Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 34 (1943)
Heft: 10

Artikel: Besuch bei den Kraftwerken Oberhasli
Autor: Kleiner, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1061733

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.10.2025

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

Besuch bei den Kraftwerken Oberhasli

Von *A. Kleiner*, Zürich

621.311.21(494.246.1)

Wenn ein grosses Kraftwerk im Bau ist oder in Betrieb gesetzt wird, ist es mit Recht üblich, darüber in Fach- und Tageszeitschriften ausgiebig zu berichten[1]). Selten aber kommt es vor, dass über ein im Betrieb stehendes Werk und die Erfahrungen, welche in einem solchen gemacht werden, etwas publiziert wird. Es sei daher im folgenden gestattet, über einen kurzen Besuch bei den Kraftwerken Oberhasli zu referieren, die gerade in dieser Beziehung recht viel Interessantes bieten, wurde doch hier nach einer 12...13jährigen Betriebserfahrung in einer grossen Anlage eine neue errichtet, wobei die Erfahrungen und die Weiterentwicklung der Technik weitgehend berücksichtigt werden konnten.

Es ist daher recht reizvoll, Vergleiche anzustellen und sich an Vergangenes zu erinnern.

Schon die Fahrt von Bern nach Innertkirchen ist in dieser Beziehung interessant. So sieht man auf der *Strecke Bern-Thun*, die als erste SBB-Strecke in den Jahren 1917/18 elektrifiziert und mit Energie und Lokomotiven aus den Anlagen ler Lötschbergbahn betrieben wurde, immer noch die Holzmasten, mit denen während des ersten Weltkrieges die Leitung ausgerüstet wurde; denn auch damals fehlte es an Material, besonders an Eisen, so dass man auch zu Holzmasten greifen musste, die sich zum grössten Teil während über 20 Jahren gehalten und recht gut bewährt haben.

Von *Interlaken nach Meiringen* fährt man auf der kürzlich elektrifizierten Strecke der SBB[2]), die auch wiederum mit Holzmasten ausgerüstet werden musste, aus den gleichen Gründen wie ihre Vorgängerin Bern-Thun. Nur auf den Stationen finden wir Eisenmasten, aber es scheint uns, dass auch diese ihre Struktur gegenüber früher geändert haben. Es sind wieder aufgelöstere Mastkonstruktionen, gegenüber den längere Zeit üblichen massiven Profileisen-Trägern und -Ständern; ein interessantes Beispiel dafür, wie sich die Technik immer wieder der Situation, besonders der Lage auf dem Rohstoffmarkt anpassen muss und ihre Konstruktionen ändert, wenn das Verhältnis von Material- und Arbeitsaufwand sich verschiebt, so dass man in Zeiten von Materialknappheit zwangsweise auf die mehr Arbeitszeit, weniger aber teureres Material erfordernden aufgelösten Konstruktionen kommt.

Am andern Ufer des Brienzersees nimmt man, wenn man gut aufpasst, die berühmte, oder fast berüchtigte, *Leitung Innertkirchen- Mühleberg*[3]) wahr, die durch die intensivsten Bemühungen von besondern und allgemeinen Interessenten, namentlich der Heimatschutzbewegung, so viel zu reden gegeben hat. Im diffusen Abend- und Morgenlicht sieht man allerdings von der Leitung praktisch nichts. Namentlich im Blickfeld der Jungfrau sind die Masten ganz verschwunden, und wenn sie, wie etwa im obern Teil oder am Thunersee unterhalb Interlaken, hervortreten, so wirken sie gewiss nicht störend und jedenfalls in den Augen des Technikers als Bereicherung der Landschaft durch Pointierung besonders interessanter Geländegestaltungen. Wir sind überzeugt, dass es den Anwohnern dieser Leitung, die sich gegen deren Errichtung so gesträubt haben sollen, wenn sie einmal entfernt würde, ähnlich erginge, wie jenem Bauer im Berner Mittelland, der bei der Nachricht «sein» grosser 150-kV-Mast, der in seinem schönsten Acker stand, würde demontiert, nichts anderes zu sagen wusste als:

«E, dä duuret mi jetzt emel no!»

