie scheinen einen grossen Druck ausgeübt und auf bisherige dortige Gepflogenheiten hingewiesen zu haben.

Diesem Bestreben gegenüber muss festgestellt werden, dass die wissenschaftlichen Untersuchungen der letzten Jahre gegen eine Erhöhung der in der Schweiz üblichen Grenzen der Beanspruchung sprechen; die Unfälle bei Bauten in armiertem Beton sind im gleichen Sinne zu deuten. (In der November-Nummer der Zeitschrift „Beton und Eisen" ist von sechs Unfällen die Rede, die nordamerikanischen nicht inbegriffen.)

Solche Unfälle werden öfters, und mit Recht, auf eine ungenügende oder fehlerhafte Ausführung zurückgeführt. Ein Unfall wird jedoch um so leichter eintreten können, je mehr bei der Dimensionierung an Material gespart wird. Die Bestimmung der Abmessungen einer Baute muss derart geschehen, dass hinreichende Sicherheit geboten ist, auch wenn solche Mängel bei der Ausführung vorkommen, die nicht bestimmt und unter allen Umständen vermieden werden können.

Drei Glarner Einfamilienhäuser.

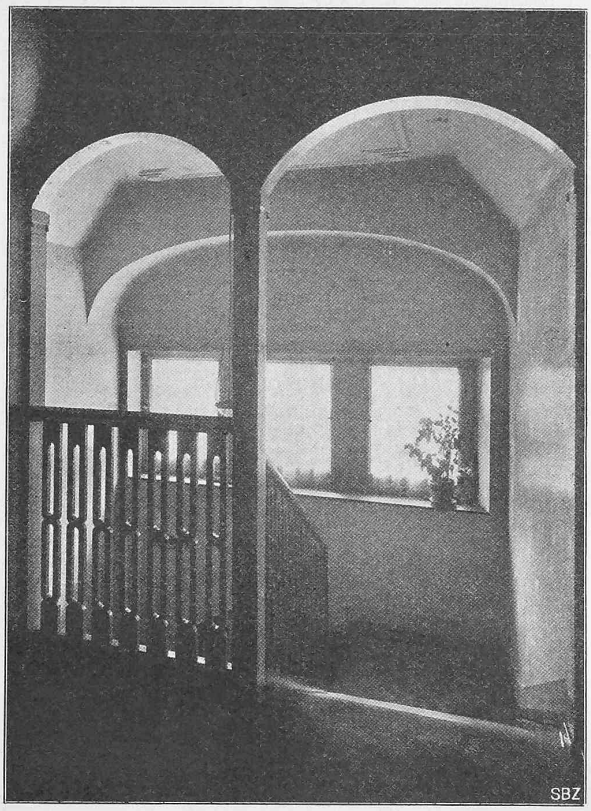

Abb. 9. Blick aus dem Dachgeschoss in das Treppenhaus der Villa Kubli-Schindler in Netstal.

Das Zulassen hoher Spannungsgrenzen führt zuletzt dazu, die Verantwortung des Projektverfassers zu decken auf Kosten des ausführenden Unternehmers oder Lizenzinhabers. Jedenfalls können nur ungesunde Verhältnisse daraus entstehen.

Im ersten Teil dieses Aufsatzes ist der Schluss gezogen worden, dass bei Bauten in armiertem Beton unter gewöhnlichen Belastungsverhältnissen eine Verminderung der zulässigen Spannungen, wie sie in den „provisorischen Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" enthalten sind, nicht angezeigt sei; viel weniger sollte aber eine Erhöhung dieser Grenzen stattfinden. Davor sollen obige Ausführungen warnen.

Zürich,
im Dezember 1906.

