

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 81/82 (1923)
Heft: 16

Artikel: Ueber den Häuserbau in erdbebengefährdeten Gegenden
Autor: Staub, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38992>

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: 29.01.2025

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

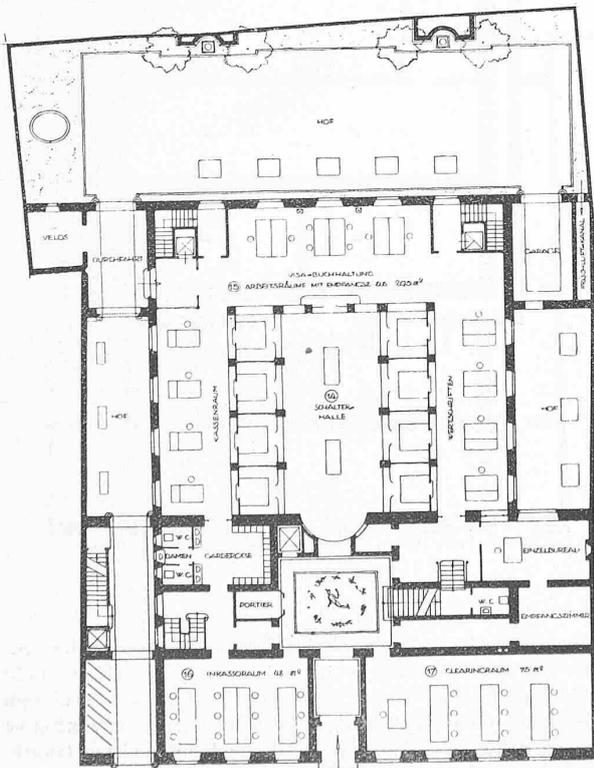
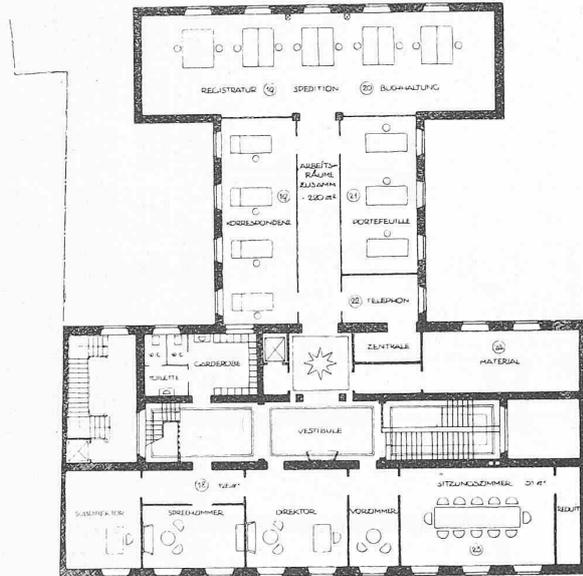
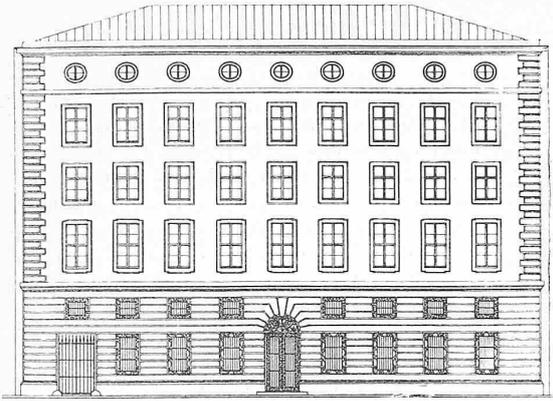
Ueber den Häuserbau in erdbebengefährdeten Gegenden.

Die umfangreichen Gebäudezerstörungen durch das kürzlich erfolgte grosse Erdbeben in Japan rollen wie nach dem verheerenden Erdbeben des 28. Dezember 1908 in den Provinzen von Messina und Reggio Calabria erneut die Frage nach möglichst erdbebensicherer Bauart auf. Es steht ausser Zweifel, dass die wenig solide Bauart der Häuser Japans, wie vor Jahren in Messina und Reggio Calabria, wesentlich dazu beigetragen hat, die katastrophalen Wirkungen der Erdbeben zu vervielfältigen.

