

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79/80 (1922)
Heft: 24

Artikel: Die Bekämpfung des Erdschlusses in elektrischen Anlagen
Autor: Schait, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38103>

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: 15.03.2025

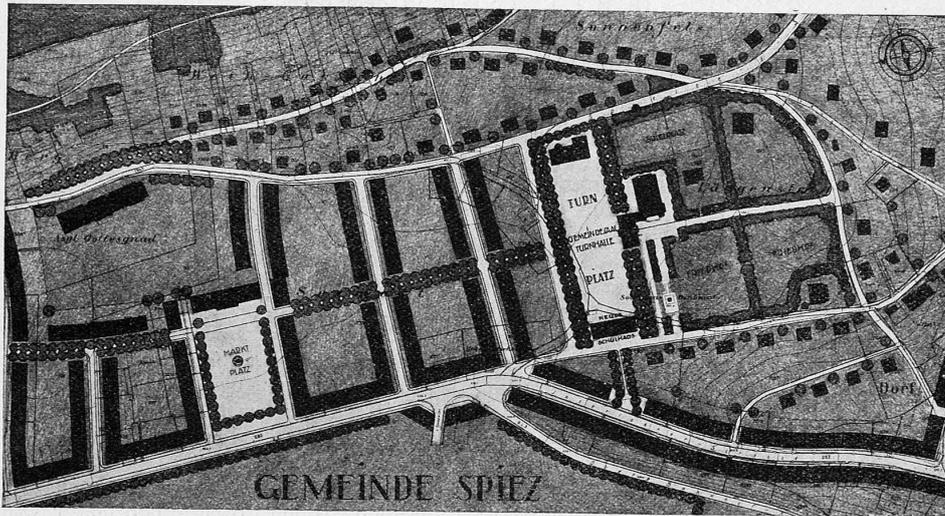
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

vorliegenden, wirtschaftlichen Bedingungen. Die Vorschläge für die Promenaden bieten nichts Bemerkenswertes. Die Anlage eines Marktplatzes in vorliegender Form kann nicht empfohlen werden.

Nr. 3 „Kirschgarten“. Die Verbindung Faulenseestrasse-Bahnhof nimmt zu wenig Rücksicht auf die bestehenden Verhältnisse. Das Längenprofil weist ein starkes Gefälle auf. Die

Wettbewerb zu einem Bebauungsplan für Spiez.

II. Preis, Entwurf Nr. 3. — Architekt A. Hochel in Genf. — Umgebung der Kirche. — 1:5000.



Verbindung Rütli-Hofacker mit Bahnhof, in der tieferen Partee ut gelöst, mündet an der Bahnhofstrasse in eine Spitzkehre aus, und wird dadurch unpraktikabel, die Verbindung mit dem Dorf lässt zu wünschen übrig. Die Wohnstrassen sind im allgemeinen richtig ins Terrain gelegt. Die Ausscheidung von bebaubarem und unbebaubarem Terrain folgt sorgfältiger Ueberlegung. Die Annahme so grosser Bezirke mit $3\frac{1}{2}$ geschossiger Bebauung ist unerwünscht. Die klare Scheidung von geschlossener und offener Bebauung entspricht der Scheidung in Baugebiete und Freiflächen. Die Anlage der Promenaden, besonders im Niederli, und deren Verbindung mit der Uferpromenade ist sehr glücklich. Das Boothaus hingegen ist nicht günstig plziert. Die Einbettung des Friedhofes in eine Aufforstung auf der Höhe des Bühls ist ein sehr ansprechender Gedanke. Die Verwendung des Dürrenbühl als künftiges Industrie-Gebiet ist wegen der dort befindlichen, kleinen landwirtschaftlichen Besitzungen undenkbar. Die öffentlichen Gebäude haben in der Nähe der Kirche eine wirkungsvolle Zusammenfassung erfahren. Die verschiedenartigen Bauten werden durch die eigenartige, aber geschickte Anlage des Gemeindehauses in bester Weise zu einem harmonischen Gesamteindruck verbunden. Der Marktplatz ist praktisch angelegt, seine Verbindung mit dem grossen Turnplatz durch ein kleines Alleesträsschen entspricht durchaus den gegebenen Verhältnissen. Die Umbauung des Längensteins, insbesondere längs der Kirchgasse, ist in der vorgeschlagenen Form begrüßenswert. (Vergl. obigen Plan. Red.)

