

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 73/74 (1919)  
**Heft:** 20

**Artikel:** Zur allgemeinen Organisation der Hochbau-Kostenvoranschläge und Abrechnungen  
**Autor:** Susenberg, Jos. Erne.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-35720>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

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

weil Einrichtungen getroffen werden können, um den Wasserlauf auch in der Queransicht zu beobachten durch das Durchleiten des Wasserlaufes durch einen Kanal mit seitlicher Glaswand, und weil Wassermenge und Gefälle ununterbrochen genau bestimmt oder festgelegt werden können.

Kehren wir zu der gestellten Aufgabe zurück, so zeigt sich das Folgende: Beim Uebergang des normalen Wasserlaufes in den gestauten ist die überschüssige Energie zu vernichten. Versucht man diesen Vorgang in der Natur zu beobachten, wie er sich z. B. darstellt beim Zusammenfluss von zwei Gewässern oder beim Einfluss eines Gewässers in einen See, so erhält man etwa dieses Bild: Das rasch fließende Wasser zwängt sich wie ein Keil in das ruhiger fließende ein; seitlich entstehen die Helmholzschen Wirbelflächen und an der Spitze die quellenden Wirbel. Dieser ganze Vorgang benötigt für seine Entwicklung eine bestimmte Länge. Auf alle Fälle kann beobachtet werden, dass die Energie in der Hauptsache durch Wirbelbildung aufgezehrt wird. Den Vorgang kann man vielleicht richtiger so kennzeichnen: Die Wassermassen grösserer Geschwindigkeit keilen sich zwischen die Wassermassen kleinerer Geschwindigkeit; dadurch wird in erster Linie nicht die Kohäsion des rascher fließenden Strahles zerstört, sondern die Kohäsion der langsamer fließenden Wassermassen. Diese werden geteilt, und der Wasserstrahl mit der grösseren Wassergeschwindigkeit schiebt sich in diese Massen hinein. An den Grenzen der beiden Wassermassen beginnt die Adhäsion zwischen den rascher und den langsamer fließenden Molekülen zu wirken. Vielleicht ist der Ausdruck berechtigt, dass die einen Moleküle sich an die andern anhängen und dadurch die Fliesskraft als Drehmoment zu wirken veranlassen, sodass eine Bewegung um eine bestimmte Axe entsteht. Diese Bewegung zeigt sich uns als Wirbel. Sobald sich die Fliesskraft in das Drehmoment verwandelt hat, ist ihre Energie für die Fortbewegung der ganzen Wassermasse zum grössten Teil verloren; die Wirbel selbst bewegen sich ebenfalls flussabwärts, bis sie sich verlieren.

Wenn der Ausfluss von Wasser aus Turbinenkammern in einen langsam fließenden Unterwasserkanal oder in einen Fluss beobachtet wird, so kann immer die Entstehung der Wirbelringe, der sogen. quellenden Wirbel beobachtet werden. Die Entstehung dieser Wirbelringe ist schwieriger zu erklären. Wenn man aber die erste Beobachtung des Einfließens von Wasser grösserer Geschwindigkeit in solches geringerer Geschwindigkeit sich vor Augen hält, so ergibt sich auch hierfür eine Erklärung. Denkt man sich einen Wasserstrahl unter der Oberfläche in eine ruhende Flüssigkeit eintreten, so wird sich das Wasser mit der grösseren Geschwindigkeit zwischen das ruhende einkeilen, und nach dem Gesetze des Weges nach dem geringsten Widerstande gegen die Oberfläche abgelenkt werden. Um diesen Wasserstrahl bilden sich die Wirbelwalzen, die nun nicht mehr vertikale Axe haben, sondern Axen, die der Oberfläche des Wasserstrahles richtungsgleich sind. Da der Wasserstrahl durch das Spiel der verschiedenen Kräfte eine mehr oder weniger runde Gestalt annimmt, tritt der quellende Wirbel als rundliches Gebilde an die Wasser-Oberfläche; die Mitte überhöht sich, je nach der noch freien Energie, und das Ganze ist von einem Kranz von Wirbelwalzen in konzentrischem Ring umgeben.