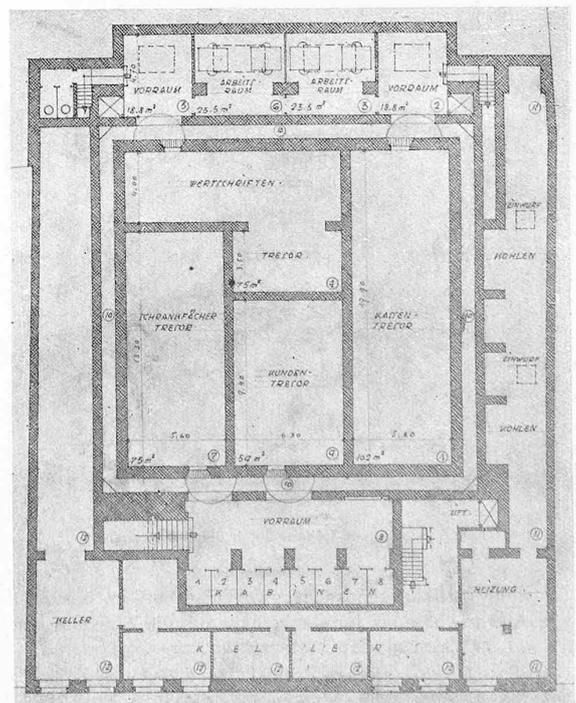
Es ist daher erklärlich, dass bald nach dem Erdbeben 1908 in Italien eine grosse Anzahl Vorschläge für den Bau sog. „erdbebensicherer“ Häuser auftauchten, die zum Teil bis ins Grotzke reichten. Als Beispiel hierfür sei eine Konstruktion angeführt, die unter jedem Gebäude eine massive Betonplatte vorsah. In deren Oberfläche einbetonierte Gusstahlplatten sollten als Auflager- und Gleitflächen für Gusstahlspitzen dienen. Diese nach unten gerichteten, kräftigen Spitzen hätten als kleine Zapfen die ganze Gebäudelast auf die Fundamentplatte zu übertragen gehabt. Der Erfinder, ein italienischer Ingenieur, dachte sich die Wirkungsweise bei einem Erdbeben derart, dass die ganze Betonplatte mit dem Untergrund die Bewegung der Erde mitmachen würde, während das auf den umgekehrten Stahlspitzen darüber gelagerte Haus als träge Masse infolge der kleinen Reibung zwischen Stahlspitze und Gusstahlplatte über die Platten hinweg gleiten, von der horizontalen Bewegung also verschont bleiben sollte.

Weitaus die grösste Anzahl der Vorschläge für „erdbebensichere“ Bauten suchten durch Eisenbeton-Konstruktion das aufgeworfene Problem zu lösen, indem eine innige Verbindung sämtlicher Wände, Stützen und Böden angestrebt wurde. In Messina war mitten in den Trümmern nur ein Gebäude stehen geblieben, die damals einzige Eisenbeton-Konstruktion der Stadt. — Es ist auch eine bekannte Tatsache, dass beim Erdbeben von San Franzisko im Jahre 1906 die Eisenbeton-Bauart sich als weitaus am widerstandsfähigsten gegen Erdstösse erwiesen hatte.

Die italienische Regierung stellte in ihrem umfangreichen Gesetz vom Jahre 1917, veranlasst durch das Erdbeben vom 28. Dezember 1908, unter anderem überaus scharfe und absolut bindende Vorschriften auf mit enggezogenen Grenzen für die Bauart in erdbebengefährdeten Gegenden. Es mag nach der letzten Erdbebenkatastrophe in Japan interessant sein, aus diesem italienischen Gesetz, das acht Jahre nach dem Erdbeben erlassen, alle Erfahrungen, Beobachtungen und Vorschläge zusammenfassen und



