

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 35/36 (1900)  
**Heft:** 23

**Artikel:** Der Einfluss der Eiseneinlagen auf die Eigenschaften des Mörtels und Betons  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-22004>

### **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:** 29.01.2026

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

INHALT: Der Einfluss der Eiseneinlagen auf die Eigenschaften des Mörtels und Betons. II. (Schluss.) — Bauten im Elsass. — Garantieversuche an einer stehenden Dampfmaschine von 3000 P. S. in der Centrale «Luisenstrasse» der Berliner Elektrizitätswerke. — Die Eröffnung der Klausenstrasse. — Dix ans de science. — Miscellanea: Elektrische Vollbahnen

in Italien. Eine dritte East River-Brücke bei New-York. Monatsausweis über die Arbeiten am Simplon-Tunnel. — Nekrologie: † Walter Miller. — Konkurrenzen: Bebauungsplan für die Umgebung des ehemals kurfürstlichen Schlosses in Mainz. — Feuilleton: Association des anciens élèves de l'école polytechnique fédérale suisse de Zurich.

## Der Einfluss der Eiseneinlagen auf die Eigenschaften des Mörtels und Betons.

### II. (Schluss.)

Zur Beurteilung verstärkter Betonkonstruktionen geht man nun am besten so vor, dass man nach Wahl des Betons und des Metalls aus den bekannten Werten von  $l, t, k$  und  $u$  für verschiedene Verhältnisswerte von  $p$  die übrigen Grössen berechnet und in Tabellen, ähnlich Tabelle II, zusammenstellt. Es ist in dieser ein magerer und ein fetter Beton vorausgesetzt, die Seitenlängen des quadratischen Querschnittes sind zu 1 cm angenommen; um  $M$  für einen andern Querschnitt zu erhalten, sind die Werte der Spalte  $M$  mit  $eb^2$  zu multiplizieren.

Tabelle II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nummer	Verwendetes Material		Elasticitäts- grenze des Metalls	Festigkeit des Betons		Metall- menge in %	$k=100 \frac{E_b}{E_f}$	Entfernung der Nullachse von der Zugseite	Druck im Beton	Wider- stands- moment M	Kosten für 1 m <sup>3</sup>	Kosten für 1 kgm
	Metall	Beton		gegen Zug	gegen Druck							
		kg	kg	kg	kg				kg	kgm	Fr.	Fr.
1	Eisen . . .	300	16	12	150	0,01	7,0	0,57	107	0,157	65	414
2	—	—	—	—	—	0,02	6,5	0,49	143	0,262	85	324
3	—	—	—	—	—	0,03	6,0	0,42	186	0,360	105	291
4	Eisen . . .	800	—	30	360	0,01	10,0	0,57	193	0,216	85	393
5	—	—	—	—	—	0,03	9,0	0,46	231	0,417	125	299
6	—	—	—	—	—	0,04	8,7	0,42	264	0,516	145	281
7	Stahl . . .	800	30	30	360	0,01	10,0	0,60	226	0,327	87	266
8	—	—	—	—	—	0,02	8,5	0,51	313	0,521	109	209

Ohne den Werten der Tabelle allgemein gültige Bedeutung beizulegen, lassen sich aus ihr doch einige Schlüsse ableiten, von welchen wir die folgenden erwähnen.

**Einfluss der Eisenmenge.** Man sieht, dass das Widerstandsmoment mit der prozentualen Eisenmenge rascher wächst, als die Kosten, aber es wachsen auch die Druckspannungen  $c$  im Beton und diese setzen der verwendbaren Eisenmenge eine enge Grenze.

**Einfluss der Qualität von Metall und Beton.** Aus den für den fettern Beton — 800 kg Cement pro 1 m<sup>3</sup> Sand und Kies — gewonnenen Werten folgt, dass die Eisenmenge mit der Festigkeit des Betons wachsen darf und soll. Die Verwendung von Stahl — Schienenqualität — mit hoher Elasticitätsgrenze wirkt ähnlich, wie die Vermehrung der Eisenmenge. Die Wahl zwischen beiden Möglichkeiten hängt u. a. von der Verwendungsart des Betons ab: ist er mit grösseren Eisenmengen armiert, so wird er steifer, und seine Formänderungen werden geringer sein, während ihn umgekehrt die Verwendung von Stahl nachgiebiger und damit fähiger für die Aufnahme von Neben- und Zusatzbeanspruchungen macht, welche aus der starren Verbindung verschiedener Teile durch Temperaturwechsel, Setzungen des Fundamentes u. s. w. entstehen. Auch Stössen gegenüber wird er widerstandsfähiger sein, da er ohne zu brechen, grössere — doppelte — Durchbiegungen erträgt.