Diese Erklärung wird durch Beobachtungen in der Natur bestätigt. Wenn in einem kleinern Gewässer ein solcher quellender Wirbel beobachtet wird, so kann eine Stelle gefunden werden, wo nicht nur eingeworfene Holzstücke, sondern auch Kieselsteine wieder an die Oberfläche geschleudert werden. Beim Bau des Kraftwerkes Laufenburg konnte man eine Beobachtung machen, die sich auch nur aus der Wirkung der quellenden Wirbel erklärt. Um den sogen. Laufen unter der alten Brücke in Laufenburg zu entfernen, musste die grosse Felsklippe am linken Rheinufer weggesprengt werden. Hierzu erstellte der Unternehmer einen Fangdamm, der bei Hochwasser überschwemmt war. Beim Brückenpfeiler der alten Brücke bestand der

schon vorher erwähnte ausserordentlich starke quellende Wirbel (Abbildung 2). Die an diesen Wirbel anstossende Baugrube war nach dem ersten Hochwasser, das die Fangdämme nur wenig überflutete, durch einen grossen Haufen Kies mit Steinen bis über 1 kg Gewicht angefüllt. Ohne Zweifel sind diese Steine durch den quellenden Wirbel aus der dort gegen 20 m messenden Tiefe des Rheines an die Oberfläche geschleudert worden. (Schluss folgt.)

## Zur allgemeinen Organisation der Hochbau-Kostenvoranschläge und Abrechnungen.

Von Architekt Jos. Erne, Susenberg, Zürich.

Die folgenden Ausführungen bilden eine zahlenmässige Illustration zu unserer bezüglichen Anregung in Band LXX, Seite 224 (10. Nov. 1917) und Seite 296 (22. Dez. 1917). Nach Durchführung des damals vorgeschlagenen Kostenkontrollsystems an zwei freistehenden Wohnbauten von je rund 100 000 Fr. Gesamtkostenbetrag und dabei weiterer Klärung der angeregten Kosten-Einteilung seien in der Tabelle I auf Seite 247 die zahlenmässigen Ergebnisse, die gewiss etwelches Interesse finden, bekannt gegeben.

Dem gegenübergestellt sei in nachstehender Tabelle II eine analoge prozentische Einteilung der Kosten nach gewerblichen Arbeitsgattungen, unter sonst gleichen Bedingungen wie oben.

### Tab. II. Baukosten eines freistehenden Wohnhauses in %.

Unterteilt nach gewerblichen Arbeitsgattungen.	
1. Architekturarbeiten . . . . .	6,50
2. Finanzierung, einschl. Bauzinsen . . . . .	2,89
3. Städtische Verwaltung, Kontrolle von Baubewilligungen . . . . .	0,20
4. Erdarbeiten . . . . .	2,53
5. Maurerarbeiten . . . . .	28,60
6. Steinmetzarbeiten . . . . .	2,68
7. Konstruktions-Eisen-Lieferung . . . . .	2,00
8. Zimmermannsarbeiten . . . . .	9,20
9. Spenglerarbeiten . . . . .	0,96
10. Dachdeckerarbeiten . . . . .	1,58
11. Asphaltarbeiten . . . . .	1,12
12. Gipserarbeiten . . . . .	3,15
13. Schmiede- und Schlosserarbeiten . . . . .	2,12
14. Glaserarbeiten . . . . .	3,05
15. Klein-Metallwaren-Handlungen, Beschläge . . . . .	0,76
16. Wasser- und Gas-Installationen . . . . .	7,75
17. Zentralheizungs-Installationen . . . . .	3,43
18. Elektro-Installationen . . . . .	4,42
19. Hafnerarbeiten . . . . .	2,18
20. Plattenlegerarbeiten . . . . .	1,56
21. Schreinerarbeiten . . . . .	6,55
22. Tapeziererarbeiten . . . . .	0,53
23. Maler- und Beizarbeiten . . . . .	3,65
24. Linoleumarbeiten . . . . .	0,62
25. Diverses . . . . .	1,87
Total Gesamtbau 100,00 %	

(Gewöhnlich wird ja in der Praxis auch diese sogen. gewerbliche Teilung nicht konsequent durchgeführt, da meistens z. B. betitelt wird: „Bodenbeläge“, „Wandbeläge“, „Rolladen“, wobei aber Tapeten und Tafelungen nicht zu den Wandbelägen kommen usw.)

An die beiden Zahlentabellen müsste, um sie erschöpfend auszubeden, ein sehr langer Kommentar angehängt werden. Statt dessen sei nur das zu deren vergleichender Betrachtung und Bewertung absolut Notwendige zur neuen Zweck-Kostenteilung (erste Tabelle) kurz mitgeteilt. Daraufhin soll an die unmittelbarsten Konsequenzen der ganzen Anregung möglichst klar und nachdrücklich erinnert werden.