2. Rang, Entwurf Nr. 8. Erdgeschoss, 1. Stock und Hauptfassade.

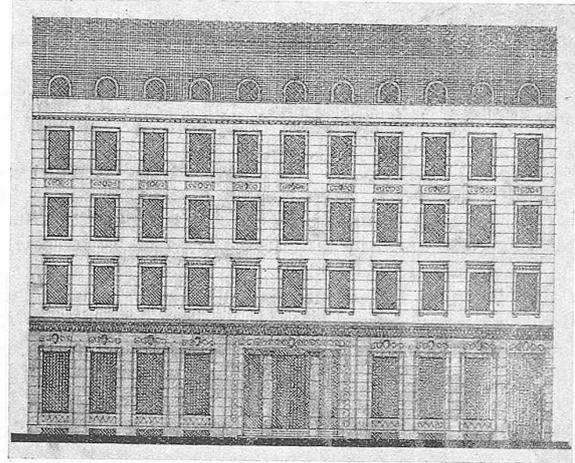
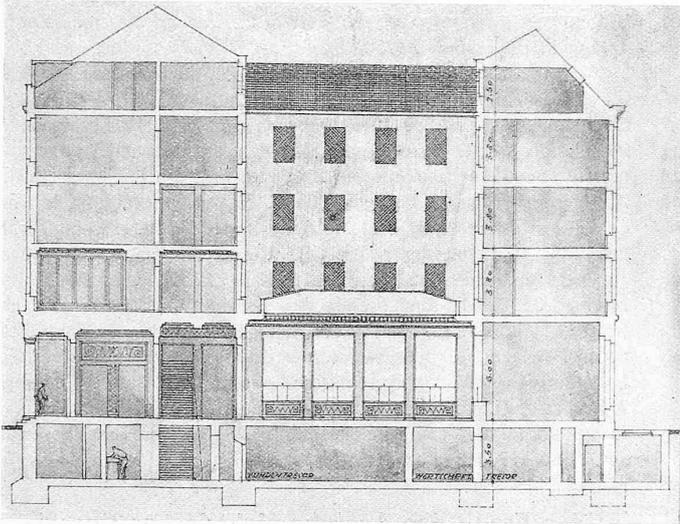


Masstab 1 : 400.

3. Rang, Entwurf Nr. 1. Kellergeschoss.

Wettbewerb für ein Gebäude der Schweizer. Nationalbank in Basel.

3. Rang (1600 Fr.), Entwurf Nr. 1. — Architekten Hans VonderMühl und Paul Oberrauch.



Links Längsschnitt. — 1:400. — Rechts Strassenfassade.

zu Nutzen ziehen konnte, die massgebenden Richtlinien für den Bau „erdbebensicherer“ Häuser zu erfahren.

Elastischer Baugrund erhöht die zerstörende Wirkung der Erdbeben. Wo Fels fehlt, darf die spez. Bodenpressung 2,0 kg/cm² nicht übersteigen. Abhänge werden vor der Bebauung nach bestimmten Vorschriften terrassiert; so darf u. a. auf die ganze Gebäudetiefe keine Terrassenstufe angelegt werden.

Zulässig sind nur ein- und zweistöckige Bauten. Die max. Gebäudehöhe beträgt 10 m über Erdboden; Ausnahmen bis zu 16 m Höhe werden nur gestattet für unbewohnte Bauten öffentlichen Charakters, oder solche, die zu Kultuszwecken dienen, sowie für Industriebauten. Der minimale Abstand von Hausflucht zum Strassenrand beträgt 8 bis 10 m, von Hausflucht zu Hausflucht seitlich in der Regel 5 m.

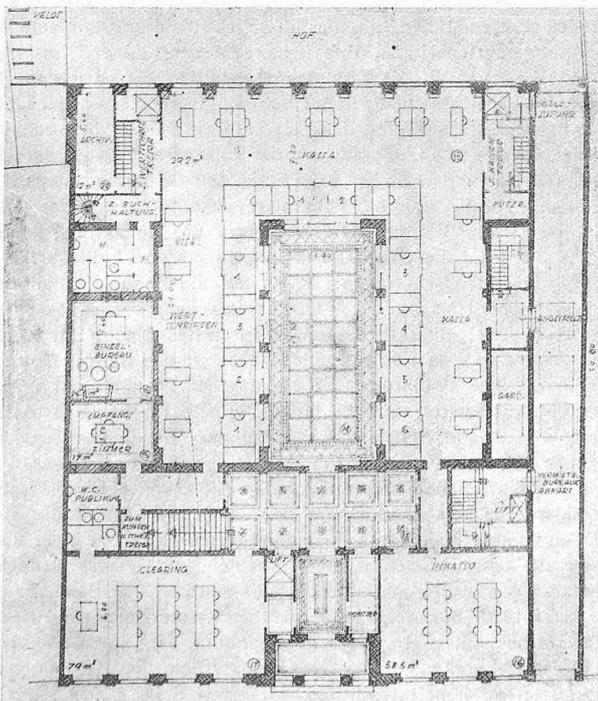
Der Konstruktion des Bauwerkes ist das Prinzip des Skelettbauwerks als Stockwerkrahmen zu Grunde gelegt, auf den Horizontalkräfte von 1/6 bis 1/8 der Gebäudelast wirken. Dabei können Zwischenmauern, die nicht über 5 m von einander entfernt sind, als verstei-

fund in der statischen Berechnung berücksichtigt werden. Diese horizontalen Kräfte werden als Aequivalent für Erschütterungen angenommen, die Erdbeben mit wellenförmiger Fortpflanzung hervorrufen. Die Nutzlasten sind mit einem Zuschlag von 50% in die Rechnung einzusetzen, wodurch den mehr in vertikaler Richtung wirkenden Erdstössen Rechnung getragen wird. Ueberdies ist beim Entwerfen und Konstruieren der Gebäude eine möglichst tiefe Schwerpunktlage anzustreben.