Der Entwurf ist besonders wertvoll durch die aufs Ganze gehenden systematischen Ueberlegungen. Im Masstab hat sich der Verfasser bei der Anlage des sogen. „Stadtkerns“ vergriffen, die Einzeldurchbildung leidet unter der offenbar mangelhaften Ortskenntnis.

Nr. 4 „Vreneli am Thunersee“. Die Verbindung der Faulenseestrasse-Bahnhof wählt den besten Ausgangs- und Einmündungspunkt, während die Durchführung besonders beim Hotel Bahnhof zu wünschen übrig lässt. Die Verbindung Rütli-Hofacker mit dem Bahnhof ist in der vorgeschlagenen Weise nicht möglich. Die Verbindung des genannten Quartiers nach dem Dorf ist mangelhaft. Bestraßung und Bebauung entsprechen in keiner Weise den Besonderheiten der landschaftlich schönen Lage. Ansprechend sind die Vorschläge für die Ausbildung der Hafentour am Niederli, sowie die Anlage von Schulgärten hinter der Kirche. Die Anlage des Marktplatzes vermag nicht zu überzeugen. In der Gestaltung des Turnplatzes ist der Wille zu einer architektonischen Zusammenfassung zu erkennen.

Nr. 5 „Dorfplatz“. Die Verbindung Faulenseestrasse-Bahnhof durch das Schössli-Areal ist im einzelnen nicht gelöst. Die weiter östlich angelegte Verbindung weist ungünstiges Gefälle auf und wird überflüssig, wenn die westliche richtig durchgeführt ist. Die Bestraßung des Abhangs zwischen Hauptstrasse und See ist unwirtschaftlich und unschön. Die Plätze und Promenaden sind nicht genügend überlegt. Die geschlossene Bebauung der drei vom Dorfmittelpunkt ausgehenden Hauptstrassen entspricht den wirtschaftlichen Bedürfnissen. Die Lücke in der Bebauung gegenüber dem Bahnhof ist ein guter Gedanke.

Nach Abwägung des Wertes der verschiedenen Projekte wurde nachstehende Rangordnung aufgestellt:

- | |
|-------------------------|
| 1. Rang: Projekt Nr. 1. |
| 2. " " " 3. |
| 3. " " " 4. |
| 4. " " " 5. |
| 5. " " " 2. |

Es ist hervorzuheben, dass die in den 1. und 2. Rang gestellten Projekte in der Bewertung einander sehr nahe kommen, ebenso sind die drei folgenden Entwürfe nahezu auf eine Stufe zu stellen.

Es wird beschlossen, dem im 1. Rang stehenden Projekte Nr. 1 einen I. Preis zu erteilen im Betrage

von 2200 Fr., dem im 2. Rang stehenden Projekte Nr. 3 einen II. Preis im Betrage von 1800 Franken.

Die Eröffnung der Couverts ergab als Verfasser von Projekt Nr. 1. Motto „Remedur“: Walter von Gunten, Architekt B. S. A. in Bern, und Rudolf Walther, Ingenieur S. I. A. in Spiez. Nr. 3. Motto „Kirschgarten“: A. Hochel, Architekt, Genf.

Spiez, den 1. Mai 1922.

Das Preisgericht:

Prof. H. Bernoulli, Arch. B. S. A., Basel.

A. Bodmer, Ing. S. I. A., Biel.

Gemeinderat D. Marcuard, Spiez.

Die Bekämpfung des Erdschlusses in elektrischen Anlagen.

Von Ingenieur H. Schait, Zürich.

Im Jahre 1919 legte W. Kummer in der „Schweizer Bauzeitung“¹⁾ die wesentlichen Fortschritte fest, die auf dem Gebiet der Ueberspannungen seit 1913 gemacht worden waren. Diese Fortschritte bestanden in der Erforschung der Erdschluss-Ueberspannungen sowie der Beanspruchung und Schutzwirkung von Spulen. Ausser den Versuchen von H. Norinder²⁾ über das luftelektrische Feld, hat man sich in den drei vergangenen Jahren hauptsächlich mit der Bekämpfung der Erdschluss-Ueberspannungen befasst, und das wohl mit Recht, ist doch der Erdschluss ein gefährlicher Ueberspannungserreger und die häufigste Störungsursache in elektrischen Anlagen. Im vorliegenden Aufsatz soll ein Bild über die zur Bekämpfung der Störungen durch Erdschluss zur Anwendung gelangenden Mittel sowie deren Beurteilung entwickelt werden.

