

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 13: Zur 22. Schweizer Mustermesse in Basel

Artikel: Heutiger Stand und künftiger Ausbau der EMPA
Autor: Roš, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49799>

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: 13.03.2025

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

den in den grössten, praktisch zulässigen Abständen von 80 mm angebrachten Calitscheiben ist ferner so viel Material als möglich ausgespart, und zwar besonders an den Stellen grösster Feldstärken, also am Innenleiter (Abb. 1). Dadurch war es möglich, die durchschnittliche Dielektrizitätskonstante auf den Wert von 1,4 zu bringen, sodass ein Wellenwiderstand von 65Ω zu erwarten war. Die Spannungsfestigkeit wurde schon von Anfang an als heikler Punkt erkannt. Bei einem Wellenwiderstand von 65Ω und einer unmodulierten Leistung von 100 kW tritt zwischen Innen- und Aussenleiter eine Spitzenspannung von 3600 V auf. Bei einem Modulationsgrad von 100 % steigt sie jedoch auf 7200 V. Da nun während des Betriebes Spannungsstöße leicht auftreten können, wurde eine vierfache Sicherheit vorgeschrieben, d. h. eine Spannungsfestigkeit von 29 kV. Da es sich beim Durchschlag um eine Gasentladung handelt, konnte dieses Problem in eleganter Weise durch Erhöhung des Gasdruckes im Innern des Kabels gelöst werden. Hierzu ist das Kabel über dem Bleimantel mit einer Druckspirale versehen, die gestattet, den innern Luftraum unter Druck zu setzen. Die Spannungsfestigkeit beträgt so bei 2 atü ungefähr 30 kV. Da die Kabelanlage mit Einschluss ihrer Armaturen luftdicht ist, hält sich der einmal eingestellte Ueberdruck für lange Zeit. Ein angebrachtes Kontaktmanometer löst im Falle des Absinkens des Druckes ein Signal aus, sodass aus der bereitstehenden Druckluftflasche der Druck wieder auf seinen vorgeschriebenen Wert gebracht werden kann. Gleichzeitig werden durch diese Signalvorrichtung allfällige mechanische Beschädigungen der Kabelanlage (Risse im Bleimantel usw.) angezeigt. Da, wie schon erwähnt, das Innere der Leiter zur Stromführung nichts beiträgt, konnte im Zentrum der Seele (vgl. Abb. 2) ein zu Messzwecken dienendes Fernmeldekabel untergebracht werden. Es ist am Anfang und am Ende des Kabels durch die dort angeschlossenen Uebertragerspulen durchgezogen, sodass es, da diese einpolig geerdet sind, auf Erdpotential gefasst werden kann. Es war auf diese Art möglich, ein Gebilde zu schaffen, das den gestellten Anforderungen vollauf genügt und das als Kabel angesprochen werden kann. In vier Längen von 3×450 m und 1×150 m hergestellt, wurde es in üblicher Weise in die Erde verlegt. Die letzten 150 m führen in den 220 m hohen Antennenturm hinauf und werden selbsttragend, hängend montiert.

Im Betrieb ist aus den eingangs erwähnten Gründen erforderlich, eine Kontrolle darüber zu haben, ob die Stromverteilung längs des Kabels homogen ist. Zu diesem Zwecke wurden in den beiden Verbindungs-Muffen auf der Strecke Hochfrequenzstromwandler angebracht, die es ermöglichen, vom Sendergebäude aus die in den Muffen auftretenden Ströme zu messen. Diese Stromwandler sind folgendermassen aufgebaut (Abb. 3 und 4): der Innenleiter ist auf eine Länge von etwa 20 cm in etwa 200 Einzelleiter aufgelöst, die in Schraubenlinien verlaufen. Die dadurch entstehende tangentielle Stromkomponente erzeugt ein axiales Magnetfeld, das in einem dicht unter dem Innenleiter angebrachten, aufgeschlitzten Kupferzylinder eine Spannung induziert. Diese wird durch einen Hochfrequenzgleichrichter gleichgerichtet und über ein Aderpaar des zentralen Messkabels gemessen. Es wird dadurch möglich, bei Abstimmungsmanövern den Stromverlauf längs des Kabels unmittelbar zu verfolgen.

Anmerkung der Redaktion. Dieser und der nachfolgende Aufsatz waren für die nächste Nr. 14, ein den jüngsten Instituten der E. T. H. gewidmetes Sonderheft bestimmt, müssen aber aus Raumgründen schon heute gebracht werden.

Heutiger Stand und künftiger Ausbau der EMPA

Von Prof. Dr. M. ROS, Direktionspräsident der E. M. P. A.