Fenster- und Türöffnungen werden in Rahmenkonstruktionen eingefasst, die statisch wirksam mit dem Traggerippe des Gebäudes verbunden sind. Sämtliche Böden und Decken werden mit dem Mauerwerk verankert. Alle 3 m ist mindestens ein Unterzug auf die ganze Tiefe der Umfassungsmauer gelagert; die Unterzüge werden über alle Zwischenmauern kontinuierlich durchgeführt.

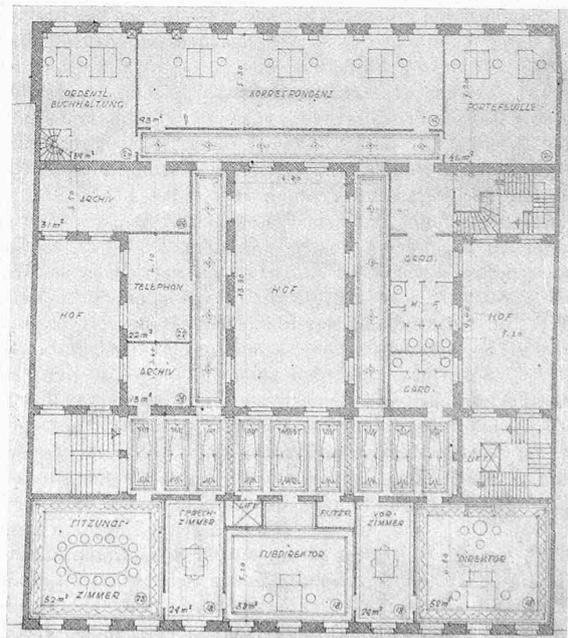
Auskragende Treppenkonstruktionen oder Auskragungen irgendwelcher Art sind nicht zulässig, ausgenommen Balkone bis zu 0,60 m und Dachgesimse bis zu 0,40 m. Von flachen Gewölbekonstruktionen wird ganz abgesehen. Es dürfen einzig in der Kellerdecke kleine

3. Rang, Entwurf Nr. 1. Arch. H. VonderMühl & P. Oberrauch.



Grundriss vom Erdgeschoss.

Masstab 1:400.



Grundriss vom 1. Stock.

Gewölbe mit Zugbändern und min. Pfeilhöhe von $\frac{1}{3}$ der Spannweite angeordnet werden. Brüstungen und Geländer sind nur in Holz, Eisen oder Eisenbeton gestattet. Für Kamine über Dachboden, deren Höhe auf max. 1 m beschränkt ist, kommt nur Eisenblech oder Eisenbeton in Betracht. — Elektrische Leitungen irgend welcher Art über Strassengebiet dürfen in keiner Weise an die Gebäude befestigt werden, ausgenommen die direkte Zuleitung ins Haus.

Im allgemeinen lassen die erwähnten Vorschriften dem Konstrukteur für die Wahl der Baumaterialien freie Hand. Bei der grossen Einschränkung und den enge gezogenen Grenzen in der Konstruktionsart aber ist der Eisenbeton den andern Baustoffen entschieden überlegen. Es ist daher naheliegend, dass für den Wiederaufbau in Messina und in den zerstörten Gebieten Calabriens nahezu ausschliesslich Eisenbeton zur Anwendung gelangte.

Für die Baufachwelt wird es von Interesse sein, zu vernehmen, ob auch Japan nach den jüngsten Erfahrungen zu ähnlichen umfassenden Bauvorschriften für seine erdbebenbedrohten Gebiete gelangen wird, wie sie in Italien aus der Katastrophe 1908 entstanden sind. Ing. A. Staub, Zürich.

Baubudget der Schweizer Bundesbahnen für 1924.