Der im frischen, durch Kohlenruss und Schmieröl unberührten Uebergewand seines Amtes waltende Lokomotivführer der Brünigbahn erzählt auf einige indiskrete Fragen des Berichterstatters gerne von dem neuen, schnelleren und eleganteren Betrieb der elektrifizierten Brünigbahn und meldet auch mit Befriedigung, dass die Kinderkrankheiten, namentlich der Verschleiss an Spurkränzen der offenbar etwas lang geratenen Lokomotive, nun auch überwunden seien und dass alle übrigen Einrichtungen des elektrischen Betriebes recht gut funktionieren, obwohl ja bekanntlich die zu lösende Aufgabe wegen der Kombination von Adhäsions- und Zahnradbetrieb nicht leicht war.

In Meiringen nimmt einen die neue elektrische *Akkumulatoren-Lokomotive* des Verbindungsgeleises nach Innertkirchen auf, die wesentlich leistungsfähiger und eleganter gebaut ist als die ursprüngliche, nun 15 Jahre im Betrieb stehende[4]), und so auch die Zufuhr des grössten Teils der Materialien für den Kraftwerkbau in Innertkirchen bewältigen konnte. Hoffen wir, dass derartige Lokomotiven in Kombination mit Personen- und Postbeförderung in Zukunft auch an andern Orten Verwendung finden werden[5]).

Die Fahrt nach dem *Maschinenhaus Handeck* zeigt, dass dort die Akkumulatoren-Stollen-Lokomotive[4]) nach 15 Jahren Dauerbetrieb für Material-, Personal- und Schulkindertransport immer noch funktioniert, wenn auch die Batterie (eine alkalische) allmählich dem Ende ihrer Lebensdauer entgegengeht, so dass auch hier eine Auswechslung und Erneuerung unter Berücksichtigung der Fortschritte der letzten Jahre und Erhöhung der Geschwindigkeiten vorgenommen werden soll.

Wir möchten auf diese zwei typischen Fälle zur Beurteilung «Lebensdauer» bzw. Abschreibungsquoten solcher Maschinen besonders hinweisen.

Das Maschinenhaus Handeck zeigt noch immer das seit seiner Inbetriebsetzung vertraute Bild. An den Generatoren- und Transformatoren-Einrichtungen musste nichts Wesentliches geändert werden; auch die sorgfältig durchgeführten periodischen Revisionen zeigten keine abnormalen Erscheinungen.

Bei den Laufrädern, die am Anfang bezüglich Wirkungsgrad und Kavationen gewisse Schwierigkeiten geboten hatten, wurde nun die definitiv günstigste Form gefunden, die gegenüber der ursprünglichen auch eher einfacher ist. Interessanterweise haben sich im Betrieb die mit allen 28 Schaufeln aus *einem* Stück gegossenen Laufräder besser bewährt als die aus Nabe und einzelnen Schaufeln zusammengesetzten, obwohl für diese Schaufeln hochwertigster legierter Stahl verwendet worden war.

Wohl wurde die Fernsteuerung von Innertkirchen aus im letzten Jahr vereinfacht und durch direkte Steuerung ersetzt; die Fernsteuerungsanlage, die bei ihrer Inbetriebsetzung zwar nicht einfach, aber doch recht betriebssicher war mit ihren dauernd umlaufenden Kontaktgebern, wurde nach wohl 100 000 Stunden Betriebsdauer in den Ruhestand versetzt — auch wieder ein Hinweis auf die «Lebensdauer» dieser Apparatekategorie! Ebenso kamen die registrierenden Mehrfachschreiber-Temperaturmesser wegen allzu grosser Kompliziertheit in Wegfall.

Eine Modifikation wird die Eigenbedarfsanlage erfahren, indem dort die etwas knapp bemessenen Oelschalter durch Druckluftschalter ersetzt werden sollen, wobei auch andere ölgefüllte Apparate durch öllose zu ersetzen sind, was sicher den Betriebsleitern und dem Personal, das immer in der Nähe zu verkehren hat, eine Beruhigung sein wird; also auch hier Erneuerung nach 12...14 Jahren infolge des Fortschrittes der Technik!