**Kosten der verschiedenen Typen.** Die in den Spalten 12 und 13 angegebenen Kosten gründen sich auf einen Preis von 45 Fr. pro 1 m<sup>3</sup> des mageren Betons, einen solchen von 65 Fr. pro 1 m<sup>3</sup> des fetten Betons, und einen solchen von 20 Fr. für 100 kg Eisen, von 22,50 Fr. für 100 kg Stahl. Da diese Preise nicht überall zutreffen, und namentlich jetzt bezgl. der Eisenpreise überholt sind, so können jene Kostenberechnungen nur Anspruch auf beschränkte Gültigkeit haben. Mit dieser Einschränkung kann man in erster

Linie aus Spalte 13 schliessen, dass die Verwendung von reichhaltigem Beton und Stahl die Kosten pro Widerstandseinheit herunterdrückt; dabei ist aber nicht zu übersehen, dass zur Erreichung einer bestimmten Widerstandsgrösse das aufzuwendende Materialquantum ebenfalls abnimmt, und wenn hiemit die Höhe  $b$  kleiner wird, damit auch das Widerstandsmoment in der zweiten Potenz sich verkleinert, die Kosten dagegen nur in der ersten Potenz abnehmen, sodass also ein Ersparnis nicht in allen Fällen gesichert scheint. Nur in einem Fall scheinen den Vorteilen keine ernstlichen Nachteile gegenüber zu stehen; wenn man nämlich das Eisen zum gleichen Kostenbetrag durch Stahl ersetzt, also der Menge nach etwa  $\frac{1}{10}$  weniger Material verwendet. Bei gleichen Kosten hat man dann einen armierten Beton, der auf der Zugseite noch nicht rissig wird, wenn die

Spannung im Stahl auf die Elasticitätsgrenze des Eisens gestiegen ist, sondern weitere Belastungen zulässt, bis die Druckfestigkeit des Betons überwunden ist.

**Bestimmung der vorteilhaftesten Eisenmenge.** Die grösste Tragfähigkeit hat ein verstärkter Balken dann aufzuweisen, wenn bei fortschreitender Belastung die zulässige Elasticitätsgrenze im Metall und die zulässige Druckfestigkeit im Beton gleichzeitig erreicht wird. Um die in diesem Fall nötige Eisenmenge festzustellen, braucht man nur die entsprechenden Werte von  $l$  und  $c$  in Gleichung (2) einzuführen, aus ihr  $x$  zu ermitteln, dieses in (1) einzutragen, worauf aus dieser Gleichung  $p$  folgt. *Considère* nennt diese Eisenmenge die *typische*; überschreitet man sie, so muss der Balken durch Zerdrücken der oberen Betonfasern brechen, bevor die Spannung  $l$  im Metall die Elasticitätsgrenze erreicht hat. Zur Beurteilung dieser Fälle benutzt man die Formeln (4), (5) und (6). Die folgenden drei Tabellen (S. 246) enthalten bezügliche Rechnungsergebnisse für Beton beider Qualitäten und für ruhende und wiederholte Belastung, bei welcher letzterer  $\frac{2}{3}$  der für erstere zulässigen Druckfestigkeiten eingeführt wurden (150 und 360 kg).

Die Zahlen für die typischen Verhältnisse sind fett gedruckt. Man sieht, dass für dieselben die Kosten pro kgm am kleinsten ausfallen. Für den Beton von 800 kg Cement mit Eiseneinlage steigt aber der Betrag der nötigen Eisenmenge auf 5,6 %, was praktisch nicht mehr wohl ausführbar ist. Es scheint also vorteilhafter, für ruhende Lasten mit Eisen zusammen einen Beton von etwa 500 kg Cementgehalt zu verwenden und grössern Gehalt für wiederholte Beanspruchungen und in Verbindung mit Stahl zu benutzen.

Als Sicherheitskoeffizient schlägt *Considère* 2,5 vor, den er auch im Mittel in den nach den Rechnungsregeln *Hennebique's* ausgeführten Bauten findet.

Tabelle III. Beton von 300 kg und Eiseneinlage.