Dem vor kurzem veröffentlichten *Voranschlag der Schweizerischen Bundesbahnen für das Jahr 1924* entnehmen wir die folgenden Angaben über die für den Bau neuer Linien, sowie für Neu- und Ergänzungsbauten an den im Betrieb stehenden Linien vorgesehenen wichtigsten Ausgabenposten:

Bau von Linien:	Fr.
Genfer Verbindungsbahn	130000
Surbtalmahn	—
<i>Neu- und Ergänzungsbauten an fertigen Linien:</i>	
Elektrifikation (ohne Rollmaterial)	63807700
Kreis I	2212400
Kreis II	2365800
Kreis III	6786200
Kreis IV	1586200
Kreis V	3029000
Rollmaterial	13140000
Mobilien und Gerätschaften	405000
Hilfsbetriebe	743200
Notstandsarbeiten	2540000
	96745500 Fr.

Dazu kommt noch eine Summe von rund 23 Millionen Fr., die zu Lasten der Betriebsrechnung fällt.

Die für die Elektrifikation (ohne Rollmaterial) vorgesehene Ausgaben-Summe von 63,8 Millionen Fr., in der die erhöhten Ausgaben für die beschleunigte Elektrifikation bereits inbegriffen sind, enthält die folgenden grösseren Beträge: Erweiterung des Kraftwerks Amsteg durch Zuleitung des Kärsstelenbaches und des Ätzlibaches 2500000 Fr., Kraftwerk Barberine 4500000 Fr., Kraftwerk Vernayaz 9000000 Fr., Strecke Luzern-Olten-Basel 5575000 Fr., Strecke Sitten-Lausanne 1280000 Fr., Strecken Lausanne-Vallorbe und Daillens-Yverdon 8760000 Fr., Strecke Renens-Genf 5700000 Fr., Strecke Zürich-Olten-Bern 19132000 Fr., Strecke Zürich-Winterthur 4125000 Fr., Erweiterung der Werkstätte Yverdon 720000 Fr.

Aus den für die fünf Kreise aufgeführten Bauausgaben seien die folgenden wichtigeren Posten (mit über 200000 Fr. zu Lasten der Baurechnung) erwähnt: Im *Kreis I* an das zweite Geleise Sivrivier-Romont 376000 Fr., an den Ersatz des Viadukts bei Vallorbe 350000 Fr., an die Erhöhung des Rhonedammes bei Brig 250000 Fr. Im *Kreis II* an das zweite Geleise der Verbindungsbahn in Basel 280000 Fr., an den neuen Bahnhof Thun 850000 Fr., an den Neubau der Kessilochbrücken auf der Strecke Basel-Delsberg 750000 Fr., der Brücke über die Emme bei Burgdorf 220000 Fr. und an den Ersatz der Worblauenbrücke 385000 Fr., ferner, als Notstandsarbeiten, an den neuen Rangierbahnhof Basel auf dem Muttenerfeld 200000 Fr., der Unterführung der Aarauerstrasse beim Bahnhof Olten 595000 Fr., und an das zweite Geleise Solothurn-Lengnau 380000 Fr. Im *Kreis III* an den Umbau der linksufrigen Zürichseebahn in Zürich 3000000 Fr., an das zweite Geleise Thalwil-Richterswil 2000000 Fr., an eine Strassenüberführung beim Bahnhof Schlieren 300000 Fr., an die Erstellung eines Transitpostgebäudes in Zürich 400000 Fr. Im *Kreis IV* an die zweiten Geleise Wil-Uzwil und Winkeln-Bruggen 500000 Fr., bezw. 600000 Fr., ferner als Notstands-

Arbeiten an die zweiten Geleise Winterthur-Wil und Flawil-Gossau je 250000 Fr. und an die Erweiterung der Rangiergeleiseanlagen in Winterthur 200000 Fr. Im *Kreis V* an die Erweiterung des Aufnahmegebäudes in Luzern 350000 Fr., an die Erweiterung und den Umbau des Bahnhofs Chiasso 900000 Fr. und an die neue Zentralanlage in Bellinzona 280000 Fr.