Die Bauleitungskosten sind in jeden Zweckbestandteil als dessen letzten Einzelposten eingerechnet, denn der Kostenbetrag jedes Bestandteils ist erst dann vollständig,

**Tab. I. Baukosten eines freistehenden Wohnhauses in %.**  
 Deren Unterteilung nach Zweck-Baubestandteilen; Zusammenfassung letzterer zu Gesamtzwecken; summarische Verhältnisse beider unter einander und zum Ganzen.  
 (Unter Weglassung von Umgebung und beweglicher Möblierung).

<b>A. Gründung und Aufbau.</b>			
1. Erdaushub und Fundamente . . . . .	3,35		
2. Umwandlung . . . . .	16,80		
3. Zwischendecken . . . . .	6,40		
<b>Total Gründung und Aufbau</b>	<b>26,55</b>	<b>26,55</b>	
<b>B. Bedachung.</b>			
4. Dachkonstruktionen . . . . .	2,10		
5. Dachwasserableitungen . . . . .	0,95		
6. Dacheindeckung . . . . .	4,10		
<b>Total Bedachung</b>	<b>7,15</b>	<b>7,15</b>	
<i>Fertig überdecktes Baugerippe</i>			
			<b>33,70</b>
<b>C. Rohbau-Ergänzungen.</b>			
7. Schutzvorrichtungen . . . . .	0,95		
8. Kellerböden . . . . .	2,20		
9. Innerer Mörtelverputz . . . . .	4,05		
10. Aeussere Frontverkleidungen . . . . .	3,60		
11. Aeussere Abschlüsse . . . . .	5,75		
<b>Total Rohbau-Ergänzungen</b>	<b>16,55</b>	<b>16,55</b>	
<i>Dauernd fertiger Rohbau</i>			
			<b>50,25</b>
<b>D. Betriebstechnische Einrichtungen.</b>			
12. a) <i>Allgemeine Wasserversorgung</i> . . . . .			1,80
b) <i>Gesundheits-technische Anlagen:</i>			
13. Reinhaltungs- und Waschanlagen . . . . .	1,80		
14. Sanitäre Wasserbenützungsanlagen . . . . .	7,60		
15. Koch Einrichtungen . . . . .	2,50		
16. Heiz-Einrichtungen . . . . .	7,40		
17. Lüftungs Einrichtungen . . . . .	0,30		
18. Turn-Einrichtungen . . . . .	0,30		
<b>Total gesundheitstechnische Anlagen</b>	<b>19,90</b>	<b>19,90</b>	
c) <i>Beleuchtungs-Einrichtungen:</i>			
19. Künstliche Beleuchtungs-Anlagen . . . . .			4,75
d) <i>Verkehrs-Einrichtungen:</i>			
20. Transport-Einrichtungen . . . . .	0,45		
21. Signal-Einrichtungen . . . . .	0,80		
<b>Total Verkehrs-Einrichtungen</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	
<b>Total Betriebs-Einrichtungen</b>			<b>27,70</b>
<b>E. Ausbau und feste Ausstattung.</b>			
22. Leichte Scheidewände . . . . .	0,95		
23. Bodenbeläge . . . . .	3,75		
24. Holztreppen . . . . .	1,80		
25. Türen im Innern . . . . .	3,90		
26. Wand- und Deckenbekleidungen . . . . .	6,20		
27. Eingebaute Möbel . . . . .	3,50		
28. Schmuckgegenstände . . . . .			
<b>Total Ausbau und feste Ausstattung</b>	<b>20,10</b>	<b>20,10</b>	
<b>F. Insgesamt.</b>			
29. Allgemeine Bau-Unkosten . . . . .	1,65		
30. Amtliche Unkosten, Baubewilligungen u. dergl.	0,30		
<b>Total Allgemeines, bezw. Insgesamt</b>	<b>1,95</b>	<b>1,95</b>	
<b>Total Ausbau</b>			<b>49,75</b>
<i>Dauernd fertiger Rohbau</i>	<b>50,25 %</b>		
<i>Total Ausbau</i>	<b>49,75 %</b>		
<b>Total</b>	<b>100,00 %</b>		