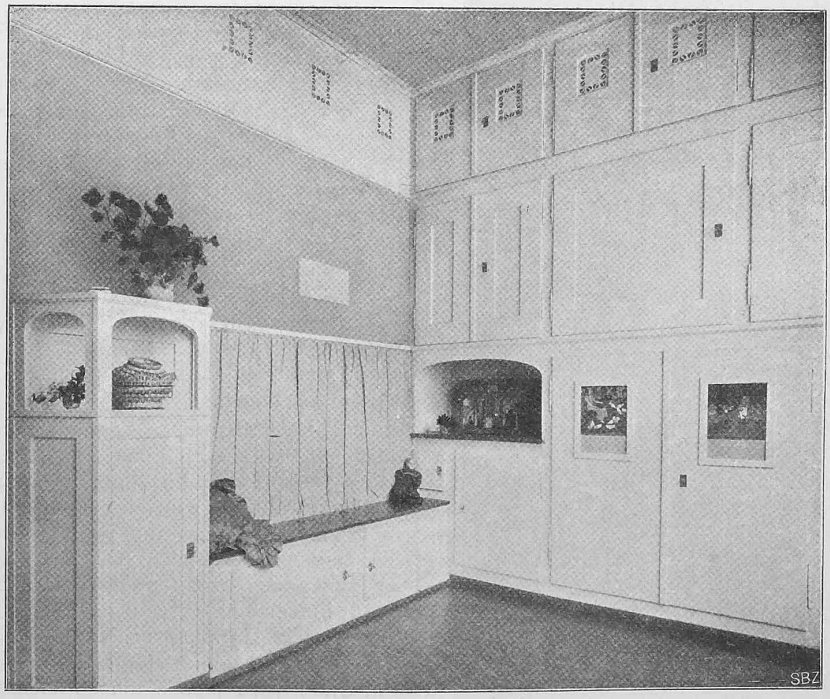

Abb. 10. Das Kinderzimmer der Villa Kubli-Schindler in Netstal.

Wir lassen den vorerwähnten Auszug aus dem Zirkular des französischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, Post und Telegraphen, vom 20. Oktober 1906 folgen. Derselbe lautet:

Instructions relatives à l'emploi du béton armé.

I. Données à admettre dans la préparation des projets.

A. Surcharges.

1. Les ponts en béton armé seront établis de manière à pouvoir supporter les surcharges verticales et les actions du vent imposées aux ponts métalliques de mêmes destinations par le règlement du 29 août 1891.

2. Les combles en béton armé seront, sauf exception justifiée, soumis, au point de vue des surcharges, au règlement du 17 février 1903, relatif aux halles métalliques des chemins de fer.

3. Les planchers et autres parties des bâtiments, les murs de soutènement, les murs de réservoirs, les conduites sous pression et tous autres ouvrages intéressant la sécurité publique seront calculés en vue des plus grandes surcharges qu'ils auront à supporter en service.

B. Limites de travail ou de fatigue.

4. La limite de fatigue à la compression du béton armé à admettre dans les calculs de résistance des ouvrages ne devra pas dépasser les vingt-huit centièmes (0,28) de la résistance à l'écrasement, acquise par le béton non armé de même composition après quatre-vingt-dix jours de prise. La valeur de cette résistance mesurée sur des cubes de vingt centimètres de côté sera spécifiée au devis de chaque projet.

5. Lorsque le béton sera fretté ou lorsque les armatures transversales ou obliques qu'il portera seront disposées de manière à s'opposer plus ou moins efficacement à son gonflement sous l'influence de la compression longitudinale qu'il supporte, la limite de fatigue à la compression prévue à l'article précédent pourra être majorée dans une mesure plus ou moins large suivant le volume et le degré d'efficacité des armatures transversales, sans que la nouvelle limite puisse, quelque soit le pourcentage du métal employé, dépasser les soixante centièmes (0,60) de la résistance à l'écrasement du béton non armé telle qu'elle est définie à l'article 4.

6. La limite de fatigue au cisaillement, au glissement longitudinal du béton sur lui-même et à son adhérence sur le métal des armatures sera prévue égale à dix centièmes (0,10) de celle spécifiée à l'article 4 pour la limite de fatigue à la compression.

