

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 123/124 (1944)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Zum Ausbau unserer Wasserkräfte  
**Autor:** Jegher, Carl  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-53926>

### **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:** 01.04.2025

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

## Zum Ausbau unserer Wasserkräfte

Unter diesem Titel erhielten wir eine Zuschrift unseres Kollegen E. M.-Oe., in der er den Ausbau kleinerer und mittlerer Wasserkräfte sowie die Modernisierung, den Um- und Ausbau bestehender Werke anstelle der projektierten Grosskraftwerke befürwortete. Nicht ohne Bedenken gewährten wir jener Einsendung Aufnahme (in Nr. 5, S. 56 lfd. Bandes), Bedenken deshalb, weil die Aeusserungen von E. M.-Oe. Gegensätze formulierten in Fragen, die richtigerweise in Forderung nach Kooperation zu beantworten wären. Wie zu erwarten war, sind uns auch aus dem Leserkreis bezügliche Aeusserungen zugekommen, deren wichtigste hier kurz mitgeteilt seien.

Irrig ist die Meinung, wir, die SBZ, wolle sich mit der Auffassung von E. M.-Oe. identifizieren. Das ist keineswegs der Fall, denn wir stehen nach wie vor auf dem Standpunkt des SEV-VSE-Programms, das wir 1942 mitgeteilt und befürwortend kommentiert haben (Bd. 119, S. 42\* u. 210\*). Unsere Leser wissen auch, dass wir insbesondere das Kraftwerkprojekt Hinterrhein anlässlich seiner generellen Beschreibung nachdrücklich befürwortet haben (in Bd. 121, S. 207\* ff.). Wir stehen heute noch auf dem gleichen Standpunkt und bedauern im Interesse unserer prekären Landesversorgung mit Winterenergie die Verweigerung der Konzession. Der heute schon bestehende Energiemangel ist unbestreitbar, übrigens durch die jüngsten Einschränkungsmaßnahmen von neuem bestätigt worden.

Was die angeblich von den grossen Werken vernachlässigte Modernisierung ihrer Anlagen betrifft, sei verwiesen auf die Maschinenerneuerungen und Erzeugungsvermehrungen der Werke der NOK, BKW und Atel, sowie auf die beschlossenen Umbauten der Werke Albula und Letten des EWZ, die bis an die Grenze des energiewirtschaftlich Möglichen gehen. — Bezüglich der Uebernahme von Ueberschussenergie von Kleinkraftanlagen ist zu beachten, dass diese Energie gerade dann nicht zur Verfügung steht, wann sie am nötigsten wäre, nämlich im Winter. Bei zwei grossen Ueberlandwerken, deren Umsatz zusammen 2150 Mio kWh ausmacht, ergab die fast restlose Aufnahme von Ueber-

schussenergie aus Kleinkraftanlagen nicht einmal 1,5 % jenes Umsatzes! Zudem fielen diese Lieferungen mit weniger als 40 % auf den Winter, und ohne Ergänzung durch die Grossspeicheranlagen wäre die Ausnützung dieser Energie aus den kleinen Werken gar nicht möglich gewesen. Also auch hierin liegen die Dinge anders, als nach den Ausführungen von E. M.-Oe. zu schliessen wäre. Die wirtschaftliche Ausnützung auch der mittleren und kleinen Kraftwerke kann eben nur in Verbindung mit dem Betrieb grosser Speicherwerke geschehen.

Es ist das Verdienst eines unabhängigen Kenners der Sachlage, Ing. Dr. A. Strickler, in seiner Arbeit «Zukunftsprobleme der schweiz. Elektrizitätswirtschaft» (SEV-Bulletin 1944, Nr. 2, Sonderdruck) nachgewiesen zu haben, dass eine rationelle Ausnützung der Gesamtheit unserer ausbauwürdigen Wasserkräfte nur auf Basis der wenigen, durch die Natur uns gegebenen Möglichkeiten für den Ausbau grosser Speicherwerke bewerkstelligt werden kann. Strickler kommt zum Schluss: «Verzichtet man auf Grossspeicherwerke und baut nur die mittelgrossen Speicherwerke so wirtschaftlich als möglich aus, d. h. ungefähr auf Jahreskonstantenergie, so kann auf die Dauer bei weitem nicht genügend Winterenergie erschlossen werden. Es ist in diesem Falle auch zu befürchten, dass beinahe die Hälfte der noch verfügbaren Wasserkräfte wegen Unwirtschaftlichkeit nicht zum Ausbau gelangen würde und dadurch für dieschweiz. Volkswirtschaft verloren wäre.» —

Zum Schluss noch eine wichtige Feststellung: Die am Konsortium für das Kraftwerk Hinterrhein beteiligten Elektrizitäts-Unternehmungen, an denen weitüberwiegend die öffentliche Hand beteiligt und darum massgebend ist, und die rd. die Hälfte des gesamtschweizerischen Energieumsatzes bestreiten, haben sich gegenüber dem Bundesrat und dem Kleinen Rat des Kantons Graubünden im allgemeinen Landesinteresse bereit erklärt, sofort nach Konzessionserteilung für den Stausee Rheinwald mit dem Bau des Werkes zu beginnen, unter voller Wahrung der berechtigten Interessen der betroffenen Talbewohner. Damit entfällt auch die bezügl. Befürchtung von E. M.-Oe. am Schluss des ersten Absatzes seiner Aeusserung. C. J.