1. Die A. E. G. - Erdschluss-Spule (Petersen-Spule).³⁾ Zwischen den Nullpunkt einer elektrischen Anlage und Erde wird eine Spule mit Eisenkern geschaltet (Abb. 1, S. 302). Die Induktivität der Spule ist so gewählt, dass sie unter Phasenspannung einen Strom aufnimmt, der gleich ist dem

¹⁾ „Die jüngsten Fortschritt ein der Beurteilung und Bekämpfung von Ueberspannungen in elektrischen Anlagen“ in Bd. LXXIV, S. 39 und 54.

²⁾ Untersuchungen über das luftelektrische Feld bei Gewittern, Tekniska Meddelanden fran kungl. Vattenfallsstyrelsen, Serie E Nr. 1 Stockholm 1921.

³⁾ Die Begrenzung des Erdschluss-Stromes und die Unterdrückung des Erdschlusslichtbogens durch die Erdschluss-Spule, „E. T. Z.“ 1919, Seiten 5 und 17.

kapazitiven Erdschlussstrom des Netzes. Tritt ein Erdschluss auf, so schwingt der Nullpunkt auf Phasenspannung und die gesunden Phasen auf Betriebsspannung gegen Erde. Der induktive Strom der Spule kompensiert den kapazitiven Strom des Netzes. Ein Reststrom, der zufolge der Ableitung des Netzes stets noch vorhanden ist, genügt nicht, um den Erdschlusslichtbogen zu erhalten. Für Freileitungen stellt

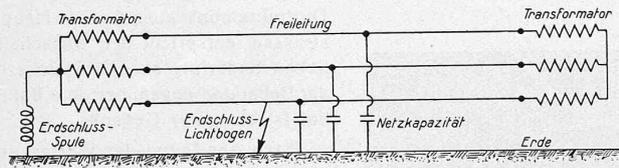


Abb. 1. Schema einer Anlage mit Erdschluss-Spule.

also diese Art der Bekämpfung der Erdschluss-Störungen eine gute Lösung dar. Ein Nachteil dieser Anordnung ist das Ansteigen der gesunden Phasen auf Betriebsspannung gegen Erde.

2. Die B. B. C.-Dissonanz-Spule (Jonas-Spule).¹⁾ Die Resonanzeinstellung der Petersenspule erscheint Jonas als unzulässig. Sind nämlich die Teilkapazitäten des Netzes gegen Erde unsymmetrisch, so tritt am Nullpunkt eine Unsymmetrie-Spannung gegen Erde auf. Diese Unsymmetrie-Spannung regt den Schwingungskreis, gebildet aus Erdschule und Netzkapazität, an und es können somit im normalen Betriebe Resonanz-Spannungen auftreten. Jonas verstimmte die Erdschlusspule, d. h. er baut sie so, dass sie unter Phasenspannung nicht einen Strom gleich dem Erdschlussstrom des Netzes aufnimmt, darum der Name Dissonanzspule. Diese Dissonanzeinstellung ist in Anbetracht der Löschkapazität bis zu einem gewissen Grade zulässig, da Versuche²⁾ gezeigt haben, dass trotz beträchtlicher Verstimmung der Spule der Erdschlusslichtbogen noch gelöscht wird. Der Nachteil des Hinaufschwingens der gesunden Phasen auf Betriebsspannung gegen Erde erfolgt natürlich auch hier.

3. Die Erdschluss-Impedanz-Spule der Maschinenfabrik Oerlikon³⁾ stellt eine Erdschluss-Schutzanordnung dar, die prinzipiell von den Schutzmitteln der A. E. G. und von B. B. C. nicht verschieden ist. Sie ist charakterisiert durch künstlich erhöhte Dämpfung, welche letztere durch einen Ohmschen Serie- oder Parallelwiderstand zur Spule erreicht wird.