	Dauernde Beanspruchung					Wiederholte Beanspruchung		
Hundertteile an Eisenquerschnitt . . .	0,0082	0,010	0,020	<b>0,0217</b>	0,030	<b>0,0082</b>	0,015	0,030
Widerstandsmoment beim Bruch in kgm	0,140	0,157	0,262	<b>0,280</b>	0,206	<b>0,140</b>	0,163	0,197
Kosten für 1 kgm	435	414	324	<b>314</b>	355	<b>435</b>	460	530
Spannung des Metalls, kg . . . . .	16	16	16	<b>16</b>	12,9	<b>16</b>	11,9	8,2
Höchste Druckspannung des Betons kg	100	107	143	<b>150</b>	150	<b>100</b>	100	100

Tabelle IV. Beton von 800 kg und Eiseneinlage.

	Dauernde Beanspruchung					Wiederholte Beanspruchung		
Hundertteile an Eisenquerschnitt . . .	0,010	0,030	0,040	<b>0,056</b>	0,065	0,010	0,030	<b>0,033</b>
Bruchmoment kgm	0,216	0,417	0,516	<b>0,715</b>	0,768	0,216	0,417	<b>0,450</b>
Kosten für 1 kgm	393	299	281	<b>248</b>	254	393	310	<b>291</b>

Tabelle V. Beton von 800 kg und Stahleinlage.

	Dauernde Beanspruchung					Wiederholte Beanspruchung		
Hundertteile an Stahlquerschnitt . . .	0,010	0,020	<b>0,025</b>	0,035	0,010	<b>0,012</b>	0,020	
Bruchmoment kgm	0,327	0,521	<b>0,650</b>	0,725	0,327	<b>0,360</b>	0,413	
Kosten für 1 kgm	266	209	<b>185</b>	196	266	<b>254</b>	264	

Wichtig sind nun ferner die Untersuchungen des Verhaltens bei wiederholten Beanspruchungen. Wird demnach ein Stab, nachdem er einem hohen Biegemoment unterworfen war, wieder entlastet, so hat der augenblickliche Elasticitätsmodul der gezogenen Fasern zuerst einen ziemlich hohen Wert, der etwa  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{5}$  des dem Beton ursprünglich zukommenden betragen kann. Bei weitergehender Belastung sinkt der augenblickliche Elasticitätsmodul und scheint kleiner als  $\frac{1}{10}$  des normalen Wertes zu werden.

Die beiden letzten, auf Zahlenangaben bezüglichen Hälften der vorstehenden Regeln sind als weniger sicher aufzufassen als die erstern Hälften, sie ergaben sich aus Rechnungen, die nicht in allen Punkten als absolut genau betrachtet werden können, und deren Endwerte die nachfolgende Zusammenstellung giebt. Zu Grunde liegen die Beobachtungen an einem Prisma Nr. 35, das demjenigen Nr. 34 ganz analog gebildet war.

Verlängerung der gezogenen Betonfasern . . . . .	1,137	0,929	0,751	0,575	0,386	0,130	mm/m
Mittlere Spannungen $\epsilon$ im Beton . . . . .	22	12	9	6	1	—	5 kg/cm <sup>2</sup>
Änderungen dieser Spannungen $\Delta \epsilon$ . . . . .	10	3	3	5	6		
Entsprechender augenblicklicher Elasticitätsmodul . . . . .	0,48	0,17	0,17	0,26	0,24	$\cdot 10^9$	

Bei Umkehrung der Beanspruchungsart würde in den gezogenen Betonfasern voraussichtlich wieder der volle Druck-Elasticitätsmodul auftreten und es wäre derselbe also durch ein Minimum von etwa  $\frac{1}{10}$  seines Wertes hindurchgegangen.

Bemerkenswert ist ferner, dass das Eisen nach der Entlastung eine wenn auch nur mässige Zugspannung beibehält, welche sich mit einer zurückbleibenden Druckspannung im Beton ins Gleichgewicht setzt. Im vorliegenden Versuchsfall war die bleibende Dehnung im Eisen 0,130 mm/m, was einer Spannung von 2,30 kg entspricht, nachdem es vorher eine Spannung bis auf 18,96 kg/mm<sup>2</sup> erfahren hatte.

Wichtiger sind die in der Arbeitsverteilung zwischen Eisen und Beton eintretenden Veränderungen, welche durch eine die wiederholte Beanspruchung wesentlich überschrei-

tende Beanspruchung erzeugt würden. Nachfolgende Zusammenstellung giebt die Dehnungen und Widerstandsmomente bei der ersten Beanspruchung des Prismas Nr. 35 zwischen den Biegemomenten 0,57 bis 24,08 kgm und bei den Beanspruchungen zwischen denselben Grenzen, nachdem dasselbe einem Moment von 51,38 kgm ausgesetzt gewesen war.