Wichtig ist auch festzustellen, dass die 50-kV-Kabel-Verbindung Handeck-Guttannen, für die sich ja eigentlich der Stollen mit seiner «Untergrundbahn» erstellt wurde, sich über alles Erwarten gut bewährt hat, wenn man bedenkt, mit welcher Skepsis Bauleitung und Verwaltungsbehörden der Anwendung von 50-kV-Kabeln vor 15 Jahren gegenüberstanden. Bei den Lieferungsverträgen für diese 12 je rund 5 km langen Kabel war festgelegt worden, dass pro Jahr und Strang nicht mehr als 3 Durchschläge auftreten dürften! Und nun sind in diesen 15 Jahren total nur 3 Defekte entstanden, wovon einer dank sorgfältiger Ueberwachung entdeckt und behoben werden konnte, bevor ein Durchschlag entstand. Die andern sind höchstwahrscheinlich die Folge von Montage- und Verlegungsdefekten, die sich erst nachträglich auswirkten. Man sieht also, dass die 50-kV-Massekabel sich durchaus bewähren, auch unter schwierigen Verhältnissen, und dass man daher mit um so grösserem Zutrauen an die Verwendung von 150-kV-Kabeln in Innertkirchen gehen konnte. Auch die 16-kV-Drehstrom-

[1]) Bull. SEV 1942, Nr. 20, S. 529...542.
[2]) Bull. SEV 1942, Nr. 26, S. 784.
[3]) Diese Leitung wird hier im Laufe des Jahres beschrieben.
[4]) Bull. SEV 1933, Nr. 24, S. 639.
[5]) Bull. SEV 1942, Nr. 3, S. 68.

kabelanlage der Eigen- und Talversorgung, die z. T. unter besonders schwierigen Verhältnissen verlegt und betrieben und daher am Anfang periodisch auf dielektrische Verluste nachgeprüft wurde, hat sich gut bewährt; sie wurde sogar vergrössert, so dass nun das Talstück Guttannen-Handeck ganz frei von jeglicher Freileitung ist.

Ausserhalb des Maschinenhauses zeigte wegen des noch reichlich vorhandenen Schnees ein Blick in die Umgebung nur ungenügend die Grösse der Verheerung, die der Ausbruch des Aerlenbaches aus dem Grubensee im September vorigen Jahres anrichtete. Doch stellt man fest, dass die Schlucht hinter dem Maschinenhaus fast ganz mit Schutt ausgefüllt ist, und dass all die Installationen für die Arbeiten am Ausgleichsbecken und die schon fast fertigen Bauten, wie Mauern und Dämme, die wir im letzten Sommer noch feststellten, radikal weggeräumt wurden, so dass die Bauleitung Mühe hatte, für die Zeit der Inbetriebsetzung von Innertkirchen wenigstens ein ganz kleines Ausgleichsbecken und die notwendigsten Bauten beim Einlauf des neuen Stollens zu schaffen, die den Betrieb der beiden Anlagen im Tandembetrieb ermöglichen.

Hier steht die Werkleitung noch vor der Aufgabe, einen definitiven Ausgleichsweiher zu schaffen, dessen Grösse nicht nur von den sehr bedeutenden Kosten, sondern auch von den Betriebserfordernissen und von den gemachten Erfahrungen abhängen wird.

In der 50-kV-*Uebergangsstation* in Guttannen war festzustellen, dass die damals verwendeten Isolatoren aus Kunstharz für Stützen und Kabelendverschlüsse den Witterungseinflüssen in dieser ungeheizten Station nicht gewachsen waren und durch solche aus Porzellan ausgewechselt werden mussten, ein Hinweis darauf, wie sorgfältig der Projektierende bei der Auswahl des zu verwendenden Materials sein muss.

Die *Hochspannungsleitung* mit 4×3 Bronzekabeln zwischen Guttannen und Innertkirchen, die mehrere äusserst gefährliche Lawinenzüge in kühnen Sprüngen überspannt, hat sich ebenfalls durchaus bewährt; nur durch eine einzige, katastrophale, an dieser Stelle noch nie niedergegangene Lawine wurde *ein* Seil von allen 12 beschädigt.

