

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 99/100 (1932)  
**Heft:** 10

## Sonstiges

### 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:** 14.01.2026

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

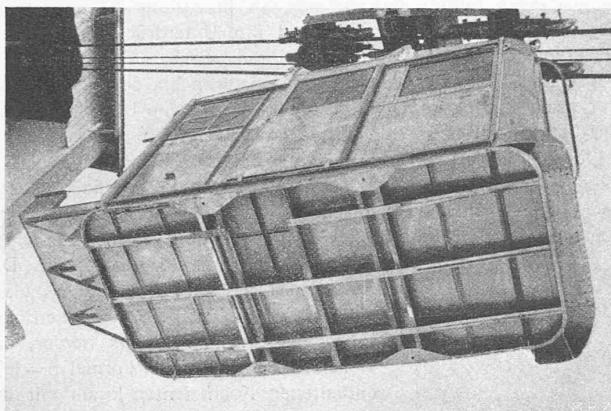


Abb. 5. Das neue Leichtmetall-Fahrzeug, von unten gesehen.

Bau neuer Fahrzeuge aus Avional, der bekannten, Kupfer enthaltenden Legierung der Aluminium-Industrie A.-G., Neuhausen.

Bei diesen neuen Fahrzeugen (Abb. 3) wurden beinahe sämtliche Bestandteile aus Avional erstellt, nämlich die vollständige Kabine samt Gepäckplattformen, das gesamte Gehänge mit Leiter, Podest für die Streckenkontrolle und Abstreifvorrichtungen, bis auf das die Hauptzapfen tragende Joch, das Hauptrahmengefülle des Laufwerkes samt Schwingungsdämpfer (Abb. 4) und schliesslich die Laufrollenkörper. Aus Stahl bezw. aus dem bisherigen Material sind nur noch folgende Bestandteile geblieben: das im Hauptrahmen des Laufwerkes versenkte Joch mit Drehzapfen, samt Stutzen der Zugseilbefestigung, mit dem das Avionalgehänge vernietet ist und an dem es hängt, die Hülfrahmen der einzelnen Rollengruppen und Rollengruppenpaare an den Enden des Laufwerkes (Abb. 4), die darauf ruhenden Gehäuse für die Sicherheits- und Bremseinrichtungen und schliesslich die Ausrüstungsgegenstände. Der Aufbau der Laufrollen ist besonders interessant: sie bestehen aus zwei gepressten Avionatellern; die Laufrinne ist aus dünnem Stahlguss ausgeführt, als Radnaben sind solche aus Stahlguss mit Bronzelager verwendet worden.

Die gesamte Konstruktion ist auch in Bezug auf Winddruck durchgerechnet worden, der mit maximal  $100 \text{ kg/m}^2$  angenommen wurde, eine Zahl, die sicher höher ist, als die stärkste vorkommende Beanspruchung. Die höchste vorkommende Neigung der Kabine erreicht dabei nicht die als Höchstwert angenommene von  $21^\circ$ .

Abb. 5 zeigt ein Fahrzeug von unten gesehen, mit dem Aufbau des Bodens und der abnehmbaren Luke, Abb. 6 dessen Inneres. Jede Kabine ist mit Telephon und Läutsignal ausgerüstet, sowie auch mit der nötigen Notbremsvorrichtung und automatischen Sicherheitsbremse. Den Strom für Beleuchtung, Telephon und Signale liefert eine kleine Cadmium-Nickel-Akkumulatorenbatterie, die unter dem Gepäckpodium untergebracht ist.

Die Hauptdaten der alten und der neuen Kabine sind zum Vergleich in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

		Stahlkabine	Leichtmetall-Kabine
Nutzfläche der Kabinen	etwa $\text{m}^2$	3,3	4,5
Anzahl der Fahrgäste plus Kondukteur		16 (18)	24
Durchschnittl. Flächenraum pro Person $\text{m}^2$		0,206 (0,183)	0,188
Fahrzeugtara	etwa kg	1720	1300
Gewicht des Fahrzeugs (einschl. Zubehör) kg		1785	1380
Totes Gewicht pro Person kg		112 (99)	57,5
desgl. in Bezug auf die überhaupt grösstmögliche Besetzung (31 Personen) kg		99	44,5

Amtlich werden in den neuen Kabinen 24 Personen (Durchschnittsgewicht 75 kg) zugelassen, sodass tatsächlich die garantierte Erhöhung um 40 % der Kapazität für den Betrieb erreicht ist. Wie ein Versuch gezeigt hat, ist es jedoch ohne übermässiges Gedränge möglich, in Bezug auf den vorhandenen Raum 30 bis 31 Personen hereinzubringen: hierauf gestützt wäre die Erhöhung der Kapazität (wenigstens für Ausnahme- oder Notfälle und noch durchaus ohne Gefahr) rd. 75 %. Nachdem die Breite der Kabinen wegen der bereits bestehenden Stationsanlagen die selbe bleiben musste, konnte nur in der Länge an Raum gewonnen werden; die neuen Fahrzeuge haben eine Länge von 3,2 m gegenüber 2,4 m bei den alten.