## Erste Belastung.

Beanspruchendes Moment . . . . .	0,57	24,08	kgm
Verlängerung der äussersten Faser . . . . .	0,022	0,254	mm/m
Widerstandsmoment des Eisens . . . . .	0,5	8	kgm
» des Betons . . . . .	0,07	16,08	»

## Wiederholte Belastung nach einer solchen mit 51,38 kgm.

Beanspruchendes Moment . . . . .	0,57	24,08	kgm
Verlängerung der äussersten Faser . . . . .	0,130	0,575	mm/m
Widerstandsmoment des Eisens . . . . .	4,51	19,0	kgm
» des Betons . . . . .	—	3,94	5,08 »

Man bemerkt den ausserordentlichen Unterschied, den die vorangehende erhöhte Beanspruchung verursachte: Das vom Eisen aufgenommene Moment ist auf über den doppelten Betrag gestiegen, das vom Beton aufgenommene auf den dritten Teil gesunken. Zum geringen Teil rührt diese Veränderung von der bleibenden Spannung her, die der Beton in der Eiseneinlage erzeugt, zum grössern Teil aber von der wesentlichen Abnahme des Elasticitätsmoduls gegen Zug im Beton ohne gleichzeitige Zunahme der Zerreiissgefahr in demselben. Die Formänderungen des Betons in den eisenverstärkten Trägern geben demselben also ganz neue Eigenschaften, wie man sie ihm vom festigkeitstechnischen Standpunkte aus nur wünschen kann.

Ähnliche Beobachtungen sind von andern Fachmännern gemacht worden. Der Obergeringieur der Brücken und Strassen, Harel de la Noë, geht in einem sehr lesenswerten Aufsatz<sup>1)</sup> noch weiter. Er sagt:

„Die Spannungen, welche in den untern Eisenstäben bei der Entlastung zurückbleiben, bedingen ein Biegemoment, unter dessen Einfluss die oberen Fasern des Stabes auf Zug arbeiten, während sie durch das Eigengewicht gedrückt wären. Wenn die durch die zweite Ursache veranlasste Kompression kleiner ist als die Streckung infolge der ersten Ursache, so kann es vorkommen, dass die obere Fasern während der Periode der Entlastung gezogen sind, und dass die Zugspannung in denselben genügend gross ist, um Risse im Cement zu erzeugen. — Es kommt das bei vielen Balken vor: im allgemeinen entstehen Risse auf der oberen Seite, d. h. gerade da, wo sie unmöglich scheinen. Man beugt dem durch die Verwendung von sehr schwachen Verstärkungsseilen auf der oberen Seite vor. Hierin liegt ein Beitrag zur richtigen Lösung einer Streitfrage, welche die Cement-Praktiker vielfach beschäftigt hat.“

„Nach dem Gesagten versteht man leicht, dass es möglich ist, durch eine kleine Anzahl von Versuchsbelastungen einen auf Biegen beanspruchten Träger derart zu regulieren, dass schliesslich in den untern Fasern des Cementes gar keine Zugspannungen mehr auftreten. Es genügt hierzu, die erste Belastung in einer Weise zu vergrössern, die wir berechnen können.“

Bei Wiederholung der nämlichen Beanspruchung streckt sich die gezogene Seite des Betons in immer abnehmendem Maass, wie es scheint, bis zur Erreichung einer gewissen Grenze, von welcher an diese Belastung nur noch elastische Formänderungen zwischen einer gewissen Druck- und der Zugspannung erzeugt; bei Steigerung der Beanspruchung würde sich der ganze Vorgang wiederholen. Auf diese Weise ist der gezogene Cement im stande, sich über-grossen Zugbeanspruchungen zu entziehen, solange die Belastungen überhaupt in denjenigen Grenzen bleiben, welche unbeschränkt wiederholt ertragen werden. Die Bestimmung dieser Grenzen wird Sache von Versuchen sein; so viel scheint aber jetzt schon sicher, das Wöhler'sche Gesetz dürfte sich auch hier bestätigen: dass nämlich die Beanspruchungen, oder besser gesagt die Dehnungen um so grösser sein können, je enger die Grenzen sind, innerhalb welcher sie

<sup>1)</sup> Annales des Ponts et Chaussées 1899 I. Trimestre.



schwanken, und dass am ungünstigsten die zwischen Zug und Druck abwechselnden Beanspruchungen der Fasern wirken.