Die erhöhte Dämpfung (Dämpfung ist stets vorhanden zufolge der Ableitung des Netzes) hat den Zweck, den bei Verstimmung des Erdschlusskreises im Erdschlussfalle entstehenden Schwebungsvorgang im Spannungsverlauf der Phasen unschädlich zu gestalten.

4. Der Löschtransformator der Siemens-Schuckertwerke (Löschtransformator von R. Bauch).⁴⁾ Während die bis anhin besprochenen Löschspulen in Ein- und Dreiphasennetzen verwendet werden können, kann der Löschtransformator von Bauch nur in Dreiphasennetzen eingebaut werden. Bauch kam von der Erdungsart, den Nullpunkt zu benützen ab, da ihm diese Art in Bezug auf Wanderwellen und Spannungsresonanz nicht unbedenklich erschien. Der Löschtransformator wird direkt an die Phasen angeschlossen. (Abbildung 2). Sein Sternpunkt wird an Erde gelegt. Die Sekundärwicklung ist im offenen Dreieck über eine regulierbare Drosselspule geschlossen und ist, solange kein Erdschluss stattfindet, stromlos. Im Erdschlussfall treten primär drei gleichgrosse und phasengleiche Ströme auf, die sich im Sternpunkt treffen, ohne sich durch die

Transformatorspule schliessen zu können. Vereinigt fließen sie nach Erde ab und kompensieren den kapazitiven Netzstrom. Wiederum tritt auch hier an den gesunden Phasen die Betriebsspannung gegen Erde auf.

5. Beurteilung der besprochenen Apparate. Wie aus Publikationen der genannten Firmen hervorgeht, bewähren sich in der Praxis diese Löschmittel vortrefflich. In Kreisen der Sachverständigen hat sich jedoch ein interessanter Kampf entsponnen. Den Anstoss dazu gab Jonas (B. B. C.). Er hebt in dem bereits erwähnten Artikel die gefährliche Resonanzeinstellung der Spule von W. Petersen (A. E. G.) hervor und taufte letztere „Resonanzspule“ im Gegensatz zu seiner „Dissonanzspule“. Biermanns¹⁾ (A. E. G.) tritt Jonas entgegen. Er macht geltend, dass aus Gründen der Wirtschaftlichkeit das Eisen der Petersenspule gesättigt sein müsse und somit Resonanz-Überspannungen nur von unwesentlicher Grösse auftreten können. Auch Petersen ist dieser Ansicht. A. Roth (B. B. C.) zeigt durch Versuche²⁾ die Richtigkeit der Befürchtungen von Jonas.

Mit ganz andern Gesichtspunkten tritt G. Benischke³⁾ auf. Er stellt fest, dass zufolge der intimen magnetischen Kupplung im Transformator oder Generator die bekannte Scheu vor Resonanz besteht und somit für die Grundfrequenz die Gefahr der Spannungsresonanz praktisch ausgeschlossen ist. Wenn also auch bei bester Einstellung der Löschkapazität auf Ausgleichung der wattlosen Komponenten noch keine Spannungsresonanzen aufgetreten sind, so sei dies der magnetischen Kupplung des Transformators oder Generators, nicht aber der magnetischen Sättigung der Drosselspule zuzuschreiben. Beim Löschtransformator von Bauch sei also eine Resonanzgefahr noch weniger vorhanden, weil dieser Transformator auch wieder ein gekoppeltes System ist.

6. Die Frage der Nullpunktterdung. Handelt es sich um einen Erdschluss in einem Kabelnetz, so werden die vorerwähnten Schutzmittel illusorisch. Dies aus zwei Gründen. Ein Erdschluss bei einem Kabel stellt ein Loch in der Isolation dar und da muss das Kabel so rasch als möglich abgeschaltet werden. Ferner verhüten die obigen Schutzmittel das Hinaufschwingen der gesunden Phasen auf Betriebsspannung gegen Erde nicht, was für Höchstspannungskabel geradezu unzulässig ist. (Während des Einschwingens wird, sofern die Dämpfung nicht genügend ist, die Betriebsspannung gegen Erde noch überschritten.) Den besten Erdschluss-Schutz stellt in Kabelnetzen die direkte oder indirekte (über einen kleinen Widerstand erfolgende) Nullpunkt-Erdung dar. Durch empfindliche Relais wird das defekte Kabel im Erdschlussfall sofort abgetrennt. Das