wenn auch der Wert seiner geistigen Grundlage und Organisation mit dabei ist. Alle öffentlichen Leitungs-Anschlüsse, Fracht- und Zufuhrkosten, Taglohnarbeiten, Anstriche und dergl. sind je demjenigen Zweckbestandteil zugerechnet, dessen Zustandekommen sie bewirken helfen, denn was zum Beispiel eine Bade-Einrichtung kostet, weiss man nur dann wirklich, wenn man alles mitrechnet, was an Unkosten wegfiel, wenn man auf diese ganze Ein-

richtung verzichten würde. Darin besteht indessen der Unterschied zwischen der Bezeichnung „Allgemeines, bezw. Insgesamt“ des letzten Zweckbestandteils und der Bezeichnung „Diverses“. Während unter erstere Bezeichnung berechtigterweise nur das genommen werden kann, was dem Bau als Ganzes unteilbar insgesamt dient, kann unter „Diverses“ berechtigterweise z. B. die Zufuhr der Haussteine und die Fracht für Heizkörper genommen werden, trotzdem über die tatsächliche Zugehörigkeit dieser Kosten-Beträge kein Zweifel möglich ist.

Es wäre nun für jeden einzelnen Bau sehr interessant, den vorliegenden Kostenteilungen zwei weitere anzuschliessen und gegenüberzustellen, die soweit detailliert wären, dass die eine zeigte, für welche Beträge jeder Zweckbestandteil aus jedem Gewerbe bezieht, und die andere, mit welchem Betrag jedes Gewerbe an jedem Zweckbestandteil beteiligt ist. Diese beiden Teilungen würden in eine einzige, äusserst aufschlussreiche Tabelle zusammenfallen. Daraus geht klar hervor, dass gerade an dieser Stelle die beiden Rechnungssysteme (d. h. wenn jedes ganz konsequent durchgeführt wird) organisch ausgezeichnet ineinandergreifen. Der Trieb nach Zweckerreichung setzt durch dieses Ineinandergreifen den Kreis der Gewerbe-Gattungen zur Erfüllung dieser Zwecke wirtschaftlich in Bewegung; oder (wenn man will) die fortschreitende Technik drängt zur Verwendung der von ihr gebotenen Möglichkeiten zur Erreichung der einzelnen Zwecke.

Eine solche Zweck- und Gewerbe-Verbindungs-Tabelle kann bei Abrechnung eines Baues ohne grosse Mühe zusammengestellt werden, wenn man schon während der Ausführung und Rechnungsrevision jede Zahl (man muss sich ja doch mit jeder einzeln befassen) wenigstens summarisch, sowohl zwecklich als gewerblich gleich an die rechte Stelle hingeschrieben hat, sodass nach Beendigung des Baubetriebs nur noch die einfache Addition dieser Zahlen erforderlich ist.

Es wäre also in der Tat mit der Abrechnung zu beginnen und diese als Grundlage für einen künftigen Voranschlag mit Zweckteilung der zu veranschlagenden Kosten zu benützen. Diese Art Abrechnung würde dann auch gleich eine klare Wegleitung geben über den Auszug der Einzelposten gleicher Gewerbe, aus dem Voranschlag für die Verträge (wie s. Z. im Nachtrag zum eingangs erwähnten Aufsatz, in Band LXX, Seite 296, 22. Dezember 1917 der „Schweiz. Bauzeitung“ angedeutet wird).

Die eigentliche Kernfrage, ob die Kostenteilung nach Zweckbestandteilen oder jene nach Gewerbe-gattungen, oder endlich eine nach irgend einem persönlichen Eigengeschmack gemischte, die zweckmässiger sei, ist ohne Zweifel identisch mit der Frage, welche Teilung sich am besten verallgemeinern lässt und dabei die Möglichkeit einer allgemeinen detaillierten Baukostenstatistik abgibt.

Der grosse Vorteil der Zweckkostenteilung besteht nun in folgendem:

1. Man kann anhand des Gesamtbetrages, der für einen Bau ausgelegt werden darf, prozentual zurückrechnend, bestimmen, wieviel man z. B. für Dachkonstruktionen oder für äussere Abschlüsse anlegen darf. Inbezug auf Zimmerarbeit oder Schlosserarbeit z. B. kann man das aber nicht, weil Zwischendecken und Dachkonstruktionen aus Holz oder Eisen oder Beton usw. erstellt und die äusseren Oeffnungen unter Verwendung von viel oder keinen Holz- oder Metallkonstruktionen geschlossen werden können; man greift eben vernünftigerweise zu dem Material, das am besten dient oder im betreffenden Zeitpunkt wirtschaftlich am günstigsten ist, wodurch die Anteile der Einzelgewerbe sich beständig ändern.