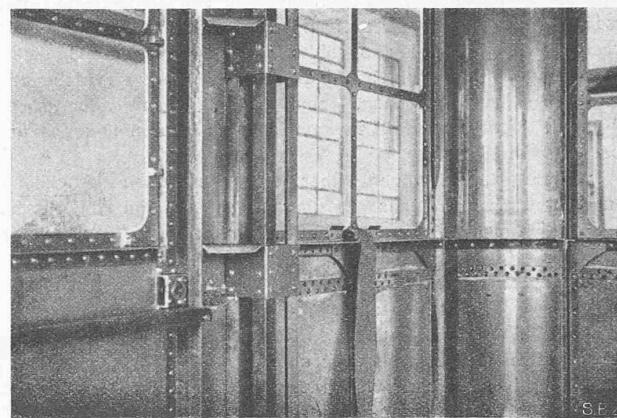


Abb. 6. Innenansicht der Kabine aus Avional.

Wie sich aus den vorstehenden Zahlen ergibt, bilden diese neuen Leichtfahrzeuge einen besonders interessanten Fall von Kapazitätserhöhung, gepaart mit Reduzierung der Betriebskosten, erreicht durch die Anwendung von Leichtmetallen. Nachdem sie eine beträchtlich geringere Tara aufweisen als die bisherigen Stahlfahrzeuge, wird sich auch eine Ersparnis einerseits in den Stromkosten und andererseits in Bezug auf Ermüdung des Materials für den Betrieb ergeben.

Die Neuanlage steht nun bereits seit ungefähr drei Monaten im Betrieb und scheint sich befriedigend zu bewähren; auf alle Fälle entspricht sie den Erwartungen des Betriebs.

Die Konstruktionszeichnungen und der Bau der Fahrzeuge besorgte die Werft der Dampfschiffgesellschaft des Vierwaldstättersees. Zur Mitwirkung wurde das im Bau mit Leichtmetallen spezialisierte Ingenieurbüro Dr. Koenig (damals Drs. Honegger & Koenig) in Zürich zugezogen. Mit der allgemeinen Aufsicht während des Baues und der Montage und mit der Abnahme der Fahrzeuge war der Verfasser beauftragt.

## KORRESPONDENZ.

### Zum Entwurf der neuen schweizerischen Vorschriften für Eisenbeton.

Erwiderung auf den Artikel von Prof. Paris auf Seite 119.

Nach Herrn Prof. Paris hätte die Aufgabe der Kommission hauptsächlich darin bestanden, die Vorschriften von 1909 und 1915 unter einen Hut zu bringen, und auch ich war stets dieser Auffassung. Leider blieb man dann aber nicht in diesem Rahmen, sondern strebte nach einer allumfassenden Anleitung zum Eisenbetonbau. Dieser von mir stets bekämpfte pädagogische Einschlag, — die Vorschriften sollen meines Erachtens für *ausgebildete* Eisenbetoningenieure bestimmt sein, — führte zu Weitläufigkeiten und Unbestimmtheiten, die dann zwar zum Teil, leider aber nicht gänzlich, wieder ausgemerzt werden konnten. Ob dieser zeitraubenden Kleinarbeit traten die für den Eisenbeton lebenswichtigen Punkte allzu sehr in den Hintergrund.

Man dürfte erstaunt sein, in meiner graphischen Darstellung das angeblich im „texte 1931“ enthaltene Minimum des Serienmittels von  $160 \text{ kg/cm}^2$  (ich beschränke mich bei diesen Betrachtungen der Kürze wegen stets auf P 300) nicht zu finden. Es findet sich aber auch nicht im Text, der in der Kommissionssitzung vom 14. November 1931 ungeachtet meiner Einwendungen angenommen wurde. Dieses neue Minimum „für schwache Beanspruchungen und Baustellen von sekundärer Bedeutung“ findet sich erst in einem späteren Kompromissvorschlag von Herrn Prof. Paris. Er fehlt also mit Recht in meiner Darstellung und seine Erwähnung durch Herrn Prof. Paris ist geeignet, irrtümlichen Vorstellungen Vorschub zu leisten.