Bei der *Freiluftstation Innertkirchen* ist zunächst der *Kommandoraum* nach den bei der ursprünglichen Projektierung vorhandenen Gegebenheiten und genau im Sinne der damaligen Dispositionen ausgebaut und erweitert worden. So wurden für das Kraftwerk Innertkirchen neue Bedienungs-Schaltpulte aufgestellt, die denjenigen für die Maschinen Handeck gegenüberliegen. Die in eine Reihe konzentrierten Felder für die abgehenden Leitungen wurden ebenfalls entsprechend den neuen Leitungen Wimmis-Mühleberg erweitert. Für das Leuchtblindschema wurde das Prinzip des ursprünglichen, aber unter Heranziehung aller seither gemachten Erfahrungen und Fortschritte beibehalten; die Erweiterungen, Ergänzungen und die Verbesserungsmöglichkeiten machten es aber nötig, ein ganz neues Schema, das gerade noch mit einem Blick übersehen werden kann, einzubauen. Dass das «alte» gerade etwa 12 Jahre dienen konnte, gibt wieder einen interessanten Hinweis auf die Lebensdauer solcher Anlageteile und damit auf die nötigen Erneuerungs- bzw. Abschreibungssätze. Die sehr gut gelungene Ausführung war seinerzeit an der Basler Mustermesse 1942, im Stand der Firma Carl Maier, zu sehen; es zeigt nunmehr in sehr klarer Darstellung mit leuchtenden oder dunkeln Verbindungen und Symbolen, welche Anlageteile unter Spannung stehen und welche Trennapparate geschlossen oder geöffnet sind. Ergänzt wurde die Anlage auch durch 2 grosse, mit optischer Anzeige versehene Instrumente, die zwecks Aufrechterhaltung eines störungs- und verlustlosen hydraulischen Tandembetriebs der beiden Kraftwerke, die beiden Totalbelastungen, die Wassermengen mittels Summen-Watt- und Venturimetern und den Stand des Ausgleichsweihers anzeigen. Dadurch ist der bedienende Maschinist jederzeit in der Lage, die Maschinen genau auf gleichen Total-Wasserverbrauch einzustellen, damit trotz des minimen, ungenügenden Ausgleichsbeckens sozusagen kein Tropfen des kostbaren Akkumulierwassers verloren geht. Interessant ist auch die Vervollkommnung der Messinstrumente. Für die Zähler konnten überall die neuen Präzisionszähler eingebaut werden, welche die abgegebene Energie um eine ganze Grössenordnung genauer messen als früher. Die unterdessen erzielten Fortschritte in der Fabrikation der Messwandler gestatteten auch, die Messkisten für jede abgehende Leitung im Prinzip wohl beizubehalten, sie aber durch Präzisionswandler besonders auf der Stromseite ganz wesentlich zu verbessern. Gleichzeitig ging man für sämtliche Spannungskreise von 100 auf 200 V über, wodurch natürlich die bei der grossen Ausdehnung der Anlage schon recht fühlbaren Spannungsabfälle ganz wesentlich reduziert und somit die Messgenauigkeit weiter gesteigert werden konnte.

Betriebstechnisch recht interessant sind auch die Belastungs- und Wirkungsgrad-Kurven, die im zentralen Bedienungsraum aufliegen und die Maschinisten und auch die Betriebsingenieure der energiebeziehenden Werke anweisen, die Maschinen möglichst immer mit dem besten Wirkungsgrad einzusetzen; es ist wirklich nicht gleichgültig, ob das kostbare Grimselwasser mit 92 % oder nur mit 82 % ausgenützt wird, was aber sofort eintreten würde, wenn die Kraftwerksleitung bzw. der Dienst tuende Maschinist nicht rechtzeitig die Maschinen zu- oder abschaltet oder dem «Besteller» nicht meldet, wenn der Wirkungsgrad der Totalbelastung ungenügend wird.

Bei der *Freiluftanlage* selbst fällt, ausser einer Erweiterung auf den doppelten Umfang, namentlich die Verwendung der modernen Leistungsschalter für 150 kV auf. Man hat sich hier an ganz andere Formen zu gewöhnen. Vorläufig scheinen diese hohen, Pagoden ähnlichen Isolatoren der Druckluft- und Oelstrahlschalter noch etwas bizarr gegenüber den altgewohnten, allerdings 5 Tonnen Oel pro Pol erfordernden Oelschalter, die, da sie natürlich träger sind als die modernen Schalter, für die Seite der Erzeugung, also für die sieben Maschinenschalter Handeck und Innertkirchen verwendet wurden, während die modernen, schnellwirkenden Schalter den 4 abgehenden Leitungen und dem Kuppelfeld zugewiesen wurden. So können sich die Vorteile des schnellwirkenden, seit der ersten Installation vielfach modernisierten und verbesserten Brown-Boveri-Distanzschutzes mit Wiedereinschaltung voll auswirken. Es wird interessant sein, in den nächsten Jahren die Betriebsergebnisse der beiden in Konkurrenz stehenden Schalterarten, nämlich der Druckluftschalter von Brown Boveri und der Oelstrahlschalter von Sprecher & Schuh, vergleichen zu können. Die Messkisten von 150 kV, von Haefely, die 3 Spannungs- und 6 Stromwandler enthalten, wurden schon früher erwähnt. Sie sind äusserlich, da sie sich ja bewährt haben, nicht anders geworden.