Gegen die aus der verhältnismässig geringen Formänderung des verstärkten Betons geschöpfte Anschauung, als würden die Festigkeitseigenschaften des Eisens durch den Einbau in den Cement verändert und im besondern sein Elasticitätsmodul erhöht, verhält sich *Considère* ablehnend. Es erscheint ihm nicht möglich, dass der festere durch den weichen Körper in seinen Eigenschaften wesentlich verändert werden könne, die geringen Formänderungen schreibt er dem Mitarbeiten der Betonfasern auf Zug zu.

Bedeutsam sind die Erörterungen über die Folgen nicht sorgfältiger Ausführung und der Unsicherheit über die Grösse des Elasticitätsmoduls des Betons. Die Folgen des ersten Umstandes werden sich in erster Linie durch Auftreten von Rissen in der Zugseite bemerkbar machen, und es werden in dieser Beziehung aufrecht stehende Körper, also Säulen, empfindlicher sein, als wagrecht gestampfte Träger. Es ist aber zu bemerken, dass in den Ausführungen der letzten Jahre Risse sehr selten beobachtet werden und dass es den Anschein hat, als ob kleine Risse sich nicht vergrössern, so lange der Elasticitätsmodul der Metalleinlage nicht überschritten ist. Einer der nachträglich aus dem Prisma No. 34 herausgesägten Stäbe wies einen feinen Riss auf, der schon nach der ersten Belastung mit einem Moment von 78,68 kgm entstanden war, sich aber durch 139082malige Wiederholung einer unter dieser Grenze liegenden Beanspruchung nicht vergrössert hatte. Trotzdem diese Beobachtungen beruhigend sind, ist es doch von Wert, die verschiedenen stark armierten Trägerarten auf ihre Eigenschaften zu untersuchen unter der Voraussetzung, dass der gezogene Betonquerschnitt durch Risse ausser Thätigkeit gesetzt sei. Es kann dies einfach dadurch geschehen, dass man in den Formeln 1—6 die Grösse  $t = 0$  setzt. Die Ergebnisse einer solchen Berechnung finden sich in folgender Tabelle VI zusammengestellt, wo die den typischen Verstärkungsverhältnissen entsprechenden Zahlen fett gedruckt sind.

führung nicht so empfindlich ist, wie man es erwarten sollte: Schwankungen im Elasticitätsmodul des Betons beeinflussen die Tragfähigkeit nur etwa im Verhältnis von  $\frac{1}{3}$  ihres Wertes, und Risse im gezogenen Beton vermindern sie bei richtiger Wahl der Eisenmenge nur in untergeordnetem Maasse.

Symmetrische Anordnung des Verstärkungsmetalls hält *Considère* bei dem ausgesprochen ungleichen Verhalten des Betons Zug- und Druckbeanspruchungen gegenüber in allen Fällen nicht für ratsam, in welchen das biegende Moment immer im gleichen Sinne wirkt. Man kann freilich eine Erhöhung des Widerstandsmomentes erreichen durch eine Einlage von Metall in die gedrückten Fasern, welche die Ungleichheit des Widerstandes des Betons gegen Zug und Druck ausgleichen würde, aber das nämliche Ergebnis scheint mit geringern Kosten durch Erhöhung des Cementgehaltes und der Metallmenge in den gezogenen Fasern erreichbar.

Zum Schluss wird noch darauf aufmerksam gemacht, dass die Ergebnisse dieser Laboratoriumsversuche nicht alle unmittelbar auf Ausführungen in der Praxis übertragen werden können, und dass auch die Rechnungsergebnisse nicht durchweg gleich genau sind, abgesehen davon, dass sie mit Hilfe von Annäherungsformeln gewonnen wurden, die wenigstens für die Druckspannung im Beton erheblich zu grosse Werte lieferten. Dagegen besitzen die Rechnungsergebnisse jedenfalls einen bedeutenden Vergleichswert und es dürften die aus diesen Vergleichen abgeleiteten Regeln volle Beachtung verdienen, wenn schon auch in dieser Beziehung bemerkt werden muss, dass sie noch nicht entgültig sein können; denn es werden noch viele Beobachtungsreihen erforderlich sein, bevor mit Sicherheit feststeht, was dem armierten Beton zugemutet werden darf und wie er sich allen Belastungsarten, namentlich auch den oft wiederholten gegenüber verhalten wird. Besonders ist ja in den vorstehenden Entwicklungen der Einfluss der sche-

Tabelle VI.