7. La limite de fatigue, tant à l'extension qu'à la compression, qui ne pourra pas être dépassée par le métal employé aux armatures est la moitié de sa limite apparente d'élasticité telle qu'elle sera définie au devis de chaque projet. Toutefois, pour les pièces supportant des chocs ou soumises à des efforts de sens alternés telles que les hourdis, cette limite sera réduite aux quarante centièmes (0,40) au lieu de moitié de la limite apparante d'élasticité.

8. Pour les pièces soumises à des efforts très variables, les limites de travail ci-dessus définies seront abaissées d'autant plus que les variations seront plus grandes, sans que la diminution exigée puisse être de plus de 25 p. 100. Les limites de travail seront également abaissées pour les pièces soumises à des causes de fatigue ou d'affaiblissement dont les calculs de résistance n'ont pas tenu compte, notamment à des actions dynamiques, comme celles que supportent les pièces placées directement sous les rails des voies ferrées.

II. Calculs de résistance.

9. Dans les calculs de résistance des ouvrages en béton armé, il sera tenu compte non seulement des plus grandes forces extérieures, y compris les actions du vent et de la neige, que ces ouvrages pourront avoir à supporter, mais aussi des effets thermiques et de ceux du retrait du béton, toutes les fois qu'il ne s'agira pas d'ouvrages librement dilatables dans le sens théorique du mot ou de ceux que l'expérience permet de regarder approximativement comme tels.

10. Les calculs de résistance seront faits selon les méthodes scientifiques appuyées sur les données expérimentales et non par des procédés empiriques. Ils seront déduits soit par des principes de la résistance des matériaux, soit des principes offrant au moins les mêmes garanties d'exactitude.

11. La résistance du béton à l'extension sera mise en compte dans le calcul des déformations. Mais pour déterminer la fatigue locale dans une section quelconque, cette résistance sera regardée comme nulle dans la section.

12. Pour les pièces comprimées on s'assurera qu'elles ne sont pas exposées à flamber. Toutefois, on pourra s'en dispenser pour les pièces dont l'élancement (rapport de la hauteur à la plus faible dimension transversale) est inférieur à 20 et dont la fatigue à la compression ne dépasse pas la limite définie par l'article 4.

13. Le devis devra indiquer les qualités et dosage des matières entrant dans la composition du béton; quant à la proportion d'eau à employer pour le gâchage, elle devra être surveillée avec soin et strictement suffisante pour donner au béton la plasticité nécessaire pour le bon enrobage des armatures et le remplissage de tous les vides.

Drei Glarner Einfamilienhäuser.

Erbaut von den Architekten *Streiff & Schindler* in Zürich.

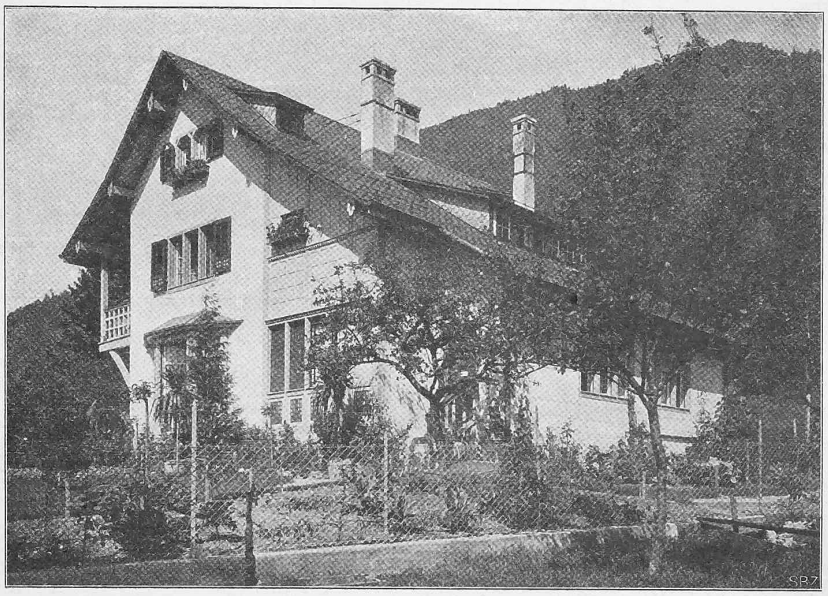

Abb. 11. Ansicht des Landhauses C. Schmid in Weesen.