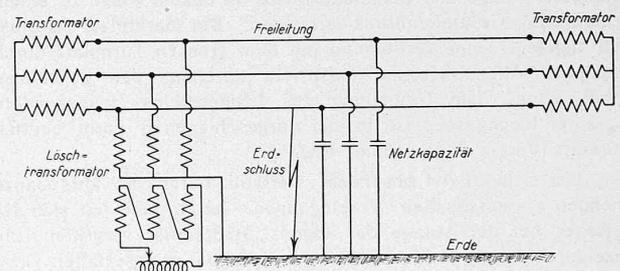


Abb. 2. Schema einer Anlage mit Lösch-Transformator.

Hinaufschwingen der gesunden Phasen findet auch nicht statt, insofern die Leistung der geerdeten Einheiten möglichst gleich der Gesamtleistung der Generatoren ist. In Amerika gibt man der Nullpunkt-Erdung in allen Netzen den Vorzug, jedoch vermag diese die Betriebsunterbrechung nicht zu verhindern.

¹⁾ Ueber den Schutz von Hochspannungsnetzen mit unsymmetrisch auf die Netzleitungen verteilter Teilkapazität gegen Erde, „B. B. C.-Mitteilungen“ 1920, Juni, Heft 6 und „E. u. M.“ 1920, Seite 453.

²⁾ Schutz gegen Erdschlüsse, B. B. C.-Mitteilungen 1921, Heft 5 und 1922 Heft 4; „E. T. Z.“ 1921 S. 673 u. 642 und „Bulletin S. E. V.“ 1921 Seite 321 von A. Roth.

³⁾ Kristen, „Bulletin Oerlikon“ 1921/1922, Seiten 45 und 45.

⁴⁾ Die Polerdung mittels Erdungsdrosseln als Schutz gegen Erdschlussstrom und durch ihn verursachte Überspannungen, „E. T. Z.“ 1921, Seite 588 und Seite 616.

¹⁾ Ueber den Schutz von Hochspannungsnetzen mit unsymmetrisch auf die Netzleitungen verteilter Kapazität gegen Erde, „E. u. M.“ 1921, Heft 7 Seite 78.

²⁾ Schutz gegen Erdschlüsse, siehe frühere Fussnote.

³⁾ Resonanzspule, Dissonanzspule, Löschtransformator, „E. T. Z.“ 1921, Seite 695.

Der Vollständigkeit halber seien die weiteren Mittel zur Bekämpfung der Erdschlussstörungen hier noch kurz erwähnt.

Der Hörnerableiter kann die Ueberspannungen des Erdschlusses begrenzen, nicht aber unterdrücken. Dies aber auch nur, wenn er in genügender Zahl aufgestellt ist. Die Zahl der notwendigen Hörner fällt ziemlich gross aus, namentlich bei Ableiterwiderständen aus Wasser. In Anbetracht des grossen Raumbedarfes sowie der teuren Metallwiderstände in Oel und der geringen Schutzwirkung wird der Hörnerableiter zurücktreten müssen.

Die andern bekannten Funkenableiter sind bereits ihrer grossen Nachteile wegen als Ueberspannungsschutz ausgeschieden.

Der *Nicholson-Lichtbogenlöscher* und der *Erdungsschalter* beruhen darauf, die kranke Phase an Erde zu legen und bringen so den Erdschlusslichtbogen zum Verlöschen. Sie sind wenig verbreitet, trotzdem diese Einrichtungen die gefürchteten Erdschlussüberspannungen unterdrücken.

Zur Lösung der Rheinfrage.

(Fortsetzung von Seite 278.)