	Beton von 300 kg und Eiseneinlage					Beton von 800 kg und Stahleinlage				
Gehalt an Metall in Hundertteilen . . .	0,0100	0,0200	0,0217	0,0240	0,0300	0,0100	0,0200	0,0250	0,0330	0,0350
Widerstandsmoment der unversehrten Stäbe	0,157	0,262	<b>0,280</b>	0,290	0,296	0,327	0,521	<b>0,620</b>	0,700	0,725
Widerstandsmoment der Stäbe mit Rissen	0,121	0,229	0,250	<b>0,274</b>	0,296	0,230	0,438	0,540	<b>0,687</b>	0,725
Verlust an Widerstandskraft infolge der Risse	<u>36</u>	<u>12</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	0	<u>30</u>	<u>16</u>	<u>13</u>	<u>2</u>	0
	100	100	100	100	0	100	100	100	100	0

Wie zu erwarten, zeigen die Tabellenwerte, dass bei geringen Eisenmengen der Festigkeitsverlust immer ein erheblicher ist, dass er aber mit dem Wachsen der Eisenmenge abnimmt, ja dass dieser Werte gegeben werden können, für welche der Verlust 0 wird. Für den typischen Balken beträgt die Abminderung der Tragfähigkeit nur 10 und 13% und es muss die Eisenmenge vermehrt werden, um wieder auf das typische Verhältnis zu kommen, d. h. damit die Elasticitätsgrenze im Eisen und die Druckfestigkeit im Beton gleichzeitig ohne Uebertragung von Zugspannungen durch den Beton erreicht werden. Dieses, wie eine eingehende Untersuchung leicht zeigt, sich durch die Verschiebung der Nullachse erklärende Verhalten erlaubt also durch etwelchen Mehraufwand für das Verstärkungsmaterial die Folgen des Rissigwerdens des gezogenen Betonteiles auszugleichen; dieses Rissigwerden ist vielleicht bei Erschütterungen ausgesetzten Bauwerken doch zu befürchten, was die Erfahrungen der Zukunft lehren müssen.

Was eine Aenderung des Wertes  $k$ , d. h. Aenderungen des Elasticitätsmoduls des Betons betrifft, (da ja derjenige von Eisen und Stahl keinen wesentlichen Schwankungen unterworfen), so findet man, dass ihm eine Aenderung der Tragfähigkeit von nur etwa  $\frac{1}{3}$  des Betrages entspricht. Der armierte Beton besitzt daher die vom praktischen Standpunkt aus wesentlichen Vorteile, dass er, so weit wenigstens seine Widerstandsfähigkeit Biegungsspannungen gegenüber in Betracht kommt, für unsorgfältige Aus-

renden Kräfte nicht zum Ausdruck gelangt; diese bedürfen zu ihrer Bestimmung ganz anders geartete Versuche, welche *Considère* noch nicht abgeschlossen hat.

## Bauten im Elsass.<sup>1)</sup>

### III. Amtsgerichtsgebäude in Mülhausen.

Architekten: *Kuder & Müller* in Zürich und Strassburg i. E.

Das im Auftrage des Ministeriums für Elsass-Lothringen in Ausführung begriffene, auf Seite 249—251 dargestellte Gerichtsgebäude wird in den Formen deutscher Frührenaissance auf einem Eckbauplatz errichtet, welcher einen Winkel von etwa 60° bildet. Es enthält die Räume für das kaiserliche Amtsgericht, sowie die Sitzungssäle für das Landgericht und das Gewerbegericht und zwar: im Erdgeschoss die Räume für die Amtsrichter und die Gerichtsschreiberei, im I. Stocke die Sitzungssäle für das Amts- und Landgericht, die Beratungs-, Zeugen- und Richterzimmer, im II. Stocke den Sitzungssaal des Gewerbegerichts, Richter- und Zeugenzimmer, sowie das Archiv, im Turmgeschoss die Bibliothek. Der Haupteingang ist an der Ecke angeordnet und durch einen turmartigen Aufbau ausgezeichnet; anschliessend an

<sup>1)</sup> Das in voriger Nummer beschriebene Museum in Hagenau soll Anfangs Oktober 1901 eröffnet werden, nicht 1900, wie durch einen Druckfehler am Schlusse jener Beschreibung zu lesen ist.