Ein neues Element in der Freiluft-Station bilden die Kabelendverschlüsse von 150 kV der Kabelwerke Brugg der Maschinenfelder Innertkirchen, die mit ihren originellen und interessanten Erdungsvorrichtungen im Herbst montiert wurden und sich mitsamt den 150-kV-Oelkabeln derselben Firma bisher bei allem Wetter bewährt haben.

Am deutlichsten und eindrücklichsten wird aber der Fortschritt der Technik in den letzten 10 Jahren und die Tätigkeit der Projektierenden klar, wenn man das *Kraftwerk Innertkirchen* [1]) betritt. Ist man durch das imposante, monumental wirkende Eingangstor aus Granitquadern und den Zugangsstollen in den Maschinensaal gelangt, so fällt einem vorerst mit fast erschreckender Deutlichkeit dessen Leere auf.

Da nur noch der obere Tragbalken, das Spurlager und der Erreger in den Maschinensaal hineinragen, alles andere aber unter demselben untergebracht ist und zudem erst 3 der 5 vorgesehenen Maschinen montiert sind, begreift man vorerst das gewaltige Raumausmass dieser unterirdischen Halle nicht. Erst die Querschnittzeichnung, wo die Montage- und Demontagemöglichkeiten klar werden, zeigt dem Uneingeweihten, dass man natürlich auch hier jeden Zentimeter Raum geprüft und die sparsamste Lösung gefunden hat; dabei wurde, offenbar auf Grund der gemachten Erfahrungen, die Disposition so getroffen, dass das mittlere der 3 Lager und damit die Welle im Betrieb zugänglich und revidierbar ist; ein betriebstechnischer Vorteil, der die geringe Bauhöhe-Vergrösserung aufwiegt. Auch der ganze Aufbau der Maschinen, die sich nun ganz auf den Untergrund, nicht mehr auf einen Zwischenboden stützen, ist ja eine Vereinfachung und eine grosse Verbesserung. Die Wahl der Drehzahl von 428 U./min, die etwas ungewohnt erscheint und gegenüber 500 eine gewisse Verteuerung bedeutet, war durch die Erfahrungen in der Handeck bedingt und hat sich seither im bessern Wirkungsgrad der Turbinen vollauf gerechtfertigt und bezahlt gemacht.

Ueber die Wasserkühlung der Generatoren der Maschinenfabrik Oerlikon wurde schon andernorts berichtet[1]); sie hat sich bisher ausserordentlich gut bewährt und hätte eigentlich schon früher bei der Handeck angewendet werden sollen, wenn man sich damals schon an diese Aufgabe mit den zur Verfügung stehenden Mitteln herangetraut hätte und nicht allzu sehr in den gewohnten Vorstellungen der von aussen angesogenen und dann durchgeblasenen Luft befangen gewesen wäre.

Sehr interessant ist auch noch die Schieberkammer, wo die Verwendung von je 2 neuartigen Kugelschiebern der Firma von Roll mit den torusförmigen Antriebskolben eine ganz wesentliche Raum- und Bedienungseinsparung ermöglichte. Dies zeigt auch, dass nun die Kugelschieber — die seinerzeit im Wäggital u. W. erstmals in einer grossen Anlage in ihrer ersten Form von Escher Wyss (Huguenin) Verwendung fanden und damals noch sehr skeptisch, als reichlich ungewohnt und kompliziert, aufgenommen wurden — sich durchgesetzt und erfreulich weiterentwickelt haben, so dass man die Vorteile ihrer glatten Wasserführung ausnützen und auf die Verwendung eines Keilschiebers als Notabschlussorgan ruhig verzichten konnte.