Dazu ist dieser Kompromiss-Versuch unglücklich, da er neben den drei Betonkategorien: „normal“, „qualität“, „hochwertig“ noch eine vierte: „minderwertig“ schafft, für den keine besonderen Kennzeichen als geringere Sorgfalt bei der Herstellung angeführt werden können. Ich bezweifle, dass Bauherren sich entschließen werden, diesen Beton zuzulassen und damit ihre Baute als „von sekundärer Bedeutung“ zu stempeln. Irgend ein positives Argument gegen

meine auf zwingendem Zusammenhang mit den Zementfestigkeiten fassende Ableitung der Betonfestigkeiten wird im übrigen nicht vorgebracht. Und alle noch so wohlwollenden Interpretationen dieser Bestimmungen werden nicht hindern, einen Bau als nicht vorschriftgemäß zu bezeichnen, wenn der Durchschnitt aller Proben  $250 \text{ kg/cm}^2$  nicht erreicht. Das kann aber zu Unstimmigkeiten und Prozessen führen.

Meine Betrachtungen über die zentrischen Druckbeanspruchungen werden sozusagen übergangen mit dem Hinweis, sie seien bedeutungslos, da die Stützen immer nur einen untergeordneten Bestandteil der Gesamtkosten ausmachen. Einmal wird übersehen, dass diese Beanspruchungen auch beim Gewölbebau eine ausschlaggebende Rolle spielen, indem eine höhere Beanspruchung geringeres Eigengewicht, also kleineren Horizontalschub und damit sicherere Fundation ermöglichen. Es hängt also in vielen Fällen die Möglichkeit einer Ausführung in Eisenbeton davon ab. Bei den Stützen im Hochbau ist in der Tat die Ersparnis an Material durch Querschnittsverminde rung unerheblich, dagegen die Raumersparnis oft sehr wichtig. Wenn der Architekt eiserne Stützen vorzieht, so geschieht es meist wegen der geringeren Raumbeanspruchung. Eine übertriebene Stärke der Eisenbetonpfiler kann also in gewissen Fällen, und zwar ganz besonders bei hohen Häusern, prohibitiv wirken. Die Bemerkung, man könne ohne übertriebenen Einfluss auf die Kosten durch Verstärkung der Armierung helfen, ist sonderbar, wenn man bedenkt, dass wegen  $n=10$  die Säuleneisen bestenfalls halb so stark beansprucht werden dürfen, wie in einer Eisenkonstruktion. Es ist durchaus gerechtfertigt, Eisenbetonstützen von 4 bis 5facher Sicherheit zuzulassen, statt zu deren Ersatz durch nur doppelte Sicherheit bietende Eisenstützen zu zwingen, wie es durch den Entwurf geschieht.

Auch bei der Biegung hat nicht nur die Frage Bedeutung, ob durch höhere Betonbeanspruchung der Bauteil billiger wird. Ein ganz niedriger, also höchst beanspruchter Balken wird übrigens, besonders wenn die Eisenspannung reduziert werden muss, nie das Kostenminimum ergeben. Auch hier spielt die Konstruktionsmöglichkeit die Hauptrolle. Oft wird heute da, wo kleine Konstruktionshöhe unumgänglich ist, auf Eisenbeton ganz verzichtet oder es werden in diesen breitflanschige Eisenträger eingefügt. Auch hier ist dann die Sicherheit gegenüber einem selbst sehr hoch beanspruchten Eisenbetonbalken geringer und es ist auch nicht möglich, solche Eisenträger mit der Eisenbetonkonstruktion in richtigen organischen Zusammenhang zu bringen.

Es ist also nicht ausschlaggebend, ob wir durch die neuen Vorschriften etwas billigeren Eisenbeton erhalten. Sehr wichtig ist dagegen, ob sie die Anwendung der Eisenbetonbauweise gestatten oder verhindern. Für erstgenanntes ist nötig, das Material ohne übergrosse Ängstlichkeit voll auszunützen, und dies ist eben mit dem Kommissionsentwurf nicht erreicht.

Die Hinweise darauf, die neuen Vorschriften nach Kommissionsentwurf seien weiterziger, als die von 1909, sind insofern nicht stichhaltig, als der Ausnahmeparagraph früher gestattete Beton höherer Qualität gut auszunützen, während der Entwurf seine Anwendung reglementiert und zwar leider in engherziger Weise und ganz ohne Konsequenz, die eben nur in der Annahme eines gleichbleibenden Sicherheitsfaktors erreicht werden kann.

Dass man ohne den Wert  $n$  bei Druckgliedern nicht wohl auskommt, ist einleuchtend. Hier hat aber die Unrichtigkeit des Wertes  $n$  bei üblicher Armierung keinen wesentlichen Einfluss auf die errechneten Betondruckspannungen, sodass kein falsches Bild entsteht, wie es bei der Biegung der Fall ist.