2. Weil man immer zum zweckdienlichsten und wirtschaftlich günstigsten Material und Gewerbe greift, werden die Zweckbestandteile die einzigen Konstanten bleiben. Die äusseren Abschlüsse werden solche bleiben, ebenso werden Zwischendecken Zwischendecken bleiben, wenn auch noch so raffinierte bautechnische Neuheiten erscheinen.

Dagegen werden die meisten Gewerbe mit der fortschreitenden Maschinen- und Material-Technik ihre Betriebe und auch ihre Namen ändern. Jetzt schon erscheint ein sehr grosser Anteil der Maurer-, Zimmer- und Steinmetzarbeiten, sowie der Eisenkonstruktionen unter dem neuen Posten „Eisenbeton-Arbeiten“.

3. Anhand des zweckgeteilten Voranschlages kann man dem Bauherrn gegebenenfalls sofort sagen: Wenn Sie Ihre Bad-, bezw. Heizungs-, bezw. Vieltüren-Bedürfnisse so und so einschränken, so kommt das Haus so und soviel billiger zu stehen. Das ist deutlicher, als wenn von der Einschränkung der Schlosser-, bezw. Schreiner- oder elektrotechnischen Arbeiten die Rede wäre.

4. Endlich kann man zeigen, wie wenig das Bauen, als solches betrachtet, eigentlich kostet, indem man die Baukosten auch ohne Betriebseinrichtungen (natürlich einschliesslich aller zugehörigen Tagelohnarbeiten und Unkosten, sowie eingebauter Möbel) zeigt und damit dartut, welch' grossen Betrag diese zusätzlichen Spezialbedürfnisse verschlingen. Scheinbar kann man dies bei der gewerbemässigen Teilung auch, aber die Täuschung wäre eine gewaltige, denn man hat ja Tagelohnarbeiten meistens unter „Maurerarbeit“, Frachten und Zufuhren, event. auch noch öffentliche Anschlüsse unter „Diversum“, eingebaute Möbel unter „Schreinerarbeiten“ usw.

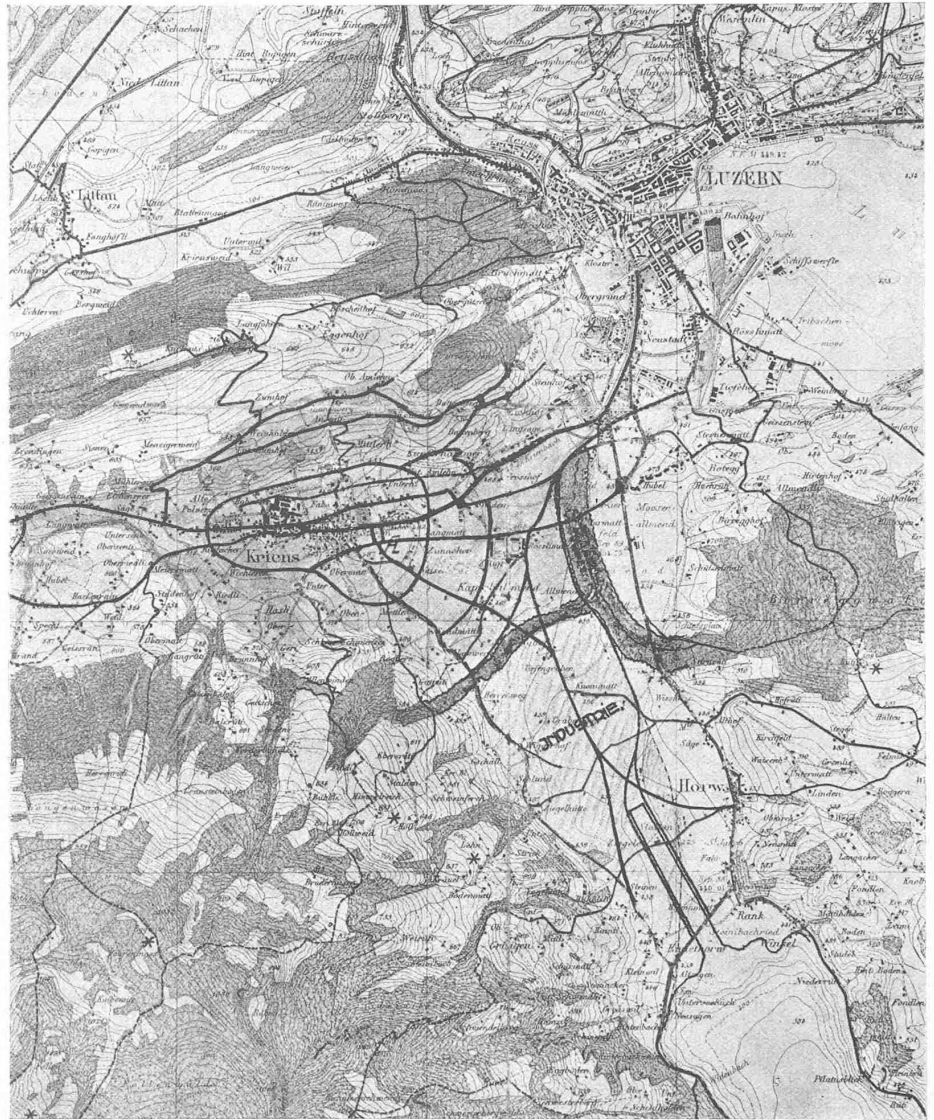
Diese Tatsachen dürften doch wohl jeden Zweifel beseitigen, welche Teilung sich für eine allgemeine wirklich nutzbringende Statistik der Baukosten am besten eignet. Auch die Notwendigkeit einer solchen Zweckkosten-Statistik und deren sofortige Anhandnahme an möglichst allen jetzt in Ausführung begriffenen oder in Ausführung zu nehmenden Bauten dürfte in unserer baulich so bedeutsamen Zeit nicht bloss für Fachkreise, sondern auch allgemein volkswirtschaftlich gegeben sein.