## Die Blitzmesstation auf dem Monte San Salvatore

An der genauen messtechnischen Abklärung des Blitzstromverlaufes besteht heute von Seiten der elektrischen Energieübertragung bei höchsten Spannungen und auch von Seiten des Blitzschutzes von Gebäuden und elektrischen Anlagen grosses Interesse. Deshalb wurde von der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH) auf dem Monte San Salvatore bei Lugano ein 70 m hoher Blitzableiter aufgestellt, dessen Blitzeinschläge mit einer neuartigen Messeinrichtung registriert werden sollen. Wir entnehmen dem bezüglichen Aufsatz des Versuchsleiters Ing. Dr. K. Berger (Zürich) im «Bulletin SEV» Bd. 34 (1943) S. 803 das Folgende.

Der Monte San Salvatore erreicht eine Höhe von 915 m über Meer, oder rd. 641 m über dem Spiegel des Luganersees. Der Berg hat nach Südwesten einen langen und nach Nordosten einen kurzen Ausläufer etwa in halber Höhe, nach allen andern Seiten steht er frei. Der Blitzableiter besteht aus einem 60 m hohen Holzturm mit einer aufgesetzten 10 m langen Eisenrohrspitze. Er ist in vier Richtungen mit Stahlseilen verankert. Ankerseile und vertikale Ableitung des Turms führen in etwa 15 m Höhe über dem Boden vom Turm weg zur Messeinrichtung für den Blitzstrom. Damit über die Verankerungen kein Blitzstrom wegfliessen, sind diese über 12 m lange Holzbalken vom Boden isoliert, die ihrerseits durch Schutzfunkenstrecken mit zur Zeit 3 m Schlagweite gegen Zersplitterung geschützt sind.

Als *Blitzstrommesseinrichtung* wurde im Sommer 1943 ein besonderer Schleifen-Oszillograph benützt, der die Spannungsabfälle an einem neuartigen Shunt aufzeichnet. Mit diesem Oszillographen lassen sich wohl die langdauernden Blitzstromanteile aufzeichnen, da diese mindestens einige Millisekunden (ms) dauern. Dagegen können die raschverlaufenden Stosströme des Blitzes infolge der Massenträgheit der Messschleifen bekanntlich nicht erfasst werden. Um trotzdem wenigstens den Stromscheitelwert und die Ladung dieser kurzen Stromstösse messen zu können, wurde eine Kunstschaltung angewendet, bei der vom Spannungsabfall des Blitzstromes im Shunt kleine Kondensatoren über Glühkathodenventilröhren aufgeladen werden, und zwar einmal direkt und einmal über ohmschen Widerstand. Im ersten Fall wird die Ladung des Kondensators dem Blitzstromscheitelwert proportional, im zweiten Fall der Ladung im Blitzstromstoss. Diese Aufladungen können von Schleifenoszillo-

graphen registriert werden. Derart finden von den sechs Messschleifen zwei für die direkte Aufzeichnung langdauernder Blitzströme («Blitzstromschwänze») Verwendung, und zwar eine im Stromintervall 1 bis 50 A, die andere für 50 bis 2000 A, die andern vier für positive und negative Scheitelwerte und Ladungen der Stosströme des Blitzes. Eine besondere Schwierigkeit bildete die Beleuchtung des Schleifen-Oszillographen. Von verschiedenen Möglichkeiten erwies sich als einfachste die Zündung einer Wolfram-Bogenlampe durch einen kleinen Stossgenerator, dessen Entladung vom Blitz ausgelöst wird. Dabei bleibt der mechanische Verschluss der im Dunkeln befindlichen Filmkassette stets geöffnet. Die Lichtquelle ist innert einem Bruchteil einer ms bereits sehr intensiv, sodass sie jedenfalls rascher reagiert als die Messschleifen, und eine Verzögerung durch die Lichtquelle nicht vorhanden ist. Die gesamte Messeinrichtung mit Ausnahme des Blitzstrom-Shuntes ist in einem alten Gebäude innert eines Faraday-Käfigs aus Drahtnetz untergebracht. Trotzdem dieser Käfig im Moment eines Blitzeinschlages auf einige 100 kV Spannung aufspringt, ist das Arbeiten für den Beobachter im geschlossenen Käfig gefahrlos.

Der *Blitzstrom-Shunt* befindet sich an der Gebäudemauer ausserhalb des Messraumes. Er besteht aus drei Metallwiderständen von 0,02, 0,5 und 10  $\Omega$ , von denen die beiden letzten durch spannungsabhängige keramische Widerstände gegen Ueberlastung geschützt werden. Diese Widerstände müssen bei langdauernden Blitzströmen eine beträchtliche Energie aufnehmen und entsprechend bemessen sein. Vom Shunt führen Erdleitungen zu einem im Abhang des Berges verlegten Erdungsnetz von insgesamt etwa 350 m Drahtlänge.

Von der Messeinrichtung wurden im Sommer 1943 zwei Blitzeinschläge aufgezeichnet. Der eine enthielt zwei der üblichen Blitzstromstösse im Abstand weniger Hundertstelsekunden, mit Stromspitzen von rd. 14000 A. Der andere zeigte nur eine einzige Entladung von rd. 25000 A Scheitelwert, die aber erst nach  $\frac{1}{6}$  Sekunde wieder zu Null wurde! Es scheinen daher tatsächlich sehr verschiedenartige Blitze vorzukommen, sodass wahrscheinlich den im Volksmund bekannten «zündenden», und den «kalten» Schlägen ein verschiedener Blitzstromverlauf zu Grunde liegt. Es ist beabsichtigt, die Messeinrichtung auf den kommenden Sommer auch mit einem Kathodenstrahl-Oszillographen auszurüsten, um noch mehr Einzelheiten des Blitzstromverlaufes erfassen zu können.