Auch sonst fallen ungewohnte Formen auf, so die geschickte Konstruktion der geschweissten Tragbalken und andernorts wieder die ganz neuartigen Spannungswandler von Moser-Glaser, gewissermassen in Wurstform, die aber auch eine ausserordentlich günstige Platz- und Materialausnützung gestatten. Eigenbedarfsanlage, Werkstatt und Bedienungsräume zeigen die nötige Anpassung an die etwas veränderten Platzverhältnisse.

Die gesamte Installation für die elektrischen Niederspannungsleitungen ist konsequent mit Pyrotenax-Material ausgeführt, das die Bauleitung sich noch rechtzeitig zu sichern wusste. Diese Installationsart darf ruhig als ideal für diese Verhältnisse bezeichnet werden. Sie ist absolut feuer- und feuchtigkeitssicher und löst all die früher so schwierigen Fragen der Betriebssicherheit, Leitungsführung usw. elegant. Es ist nur zu hoffen, dass eine baldige Friedenszeit die weitgehende Verwendung und die kunstgerechte Verarbeitung dieses Materials wieder erlaubt.

Im Gegensatz zu Handeck wurde auch auf eine zentrale Bedienungsstelle, die man dort noch anwenden zu müssen glaubte, da man der Fernsteuerung doch nicht so recht traute, verzichtet. Bei jeder Maschine ist dafür ein individuelles Bedienungstableau untergebracht, das nur das Nötige, dafür aber sehr ansprechend und übersichtlich geordnet, enthält.

Die Transformatoren von Brown Boveri mit den originellen, angebauten Kabelendverschlüssen, sind direkt neben den Maschinen in Nischen untergebracht, während man in Handeck aus allzu grosser Vorsicht noch glaubte, sie seitlich hinter eine Wand verschieben zu müssen und damit grosse Mehrkosten auf sich nahm. Dafür sind die Transformatoren Innertkirchen mit einer Kohlensäure-Löschvorrichtung, die zentralisiert ist und auch den Generatoren dient, und mit automatisch zu betätigenden Rolladenabschlüssen ihrer Nischen versehen, so dass hier trotz einfacherer Lösung eine grössere Sicherheit erreicht wurde.

Am auffälligsten ist aber die Vereinfachung bei den Reguliervorrichtungen. Die Turbinen-Regulatoren, die in der Handeck noch komplizierte Maschinen mit Zahnradantrieb von der Hauptwelle aus, gewaltige Handräder, Steuer- und Kühlleitungen aufwiesen, sind nun im Untergeschoss direkt neben den Düsennadel-Regulierungen untergebracht und sind zu ganz einfachen Kasten mit wenigen Skalen und kleinen Betätigungshandrädchen geworden.

Indem hier darauf verzichtet wurde, die Regler als — früher wenigstens — empfindlichste Organe im Maschinensaal unter ständiger Beaufsichtigung und Wartung zu plazieren, war es dank der Fortschritte im Reglerbau überhaupt und dank dem direkten Antrieb der Pendel und Pumpen durch Elektromotoren möglich, alle Betätigungsorgane, besonders auch die Servo-Motoren, ganz in der Nähe ihrer «Aktion» und mit einem Minimum von Aufwand und Platz sowie tordierbaren Regulierwellen unterzubringen, so dass eine Lösung entstand, die dem Projektierenden, der Bauleitung und den Maschinenfabriken alle Ehre macht. Sie beweist die zwar altbekannte, aber noch nicht immer befolgte Regel, dass der Fortschritt immer in einer Vereinfachung besteht, und dass es manchmal einen technischen Mut braucht, altgewohnte komplizierte Einrichtungen radikal über Bord zu werfen und sich mit dem absolut Nötigen und Einfachen im Interesse der wahren Betriebssicherheit zu begnügen.

So demonstriert der heutige Besuch im neuen Kraftwerk, wie wohl selten ein anderer, ad oculos die grossen Fortschritte der letzten 10 Jahre, und es bleibt uns nur übrig, der Bau- und Betriebsleitung der Kraftwerke Oberhasli zu dieser technischen Leistung zu gratulieren.