Tätigkeit. Das Jahr 1937 brachte, durch den Anschluss der Schweiz Versuchsanstalt St. Gallen, den Ausbau der E. M. P. A. zu der «Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe — E. M. P. A.»¹⁾ und damit die unerlässliche Vereinheitlichung des schweizerischen Materialprüfungswesens im Rahmen einer in sich geschlossenen technisch-wirtschaftlichen Institution der inneren Staatsverwaltung mit ganz besonderen Aufgaben, deren richtige Lösung nur in engster Fühlungnahme mit den Departementen des Innern (Wissenschaft), der Volkswirtschaft (Nutzen) und der Finanzen (Mittel) einerseits und den führenden Männern der Industrie, des Bauwesens und des Gewerbes, sowie der gesamten Volkswirtschaft andererseits möglich ist.

Die Ansprüche der Industrie, des Bauwesens und des Gewerbes an die Leistungen der E. M. P. A. sind gewaltig gestie-

gen²⁾. In den letzten 15 Jahren, von 1923 bis 1937, haben die jährlichen Gesamteinnahmen von rd. 79 000 auf 498 000 Fr. auf das rund 6,3fache zugenommen, während der jährliche Bundeszuschuss von 100 000 auf 400 000 Fr. auf das 4fache angestiegen ist (alles in runden Zahlen). Die Gesamtausgaben (Einnahmen + Bundeszuschuss) in dieser Zeitspanne im Betrage von 7,82 Mill. Fr. wurden durch 4,94 Mill. Fr. Einnahmen (rd. 63 %) und 2,87 Mill. Fr. Bundeszuschüsse (rd. 37 %) gedeckt. Die Anzahl der Arbeitskräfte wuchs von 23 auf 135, somit auf das 5,8fache an. — In Gemeinschaft mit dem «Schweiz. Verband für die Materialprüfungen der Technik» (S. V. M. T.), dessen Sitz sich in der E. M. P. A. befindet, sowie technischen Fachverbänden der Industrie, des Bauwesens und des Gewerbes veranstaltete die E. M. P. A. seit dem Gründungsjahr des S. V. M. T., im Jahre 1926, 81 Diskussionstagungen über aktuelle Probleme der Materialprüfung und veröffentlichte 116 Berichte. Die Anzahl der Sonderdrucke erreichte 144, wovon 53 Beiträge für die Festschrift der E. M. P. A. zu ihrem 50jährigen Bestehen, im Jahre 1930³⁾. Fachvorträge und Berichterstattungen wurden abgehalten in: Athen, Beograd, Berlin, Budapest, Helsinki, Leningrad, Ljubljana, London, Luxembourg, Mailand, Moskau, Paris, Prag, Riga, Stockholm, Tallinn, Warschau, Wien und Zagreb; diese Tätigkeit brachte der E. M. P. A. bisher an die 250 000 Franken ausländischer Aufträge ein. Ingenieure und Absolventen der E. T. H., wie auch Dozenten und Ingenieure ausländischer Hochschulen erfuhren ihre weitere Fachausbildung so aus Aegypten, Brasilien, Bulgarien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Japan, Italien, Jugoslawien, Lettland, Norwegen, Polen, Rumänien, Schweden, Spanien, der Tschechoslowakei und Türkei.

Tarifordnung. Die Anwendung der durch die Tarifordnung festgelegten Ansätze führt gegenwärtig zu einem jährlichen Bundeszuschuss von rd. 400 000 Fr. Bei einer Gesamtausgabe von 900 000 Fr., Gesamteinnahme von 500 000 Fr. und gesamten Personalausgaben von 685 000 Fr. ergeben sich gegenwärtig nachfolgende Verhältnisse: Die Gesamtausgaben werden zu 56 % durch Einnahmen und zu 44 % durch den Bundeszuschuss gedeckt; die Einnahmen decken 73 % der Saläre, die allgemeinen Unkosten betragen 30 % der Personalausgaben. Die Tarifansätze müssten um 57 bis 60 % der Personalausgaben gehoben, oder die Einnahmen um 80 % gesteigert werden, um die gesamten Ausgaben aus dem Betrieb zu decken.

Da eine derartige Steigerung der Einnahmen mit dem intensiv und mit Ueberstunden arbeitenden Personal und dem vorhandenen Maschinen- und Instrumentenpark in den zur Verfügung stehenden Räumen ausgeschlossen ist, liegt der Grund des Missverhältnisses zwischen den Ausgaben und Einnahmen vorwiegend in den zu niedrigen Ansätzen der Tarifordnung. Die Tarifordnung der E. M. P. A. weist also nicht, wie oft unbegründeterweise behauptet wird, zu hohe, sondern — auf die Personalausgaben bezogen — um 60 % zu niedrige Ansätze auf, ohne Berücksichtigung der Amortisation für die Maschinen und Messinstrumente und ohne Prämien für Pension sowie die Versicherung gegen Unfall und Invalidität.