Meine Berechnungsmethode für Biegung wird abgelehnt mit dem Bemerken, die Vorschriften würden damit zum „empirischen Formular“, das dem Konstrukteur die bewusste Kontrolle des Rech-

nungsganges raube; deshalb müssten ihm auch die auftretenden Spannungen gegenwärtig sein und ihre Unterdrückung in der Berechnung führe zu geistloser Schablonisierung. Grundsätzlich ist gegen den ersten Gedanken nichts einzuwenden, der zweite ist aber nur dann berechtigt, wenn die vorgeschriebene Berechnung auch wirklich ein richtiges Bild der Verhältnisse ergibt. Das ist nun aber leider hier nicht der Fall, denn die übliche Berechnungsweise auf Biegung mit ihren den Tatsachen nicht entsprechenden Voraussetzungen gibt eben ein falsches Bild. Schon deshalb ist es kein Nachteil, sondern ein Vorteil, wenn sie umgangen wird, wie es durch meinen Vorschlag geschieht. Dass übrigens Herr Prof. Paris seinem pädagogischen Einwand nicht allzugroße Bedeutung beimisst, geht daraus hervor, dass er selbst mit dem in der Formel  $h = k \sqrt{M}$  enthaltenen Koeffizienten  $k$  als mit dem ausschlaggebenden argumentiert. Also warum nicht gleich mit einem richtig festgesetzten Grenzwert von  $k$  rechnen, statt diesen Koeffizienten jedesmal aus den unrichtigen  $\sigma$ ,  $n$ ,  $x$  aufzubauen? Tatsächlich rechnet heute jeder Praktiker mit Tabellen und nicht mit Formeln; die Frage stellt sich praktisch nur so, ob man den Wert  $k$  weitläufigen Tabellen, denen obige Phantasiewerte zu Grunde liegen, entnehmen soll, wie es bis jetzt der Fall war, oder ob man entsprechend meinem Vorschlag Maximalwerte festsetzt, die dann die Sicherheit gewährleisten. Von einer empirischen Berechnungsweise kann deshalb noch lange nicht die Rede sein. Auch der Einwand, dass die Methode für unregelmäßige Querschnitte, die übrigens nicht 1% aller zu berechnenden ausmachen, unbrauchbar wäre, ist nicht stichhaltig, da es leicht ist, in jedem Falle eine vermittelte Druckkantenbreite anzunehmen.

Eine Stellungnahme gegenüber meinem Vorschlag zur Berechnung von Plattenbalken hätte mich umso mehr interessiert, als es sich hier nicht nur um die Form, sondern um die Richtigkeit der bisherigen Berechnungsweise handelt. Ist es berechtigt, den Eisenquerschnitt zu reduzieren, wenn man (natürlich gleichbleibende Gesamtbelastung vorausgesetzt) einen Rechteckbalken durch einen gleich hohen und insgesamt gleich breiten Plattenbalken ersetzt? Ist es ferner nicht klarer und richtiger, die Tatsache, dass die für Rechteckquerschnitte richtigerweise erhöhten zulässigen Druckspannungen auf T-Querschnitte nicht Anwendung finden dürfen, durch Bemessung des Flansches auf reinen Druck zu berücksichtigen, als die T-Querschnitte einfach mit den dünnen Platten in einen Topf zu werfen? Ist das etwa „wissenschaftlich“ und geben solche Methoden dem rechnenden Ingenieur wirklich das von Herrn Prof. Paris erstrebte Bewusstsein der Kontrolle der tatsächlichen Verhältnisse? — Gewiss nicht! Es handelt sich vielmehr um Zöpfe, die dem „jungen“ Eisenbeton leider allzu üppig erwachsen sind und die heute mit Vorteil abgeschnitten würden.

Genf, den 24. Februar 1932.

R. Maillart.

## NEKROLOGE.

† Henry A. Schellhaas, Maschineningenieur, geboren am 20. Februar 1849 in Wipkingen bei Zürich, ist am 18. März 1931 in Hartford-Northwick (Cheshire, England), wo er seit 1880 niedergelassen war, verstorben. Er hatte sich dort während 35 Jahren im Hause Brunner, Mond & Co., das unter seiner Mitarbeit eine der ersten englischen Firmen der chemischen Grossindustrie geworden ist, betätigt, zuerst als Leiter des Maschinen- und Bauwesens, später als Direktor. Als stiller, seiner Arbeit und wissenschaftlichen Studien ergebener Charakter hat er in der Öffentlichkeit nicht von sich reden gemacht; immerhin ist er älter G. E. P.-Kollegen noch bekannt als Assistent für Maschinenbau am Eidg. Polytechnikum, wo er im Jahre 1879 gewirkt hatte, nachdem schon zehn Jahre Praxis in Maschinenfabriken und bei Eisenbahnverwaltungen in der Schweiz, in Warschau und in England hinter ihm lagen. Ein zweites



HENRY A. SCHELLHAAS  
MASCHINEN-INGENIEUR

20. Februar 1849

18. März 1931