Die oben gegebenen Zahlen machen nicht etwa Anspruch darauf, nun direkt als Grundlagen zu dienen, sondern diese ganze Betrachtung soll dazu anregen, diese Statistik an möglichst vielen Bauten vorläufig bei den Abrechnungen durchzuführen, damit im Laufe der Zeit dann allgemein brauchbare Durchschnittszahlen entstehen. Indiskretionen in bezug auf Bauzahlen sind ja ausgeschlossen bei Veröffentlichung blosser Proportionalzahlen.

Um einem Missverständnis vorzubeugen, sei noch gesagt, dass es sich selbstverständlich um Proportionalzahlen nur je innerhalb zum gleichen Zwecke erstellten Bauten handeln kann, wie bei den Preisen pro  $m^3$  umbauten Raumes, also z. B. um Durchschnittswerte für freistehende Einfamilienhäuser, für freistehende Miethäuser, für Schulhäuser, für Banken usw.

Der Verfasser hofft gerne, dass diesen Anregungen allgemeines Interesse entgegengebracht werde.

### Ideen-Wettbewerb für einen Bebauungsplan der Gemeinde Kriens.



III. Preis. Entwurf Nr. 23. — Uebersichtskarte von Kriens und Umgebung. — Masstab 1:40000.

### Ideen-Wettbewerb für einen Bebauungsplan der Gemeinde Kriens.

(Schluss von Seite 239.)

Mit Rücksicht auf bessere Uebersicht stellen wir die beiden Bildstöcke zum Entwurf Nr. 23 (III. Preis) hier voraus und lassen wir den Plan zu Nr. 20, dem dritten der zweit-prämierten Entwürfe auf Seite 250 folgen. Von den drei zum Ankauf empfohlenen Arbeiten veröffentlichten wir im Einvernehmen mit dem Präsidenten des Preisgerichts auf Seite 251 noch einen Plan des Projektes Nr. 6, das in der Bewertung unmittelbar hinter Entwurf Nr. 23 gestellt worden ist. Der bezügliche Teil des Jury-Berichtes hat folgenden Wortlaut:

*Projekt Nr. 23 „Schauensee“ I.* Das Projekt weist eine gewisse Klarheit in der Anlage des Strassennetzes und der Wohnquartiere auf. Doch entspricht die Anordnung einer Ringstrasse den Bedürfnissen nicht, weil die Ortschaft ihres ausgesprochenen Durchgangverkehrs wegen einer Entlastung der bestehenden Hauptstrasse in der Talrichtung bedarf. Anzuerkennen ist der Vorschlag einer Strasse vom Dorfkern nach Allmend-Moosmatt. Die Verbindung vom Dorfkern Richtung Horw und Ennethorw wird durch das Projekt nicht nennenswert verbessert. Der sehr notwendige direkte Zugang vom Dorfkern nach dem Sonnenberg fehlt. Die weit in der