III. Exécution des travaux.

14. Les coffrages ainsi que l'arrimage des armatures présenteront une rigidité suffisante pour résister sans déformation sensible aux charges et aux chocs qu'ils seront exposés à subir pendant l'exécution du travail et jusqu'au décoffrage et aux décintrements inclusivement.

15. Sauf dans le cas exceptionnel où le ciment serait coulé, il sera toujours à prise lente et damé avec le plus grand soin par couches dont l'épaisseur sera en rapport avec les dimensions des matériaux employés et les intervalles des armatures et ne dépassera pas 0,05 mètres après damage, à moins qu'on n'emploie des cailloux.

16. Les distances des armatures entre elles et aux parois des coffrages seront telles qu'elles permettent le parfait damage du béton et son serrage contre les armatures. Ces dernières distances, même quand on n'emploie que du mortier sans gravier, ni cailloux, devront toujours être d'au moins 15 à 20 millimètres, de façon à mettre les armatures à l'abri des intempéries.

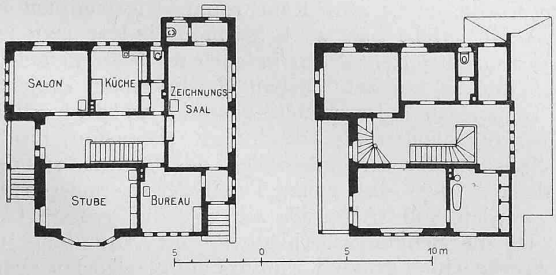

Abb. 12 u. 13. Grundrisse vom Erdgeschoss und ersten Stock des Landhauses C. Schmid in Weesen. — Masstab 1 : 400.

17. Lorsqu'on emploiera, pour les armatures, des fers profilés et non des barres rondes, on prendra des dispositions spéciales pour que leur enrobage se fasse parfaitement sur tout leur périmètre et notamment dans les angles rentrants.

18. Lorsque l'exécution d'une pièce aura été interrompue, ce qu'on évitera autant que possible, on nettoiera à vif et on mouillera l'ancien béton assez longtemps pour qu'il soit bien imbibé avant d'être mis en contact avec du béton frais.

19. En temps de gelée le travail sera interrompu si l'on ne dispose pas de moyens efficaces pour en prévenir les effets nuisibles. A la reprise du travail on opérera à la démolition de tout ce qui aura subi les atteintes de la gelée, puis on procédera comme il est dit à l'article précédent.

20. Pendant quinze jours au moins après son exécution, l'on entretiendra dans le béton l'humidité nécessaire pour en assurer la prise dans de bonnes conditions. Le décoffrage et le décintrement seront faits sans chocs, par des efforts purement statiques et seulement après que le béton aura acquis la résistance nécessaire pour supporter sans dommage les efforts auxquels il est soumis.

IV. Epreuve des ouvrages.

21. Les ouvrages en béton armé qui intéressent la sécurité publique seront éprouvés avant d'être mis en service. Les conditions des épreuves ainsi que les délais de mise en service seront insérés au cahier des charges. Les flèches maximum que les ouvrages ne devront pas dépasser seront aussi, du moins autant qu'on le pourra, insérées au cahier des charges.

L'âge que le béton devra avoir au moment des épreuves sera de même fixé par le cahier des charges. Il sera d'au moins 90 jours pour les grands ouvrages, de 45 jours pour les ouvrages de moyenne importance et de 30 jours pour les planchers.

22. Les ingénieurs profiteront des épreuves pour faire non seule-

Abb. 14. Giebelseite des Landhauses C. Schmid in Weesen.