Doppelspurigkeiten. Alt Bundesrichter Dr. Engeler (Sankt Gallen), der vom Bunde bestellte Experte, bezeichnet in seinem Bericht vom 27. Juli 1937 betreffend die in der E. M. P. A. möglichen Sparmassnahmen, die Abgrenzung der Arbeitsgebiete zwischen allen im Lande am Materialprüfungswesen beteiligten amtlichen und privaten Institutionen auch als ein Gebot des technisch-wirtschaftlichen Existenzkampfes, wobei es sich nicht in erster Linie um Ersparnisse an Ausgaben handelt, vielmehr der effektive Wirkungsgrad im Interesse unserer Industrie, des Bauwesens und des Gewerbes in allererster Linie ins Gewicht fällt. Er äussert sich dann wörtlich wie folgt: «Sofern die E. M. P. A. eine technisch-wirtschaftliche Institution der Staatsverwaltung mit besonderen technischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Zielen und Aufgaben bleiben will, verlangt ihre eigene Existenz, dass anderen Institutionen ähnlicher Art das Recht zur Materialprüfung nicht, oder nur ausnahmsweise und zum geringern Teil zuerkannt wird. Sonst besteht die Gefahr, dass die E. M. P. A. zur blossen Kontrollanstalt herabsinkt, eine Gefahr, die mit allen zulässigen Mitteln zu bekämpfen ist, es sei denn, man gebe der Anstalt einen neuen, ursprünglich nicht beabsichtigten und nicht zu rechtfertigenden Charakter und schaffe einen Zustand, der den bis anhin angewendeten Mitteln zuwiderläuft.»

²⁾ Einrichtungen, Organisation und Tätigkeit der E. M. P. A. 1880 bis 1930, Zürich 1930, Verlag der E. M. P. A.

³⁾ «Wissenschaftliche und versuchstechnische Beiträge zur Erinnerung an das 50-jährige Bestehen der Eidg. Materialprüfungsanstalt». Zürich 1930, Verlag der E. M. P. A.

¹⁾ Siehe «SBZ», Band 110, Nr. 22, vom 27. November 1937.

Wirtschaftlicher Nutzen. Der volkswirtschaftliche Nutzen der Materialprüfung lässt sich in seinen Grundzügen wie folgt charakterisieren: Erhaltung des Volksvermögens und Förderung der industriellen Entwicklung (unmittelbarer Nutzen) und wissenschaftliche Forschung, sowie Unterricht und Ausbildung (mittelbarer Nutzen). Die konsequente und logische Nutzbarmachung der materialtechnischen Erkenntnisse durch Forschung und Erfahrung erlangt, fördert die Qualität, hebt die Leistung, erleichtert den Handel und Verkehr, stärkt den Wirtschaftskörper, sichert den materiellen Wohlstand und verbürgt wirtschaftliche Freiheit und Unabhängigkeit. Der grösste Nutzen des Materialprüfungs- und Versuchswesens, der in der richtigen Wahl der Konstruktionsmaterialien und Stoffe, der Bewahrung vor Rückschlägen und Schäden und in der Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit besteht, lässt sich zahlenmässig nicht ausdrücken⁴⁾.

Zukünftiger Ausbau. Die Ansprüche der Industrie, des Bauwesens und des Gewerbes steigern sich täglich. Der Charakter der Tätigkeit erfährt in den letzten Jahren eine ausgesprochene Wendung. Die laufenden, schematischen Aufträge treten in den Hintergrund; sie werden in ansteigendem Masse von eigenen Prüflaboratorien der Industrie erledigt. Die überwiegende Mehrzahl der gegenwärtig der Anstalt erteilten Aufträge fordert nachdrücklich *wissenschaftliche Forschung* zur Bereicherung, Weiterentwicklung und Erhaltung des hohen technischen Niveau, der Güte und Konkurrenzfähigkeit unserer einheimischen Industrie-Erzeugnisse. Dabei machen sich indessen Platz- und Personalmangel sehr nachteilig geltend. Neuanschaffungen von Prüfeinrichtungen und Instrumenten auf allen Gebieten sind unerlässlich. Ein *Neubau* für die Hauptabteilungen A und B in Zürich, deren Räume mit insgesamt 21 000 m³ sich zurzeit in sieben getrennten Gebäuden befinden, ist zu einer unerlässlichen Notwendigkeit geworden; die räumlichen Trennungen, verbunden mit Zeit- und Geldverlust, müssen beseitigt werden. — Die Hauptabteilung C in St. Gallen bedarf keiner neuen Räume; die vorhandenen Räumlichkeiten mit 13 400 m³ genügen für längere Zeit vollauf. Der *Neubedarf an Personal* für alle Abteilungen stellt sich auf insgesamt 43 Mitarbeiter mit einem jährlichen Aufwand von 225 000 Fr., der durch Mehreinnahmen zu etwa 55 % gedeckt werden kann, sodass zu Lasten des Bundes noch 100 000 Fr. als jährliche Mehrleistung entfallen würden. Die *Beschaffung neuer Prüfeinrichtungen, Maschinen und Messinstrumente* erfordert insgesamt rd. 675 000 Franken, die als einmalige, auf drei Jahre sich verteilende Ausgabe, somit pro Jahr 225 000 Fr., zu werten sind.