Neue Veröffentlichungen des SEV

Folgende neu gedruckten Vorschriften und Sonderdrucke aus dem Bulletin SEV können unter den angegebenen Publikations- und Sonderdrucknummern bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden. Für Mitglieder des SEV gelten die in Klammern gesetzten reduzierten Preise.

a) Publikationen

Publ. Nr. 163: Leitsätze für den Schutz elektrischer Anlagen gegen atmosphärische Ueberspannungen. Fr. 3.— (2.50).

Publ. Nr. 169: Uebereinkunft zwischen den Vorständen des SEV und VSE einerseits und der Generaldirektion der PTT anderseits betr. die Zusammenarbeit der Stark- und Schwachstrom-Interessenten bei der Bekämpfung der Radio-Empfangsstörungen. Fr. 1.— (—.50).

Publ. Nr. 171: Verfügung des eidg. Post- und Eisenbahndepartementes betreffend die Begrenzung der Störfähigkeit elektrischer Apparate kleiner Leistung, zum Schutze des Radioempfanges gegen Störungen durch Schwach- und Starkstromanlagen. Fr. —.50 (—.30).

b) Sonderdrucke

Nr. S 1322: Die photometrische Bewertung von Leuchten und die Berechnung von Strassenbeleuchtungsanlagen. Von E. Erb, Zürich (Jahrgang 1942, Nr. 22). Fr. 1.80 (1.20).

Nr. S 1325: Ueber die Anwendung von Hochpräzisionszählern in Verbindung mit Hochpräzisions-Stromwandlern im Netz des Elektrizitätswerkes der Gemeinde St. Mortiz. Von Th. Hauck, St. Moritz (Jahrgang 1942, Nr. 24). Fr .—.80 (—.50).

Nr. S 1326: Die Bestimmung der Kabelkonstanten bei Hochfrequenz. Von R. Goldschmidt, Cossonay-Gare (Jahrgang 1942, Nr. 23). Fr. 1.20 (—.80).

Nr. S 1327: Entwicklungsarbeiten aus der Mikrowellentechnik. Von F. Lüdi, Baden (Jahrgang 1942, Nr. 23). Fr. —.80 (—.50).

Nr. S 1328: Gesichtspunkte für die Wahl moderner Trägertelephonie-Einrichtungen für Elektrizitätswerke. Von A. Wertli, Baden (Jahrgang 1942, Nr. 24). Fr. 1.20 (—.80).

Nr. S 1329: Protection de distance rapide pour réseaux aériens à moyenne tension de 6 à 37 kV. Von A. Matthey-Doret, Wettingen (Jahrgang 1942, Nr. 24). Fr. —.80 (—.50).

Nr. S 1330: Was heisst heizen und wie macht man es rationell mit Elektrizität? Von P. E. Wirth, Winterthur (Jahrgang 1942, Nr. 24). Fr. —.80 (—.50).

Nr. S 1331: Aktuelle Energiewirtschaft und Kraftwerkbau. Vortrag, gehalten an der Generalversammlung des VSE vom 14. November 1942 in Basel. Von H. Niesz, Baden (Jahrgang 1942, Nr. 26). Fr. 2.— (1.50).

Nr. S 1335: Un nouvel ampèremètre résistant aux surintensités de court-circuit. Von P. Rollard, Genf (Jahrgang 1943, Nr. 2). Fr. —.50 (—.30).

Nr. S 1336: Zum Berufsbild des Ingenieurs. Von P. Silberer, Zürich (Jahrgang 1943, Nr. 1). Fr. 1.20 (—.80).

Nr. S 1337: Die Preisbildung der elektrischen Energie. Von A. Härry, Zürich (Jahrgang 1943, Nr. 8). Fr. 1.50 (1.—).

Nr. S 1338: Ueber Gewitterregistrierung. Von J. Lugeon, Zürich. — Peilgerät für atmosphärische Störungen. Von G. Nobile, Zürich (Jahrgang 1943, Nr. 2). Fr. 2.50 (2.—).

Nr. S 1340: Probleme der drahtlosen Vielfach-Telephonie. Von F. Tank, Zürich (Jahrgang 1943, Nr. 4). Fr. 1.20 (—.80).

Nr. S 1341: Glimmlampen für Verdunkelungszwecke. Von W. Gerber, Bern, und W. Jaeger, Maienfeld (Jahrgang 1943, Nr. 4). Fr. —.50 (—.30).