Der Ausgabenposten für Rollmaterial, in dem die Vergütung für auszurangierendes Material (190 Lokomotiven, 10 Personenwagen, 5 Gepäckwagen und 250 Güterwagen) mit 16125000 Fr. berücksichtigt ist, enthält an die Kosten von 50 neuen elektrischen Lokomotiven und Motorwagen (Gesamtpreis 25000000 Fr.), die im Jahre 1925 zur Ablieferung gelangen werden, 8000000 Fr., für Restlieferungen früher bestellter Lokomotiven und Motorwagen 13470000 Fr. und früher bestellter Personenwagen 2850000 Fr., an die Kosten von 30 neu zu bestellenden Personenwagen 1620000 Fr., für vier Rangierlokomotiven 320000 Fr. und für die Ausrüstung von Wagen mit elektrischer Heizung 2200000 Fr. Auf Ende 1924 werden voraussichtlich noch 793 Dampflokomotiven (ohne Brünig), ferner 222 elektrische Lokomotiven (195 Einphasenstrom-Lokomotiven und Motorwagen, 7 Drehstrom-Lokomotiven, 20 Akkumulatorenfahrzeuge und Traktoren) vorhanden sein, insgesamt 1015 Triebfahrzeuge gegenüber 1157 Ende 1923 und 1187 Ende 1922.

Zur Frage der Ausfuhr elektrischer Energie.

In seinem auf Seite 189 dieses Bandes (am 13. Oktober 1923) veröffentlichten Vortrage vor dem Zürcher Ingenieur- & Architektenverein (leider war es dem Schreiber nicht möglich, der Sitzung beizuwohnen) hat Herr Dir. Dr. B. Bauer sich unter anderem auch gegen das besonders vom Schreibenden vertretene Postulat gewendet, gemäss dem die eidgenössische Sammelschiene vor allem auch in den Dienst derjenigen Bestrebungen zu stellen sei, die sich eine namhafte Steigerung der schweizerischen *Wärmeanwendungen* des elektrischen Stromes zum Ziele setzen; Dir. Bauer bemerkt diesbezüglich, dass die Wärmeanwendungen des elektrischen Stromes gegenüber der Kohle nicht konkurrenzfähig seien, dass der Ersatz der Kohle für solche Anwendungen im allgemeinen nur „Bequemlichkeit“ biete, und dass die mit schweizer. Wasserkraft erzeugte elektrische Energie hierfür zu kostbar sei.

Für das vom Schreibenden befürwortete Programm zukünftiger „Wärmeanwendungen“ im Betrage von mehreren Milliarden kWh das auf Seite 183 von Band 75 (am 17. April 1920) veröffentlicht ist, scheint uns nun gerade die Gültigkeit jener Einwände nicht zu bestehen. Von unserem Elektrifizierungsprogramm sind ja die städtische Gasküche und die städtische „Hausbrand“-Heizung ausdrücklich ausgenommen, da hier der Elektrifizierung die von Dir. Bauer aufgeführten Hindernisse in der Tat entscheidend im Wege stehen. Was sodann die von uns namentlich befürworteten Anwendungen betrifft, stellen wir mit Befriedigung fest, dass der Leiter der S. K. wenigstens zugibt, dass, für die Zwecke der Elektrochemie und Metallurgie, es vom Standpunkt der Volkswirtschaft aus gerechtfertigt sein kann, den Strom auch unter den Gesteungskosten zu verkaufen. Hierbei kommt in Betracht, dass der Ersatz der Kohle durch elektrische Wärme nicht bloss auf die Herstellungskosten, sondern auch auf die Qualität der Erzeugnisse von Einfluss ist. — Dagegen möchten wir fragen: Ist es nur die Bequemlichkeit, die die elektrische Heizung der Winterkurorte befürworten lässt, und nicht auch die Qualitätsverbesserung durch Beseitigung der Rauchplage (man denke an die Landschaft Davos); ist es nur die Bequemlichkeit, die zur Einführung der elektrischen Dampfkessel drängt, und nicht auch wirtschaftliche Momente, wie rasche Dienstbereitschaft, Wegfall von Anheizstoffen, besonders bei intermittierendem Wärmebedarf, usw.?

Auch wir haben ursprünglich den Plan einer eidgenössischen Sammelschiene mit Zustimmung begrüsst; aber schon die erste Veröffentlichung über deren Ausbauprogramm, das uns mehr europäisch als schweizerisch orientiert schien, hat unsere Bedenken veranlasst, die in dieser Zeitschrift auf Seite 15 von Band 75 (am 10. Januar 1920) bekanntgegeben wurden; neue Bedenken wurden wach, als bekannt wurde, dass die Spannung der „Sammelschiene“ 100 kV überschreiten werde, womit natürlich die Betonung der Export-Tendenz verstärkt worden war (vergl. Seite 9 von Band 77, 1. Januar 1921). Obwohl der Schreibende kein grundsätzlicher Gegner des Energie-Exportes ist, ihn bei dessen Beschränkung auf ungefähr