In Nr. 22 (vom 3. Juni) haben wir durch Veröffentlichung der *Resolution* und des *Abkommens* vom 10. Mai d. J. im Originaltext, sowie in deren *Erläuterung* (samt Uebersichtsplan) und *Begründung* — und zwar durch die eigenen Worte des für die Anhänger des „Freien Rhein“ gewiss unanfechtbaren amtlichen Experten Dr. Ing. H. Bertschinger — das Wesentliche über die endgültige Lösung der Rheinfrage mitgeteilt. Wir hätten uns darauf beschränken können, wenn nicht in der Frage des Rückstaus bis Birsfelden, bezw. der von der Schweiz hierfür festzusetzenden Konzessionsbedingungen die Öffentlichkeit weiterhin falsch unterrichtet und aufgeregt würde, wodurch das im Interesse der Rheinschiffahrt glücklich Erreichte wieder gefährdet werden kann. Sodann sind wir es sowohl dem Ansehen der „Schweizer Bauzeitung“ wie auch ihren Lesern schuldig, unser bisheriges Verhalten durch verschiedene Belege zu rechtfertigen, nachdem die Zurückhaltung nicht mehr nötig ist, die mit Rücksicht auf die Wahrung der schweizerischen Interessen in den Verhandlungen der Zentralkommission bis nach dem Zeitpunkt der entscheidenden Beschlüsse geboten erschien. Wir werden uns dazu nach Möglichkeit amtlicher Akten sowie unangefochtener baslerischer Aeusserungen bedienen (in denen wir Wesentliches hervorheben).

*

Der Rückstau des Kemsber Werkes bis Birsfelden gibt viel zu reden; auch in der Rheinfrage-Debatte im Basler Grossen Rat am 11. Mai d. J. kam er ausgiebig zur Sprache.¹⁾ Wir zitieren als sachlich richtig aus dem Grossrats-Votum des Kollegen Ing. J. Rapp folgende wichtige Feststellungen (lt. „Nat.-Ztg.“):

„Man hat sich darauf versteift, eine richtige Schiffahrt sei nur auf dem Freien Rhein möglich. Nationalrat Gelpke, der verdiente Vorkämpfer unserer Rheinschiffahrt, hat den Rhein in zwei Teile zerlegt: Oberrhein zur Kraftgewinnung und unterer Lauf zur Schiffahrt. 1917 ist im Ratschlage vom Rheinhafen wiederholt von einem *Kleinhüninger Stauwerk* die Rede, um den Hafen günstig zu gestalten. Ein Wehr weiter unten kann deshalb wohl politisch, aber nicht technisch angefochten werden. Das Längenprofil des Rheines lässt sich nicht an die politischen Grenzen binden; die Trennung liegt nicht bei Basel, sondern unterhalb Istein. Der Gewinn von 80 000 PS ist auch nicht gleichgültig, ebensowenig die Teilnahme an den Kosten. Der Ratschlag ist gewiss auch französischen Ingenieuren bekannt. Beim *Kleinhüninger Werk* hätte bei einem Stau von 4 m zur Gewinnung von 20 000 PS die Erhöhung des Wasserspiegels an der Mittlern Rheinbrücke bei Niederwasser 1,80 m, bei Mittelwasser 90 cm, bei 3 m Hochwasser noch 25 cm betragen. Damals wurde das als Vorteil gepriesen. Heute soll an

der Mittlern Rheinbrücke die *Stauung nur noch 85 cm* bei Niederwasser betragen, bei Mittelwasser etwa 25 cm, bei Hochwasser *verschwindet überhaupt jegliche Differenz*. Hätten wir protestiert, so hätten wir gar nichts, auch kein Hüniger Werk, zu dem wir dann keine französische Konzession erhielten, bei den 600 m französischen Ufer.“ . . .

Die Belege für diese Feststellungen von Ing. Rapp finden sich in den „Ratschlägen“ des Basler Regierungsrates Nr. 1617 (7. August 1907), Nr. 1691 (25. Februar 1909) und hauptsächlich Nr. 2081 (12. April 1917). Unsere Leser finden auszugsweise Berichte darüber in Band L (14. Dez. 1907) zur Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen, mit einem Längenprofil auch der projektierten Stauanlage Kleinhüningen (Seite 307), ferner in Bd. LXX (20. Oktober 1917) über den Rheinhafen Kleinhüningen, wo in Abb. 5 (S. 189) die ungefähre Lage des Stauwehres angedeutet ist. Aus den erwähnten Ratschlägen geht hervor, dass schon seit bald 30 Jahren die Wasserkraftgewinnung von Augst bis Kleinhüningen studiert wurde, dass der Reg.-Rat von Basel u. a. 1910 R. Gelpke mit bezügl. Studien betraute, dass er insbesondere am 27. Juli 1914 Ing. O. Bosshardt mit der „Anfertigung von definitiven Projekten für den Bau einer *Hafenanlage Kleinhüningen* auf Grund vorhandener Projekte und in Verbindung mit einer Stauanlage und einem *Kraftwerk unterhalb der Stadt Basel*“ beauftragte. Im Frühjahr 1915 legte Bosshardt sein generelles Projekt vor und in seinem technischen Bericht vom März 1917 (Beilage zum Ratschlag Nr. 2081) konnte er erklären:

„In den weitem Studien, die seit der Anfertigung des generellen Projektes für ein Kraftwerk bei Kleinhüningen („Stauprojekt“) gemacht worden sind, ist die Anordnung des Kraftwerks nach dem Vorbilde von Augst beibehalten worden, weil sie die gedrängteste Kombination mit einer Hafenanlage ermöglicht. . . . Das mittlere Nutzgefälle beträgt dabei 4 m. Die Wirkungen des Rheinstaus auf die Brückendurchfahrten, den Kleinbasler Grundwasserspiegel, die Kanalisation, den Abfluss der Wiese etc. sind ermittelt und in den Plänen dargestellt worden. . . . Der erste Ausbau der Rhein-hafenanlage Basel-Kleinhüningen ist diesem Stauprojekt angepasst. Der obere Teil des Schutz- und Wendebassins, das Parallelbecken mit dem Verladequai kann auch nach der Aufstauung des Rheines unverändert beibehalten werden. Der Wenderaum, dessen Ufer im ersten Ausbau nur aus Kiesböschungen bestehen, erhält später eine etwas abgeänderte Form und in die Hafeneinfahrt wird das Turbinenhaus eingebaut. Ein ausgearbeitetes generelles Bauprogramm zeigt, dass der Bau der Stauanlage ohne erhebliche Behinderung der Schiffahrt in etwa vier Jahren durchgeführt werden kann.“ —

Auch Gelpke rechnete in seinem Gutachten vom 15. Februar 1917 mit der spätem Erstellung der Stauanlage und er erklärte, dass „in fahrtechnischer Hinsicht die Basler Stromkurve als eine *Etappe des kanalisierten Rheines* zu betrachten“ sei (Beilage zum Ratschlag Nr. 2081).

*

In chronologischer Reihenfolge ist hier noch zu verweisen auf die *Note vom 18. November 1920 des Bundesrates an Frankreich*, in der er seinen grundsätzlichen Standpunkt in der Rheinfrage zum Ausdruck brachte.¹⁾ Er stellte dabei selbstverständlich in erste Linie die freie Schiffahrt im natürlichen Bett des Rheines, gab aber die Möglichkeit zu, „sich Formen der Nutzbarmachung des Flusswassers vorzustellen, die die Interessen der freien und entwicklungsfähigen Schiffahrt weder beeinträchtigen noch verunmöglichen“, wenn auch die vom Bundesrat „bisher befragten Fachmänner gegenwärtig der Ansicht“ seien, diese Möglichkeit liege nicht vor. „Auf alle Fälle darf darüber kein Zweifel bestehen, dass, falls eine künstliche Schiffahrtstrasse ausgeführt werden sollte, die Schiffahrt, wie heute, so auch in Zukunft frei bleiben müsste von jeder Erhebung von Gebühren für die Durchfahrt der Schiffe und gegebenenfalls für die Schleusung. Der Bundesrat legt fernerhin Gewicht darauf, dass schon heute unzweideutig festgestellt werde, dass ein künstlicher Wasserweg, der anstelle des Rheinbettes treten sollte, auf alle Fälle der Kontrolle der Zentralkommission zu unterstellen wäre. . . Der Bundesrat wird gerne im Benehmen mit den Regierungen der andern

¹⁾ Ausführliche Berichterstattung siehe „Basler Nachr.“ Nr. 200 u. 201 (12. Mai) und „National-Ztg.“ Nr. 219 u. 220 (11./12. Mai d. J.).

¹⁾ Vergl. Geschäftsbericht des Bundesrates für 1921, Seite 53.