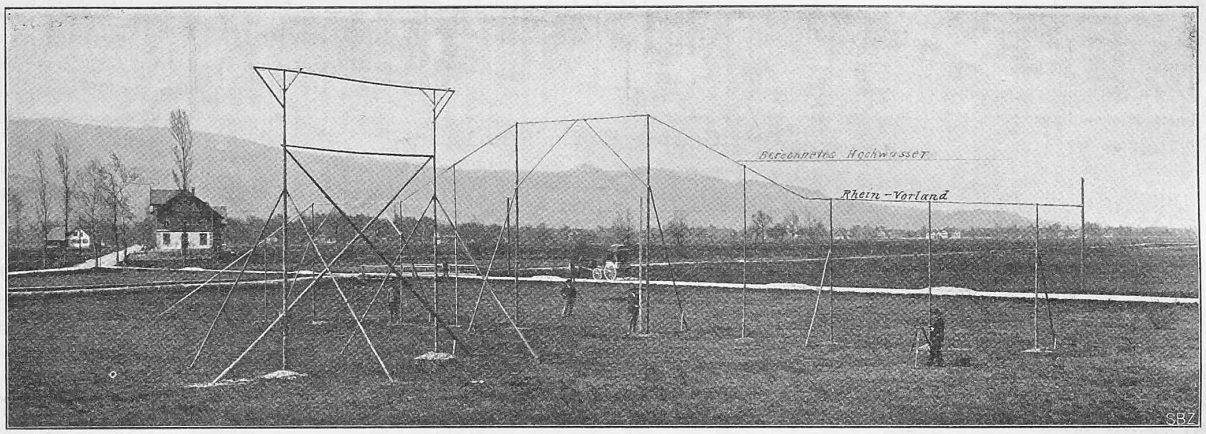

Abb. 28. Profil für den linksseitigen Damm des Diepoldsauer Durchstichs bei *Hm* 19 + 50, mit Brückenrampe.

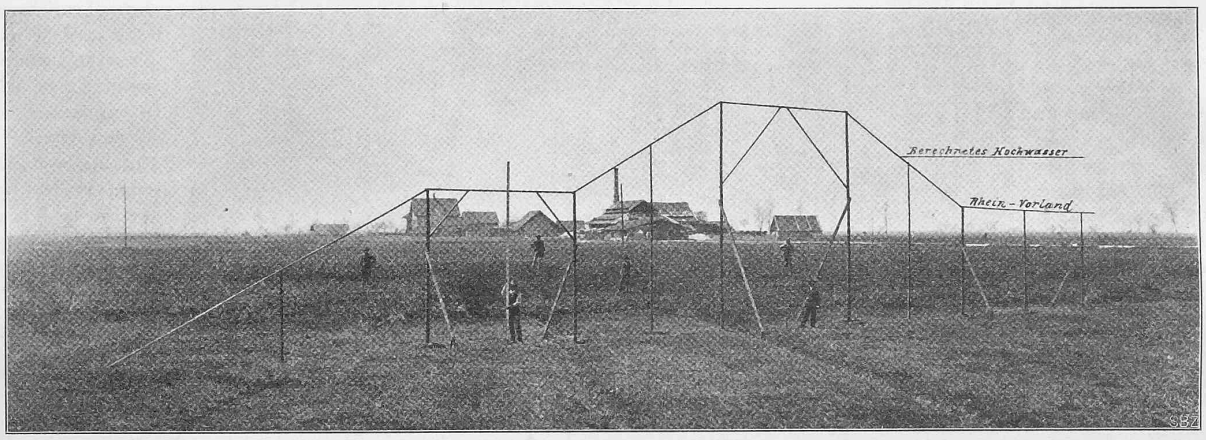

Abb. 29. Profil für den rechtsseitigen Damm des Diepoldsauer Durchstichs bei *Hm* 22 + 0 (im Hintergrund die Ziegelei).

ment toutes les mesures de déformation ou de vérification des conditions du cahier des charges, mais aussi autant que possible celles qui peuvent intéresser la science de l'ingénieur.