Der *Neubau der Laboratorien* für die Hauptabteilungen A und B müsste umfassen rd. 50 000 m³, mit einem Baukostenbetrag von 2,2 Mill. Fr., ohne Landerwerb im Ausmass von rd. 40 000 m²; dies würde natürlich eine Verlegung der Anstalt von ihrem heutigen, beengten Standort bedingen. Die praktische Erfahrung drängt dabei aus Gründen betrieblicher Zweckmässigkeit dazu, den Neubau im Pavillon-System mit einem zentralen Verwaltungsgebäude und etwa zehn gesonderten Gebäuden vorzusehen. Das Pavillon-System mit einzelnen, voneinander getrennten, vorläufig nur erdgeschossartigen Gebäuden verdient schon der unentbehrlichen Untergeschossräume wegen und sodann der einfachen, nicht kostspieligen Abänderungen, Ergänzungen und der Möglichkeit zweckdienlichen späteren Ausbaues wegen entschieden den Vorzug. Der erforderliche Kredit könnte entsprechend der Bauzeit auf zwei Jahre verteilt werden.

Wird den auf die Dauer ganz unhaltbaren Zuständen, unzulässigen Verhältnissen und dringendsten Bedürfnissen in bezug auf Personalmangel, Einrichtungen und Raumverhältnisse, sowie Doppelspurigkeiten und Tarifordnung in der allernächsten Zukunft nicht Abhilfe geschaffen, so wird die E. M. P. A. den an sie gestellten Anforderungen nicht mehr gerecht werden können und zum Nachteil für das eigene Land in einen unverantwortlichen Rückstand geraten. Dagegen wird die Behebung dieser Mängel durch den in Vorschlag gebrachten Ausbau die Steigerung der Aufträge, vermehrte Einnahmen, technischen Fortschritt und volkswirtschaftlichen Nutzen zur Folge haben, wie dies die ganze Entwicklung der E. M. P. A. seit ihrer Gründung im Jahre 1880 beweist. Der weitere Ausbau der E. M. P. A. ist daher ein dringendes Gebot der Gegenwart für **unser Land**, um auch in Zukunft den Wettkampf für die wirtschaftliche Existenz, Freiheit und Unabhängigkeit erfolgreich bestehen zu können.

M. Ros.

⁴⁾ Vgl. auch «Ziele, Zweck und Aufgaben der Materialprüfung und des Versuchswesens in technischer und volkswirtschaftlicher Hinsicht». «Schweiz.-Archiv» 1935.

Vom Staubecken des Bannalpwerkes

Verschiedene unzutreffende Aufsätze in der Tagespresse veranlassen den Unterzeichneten als Bauleiter des Bannalpwerkes, über die Dichtigkeit des Staudammes und des Beckens folgende Erklärung zu veröffentlichen.

Der dem grössten Wasserdruck ausgesetzte, tiefste Teil des Lehmkerns des Staudammes lag im Herbst 1937 während 2½ Monaten 25 m und während eines Monats 29 m unter dem Wasserspiegel des Stausees. Dabei wurden die Durchsickerungen, die sich bei trockenem Wetter in der luftseitigen Entwässerungsanlage unter dem Dammkörper sammeln, mit 0,8 l/sec gemessen. In dieser Wassermenge ist auch der natürliche Zufluss zu der Mulde zwischen dem Staudamm und dem Rand des Felsabsturzes, die keine Vorflut nach aussen hat, enthalten. Damit ist allerdings noch nicht bewiesen, dass der Staudamm auch bei vollem Becken, d. h. bei einem noch um 6 m höheren Wasserstand, dicht ist. Immerhin zeigen aber diese Beobachtungen, dass kein Grund vorliegt, die Standfestigkeit und die Undurchlässigkeit des Dammes in Zweifel zu ziehen.

Was sodann das *Abdichtungsproblem* des Staubeckens anbelangt, so wurde ihm von allem Anfang an die grösste Aufmerksamkeit geschenkt, und ganz besonders dem sog. Seitenbach, der in der Verwerfung, die den rechtsufrigen Felsrücken durchzieht, ungefähr in halber Höhe des Felsabsturzes zwischen der Bannalp und dem Maschinenhaus als Felsquelle zum Vorschein kommt. Durch Fluorescinfärbungen hatte man schon vor der Inangriffnahme der Bauarbeiten versucht, sich über die Herkunft dieses Wassers Klarheit zu verschaffen, ohne aber zu einem eindeutigen Ergebnis zu gelangen. Ein Zusammenhang der Quelle mit dem Staubecken konnte damals nicht nachgewiesen werden. Einwandfrei festgestellt hatte man nur, dass sie auf Niederschläge rasch reagierte, und dass sie kleiner wurde, sobald im Frühjahr der Felsrücken, der die rechte Talflanke bildet, schneefrei war. Färbungen in diesem Gebiete über der Staugrenze hatten stets auch eine Färbung der Seitenbachquelle zur Folge. Gefärbtes Wasser, das man direkt der an der Oberfläche gut erkennbaren Verwerfung zuleitete, kam an der Quelle ebenfalls wieder zum Vorschein. Dagegen hatte die Schneeschmelze, die am schattigen, linken Talhang etwas später einsetzt, auf die Quelle keinen merklichen Einfluss. Auch blieben Färbungen des Bannalpbaches innerhalb des Staugbietes und des Oberfeldbaches, der von der linken Talseite dem Becken zufliesst, ohne Wirkung auf die Quelle.

Aus diesen Beobachtungen musste geschlossen werden, dass die Quelle ihr Wasser nicht aus dem Seegebiet bezieht, sondern jedenfalls zum grössten Teil aus den höheren Lagen des schon mehrfach erwähnten Felsrückens auf der rechten Talseite, und dass als Verluststelle nur die grosse Verwerfung und der in ihrem Bereiche anstehende Valangienkalk in Frage kommen konnten. Diese Annahme schien um so eher berechtigt, als man weder im Vorflutstollen, noch im Grundblasstollen, noch im Druckstollen andere Spalten angetroffen hatte, die zu Wasserverlusten hätten führen können. Alle drei Stollen unterfahren die Abschlussstelle in verschiedenen Richtungen und liegen in gesundem, kompaktem Felsen (vergl. Abb. 6, S. 78, Bd. 107).

Man entschloss sich daher dazu, in der Fallrichtung der Verwerfungskluft einen Schacht abzuteufen, in der Annahme, an deren tiefster Stelle den die Quelle speisenden Wasserlauf zu erreichen und ihn durch Ausbetonieren des Schachtes abriegeln zu können. Zu dieser Lösung führte nicht zuletzt die Überlegung, dass dadurch auch Wasserverluste, die von der anderen Talseite unter dem den Talboden abdichtenden Moränenteppich etwa in die Verwerfung gelangen würden, hätten abgefangen werden können. Denn die Möglichkeit, dass die Verwerfung sich durch das ganze Becken bis in die grossen Schutthalde der linken Talseite hinziehen könnte, war von den Geologen zwar nicht als wahrscheinlich, aber doch nicht als ausgeschlossen bezeichnet worden.

Den Schacht hat man auf eine Tiefe von 102 m abgeteuft, ohne indessen auf den gesuchten Wasserlauf zu stoßen. Die Verwerfung zeigt wohl offene und geschlossene Stellen, aber keine nennenswerten Wasserdurchflüsse. Der unterste, etwa 30 m lange Teil des Schachtes ist vollständig dicht und die Bruchfläche ist dort kaum mehr zu erkennen. Auf beiden Seiten der Verwerfung ist der Felsen auf der ganzen Höhe des Schachtes kompakt und weist keine durchlässigen Stellen auf.

Nach diesen Feststellungen, die erkennen lassen, dass ein Abfangen des Seitenbaches im Schacht nicht möglich war, wurde im Frühjahr und Sommer 1937 die ganze Felsoberfläche des im Bereiche der Bruchstelle anstehenden Valangienkalkes — auch die Fläche unter dem Dammkörper — im Ausmass von 5400 m² bis unter die Grundmoräne des Talbodens sorgfältig