Pour les ouvrages de quelque importance on emploiera des appareils enregistreurs.

23. Les ponts en béton armé seront éprouvés de la manière prescrite pour les ponts métalliques par le règlement du 29 août 1891. S'il paraissait convenable d'apporter certaines dérogations aux prescriptions de ce règlement, elles devront être justifiées et insérées au cahier des charges.

24. Les combles seront éprouvés de la manière prescrite par le règlement du 17 février 1903, sauf dérogations à justifier.

25. Les planchers seront soumis à une épreuve consistant à appliquer les charges et surcharges prévues soit à la totalité du plancher, soit au moins à une travée entière. Les surcharges devront rester en place pendant 24 heures au moins. Les flèches ne devront plus augmenter au bout de 15 heures.»

Die Rheinkorrektion und der Diepoldsauer Durchstich.

(Schluss.)

Was die Dammfundation in der Torfstrecke anbetrifft, nämlich 3 *m* tiefe Fundamente auf die ganze Dammbreite, wie sie schon im erwähnten Mehrkostenbericht von 1902 vorgeschlagen worden ist, so soll in erster Linie dadurch die Senkung und Deformation vermindert werden. Man hat bei der Herstellung des Probedammes die Beobachtung gemacht, dass an demselben und zwar wiederholt der Länge nach grosse Risse und ebenso ungleiche Senkungen entstanden sind. Diese Risse rühren offenbar nur daher, dass der bewegliche Untergrund nach beiden Seiten ausweicht und der Damm sich nicht nur senkrecht setzt, sondern seitliche Bewegungen macht, die auf ein Auseinanderfallen hindeuten. Es ist aber für die Solidität des Dammes die Fundierung sehr angezeigt und zudem wird dadurch erreicht, dass der Damm früher zur Ruhe kommt und somit der Durchstich auch früher eröffnet werden kann.

Es wird dann noch ganz besonders darauf aufmerksam gemacht, dass die tiefste Tallinie bei Widnau-Au 9 bis 10 *m* unter dem Hochwasserspiegel im Diepoldsauer Durchstich liegt. Wird hier der Damm einfach ohne jede Fundation nach Entfernung des Rasens auf das Terrain aufgesetzt, wie dies im offiziellen Ausführungsprojekt vorgesehen wurde, so ist eine Katastrophe, wie man am Rhein noch keine erlebt hat, zu befürchten, indem man es mit einem konzentrierten Bruch in nächster Nähe tiefgelegener Ortschaften zu tun hat. Schon als die ersten Projekte für den Diepoldsauer Durchstich gemacht wurden, erblickten die hervorragenden Hydrotechniker (Hartmann, La Nicca, von Salis) in der Durchlässigkeit des Bodens, auf dem in der tiefsten Lage das ganze Profil gewissermassen aufgebaut werden soll (Abb. 28, 29, 30), die grösste Gefahr.

Da die Senkungszuschläge für die Auffüllung in der Torfstrecke einen grossen Einfluss auf die Kosten ausüben, so sollen hier noch kurz aus dem Memorial die Resultate, die der Probedamm geliefert hat, behandelt werden. Die Ergebnisse einer Aufnahme vom Jahre 1901 (Abb. 10) vor Vollendung des Probestückes sind schon berührt worden. Mitte März 1902 war der 200 *m* lange Probedamm, sowie das Vorland auf gleiche Länge und auf eine Breite von 25 *m* fertig angeschüttet. Es begannen nun die Beobachtungen um die Grundlagen, nach welchen die Senkungen berechnet werden müssen, zu gewinnen. Die Resultate über den Fortschritt des Einsinkens sind in der graphischen Darstellung (Abb. 31) zusammengestellt. Hiernach betrug das in den Untergrund eingesunkene Material von dem über dem ursprünglichen Terrain noch befindlichen Damm-Material am 13. Dezember 1905 120 %, d. h. die Senkung beziffert sich, wie wir zu sagen pflegen, auf 120 %. Die Resultate