

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 74 (1956)
Heft: 47

Artikel: Zur geplanten Reform des Normalstudienplanes der Abteilung für Elektrotechnik an der ETH: Erwiderung zum Aufsatz von Prof. Dr. K. Sachs, ...
Autor: Waldvogel, P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-62747>

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>

Uebrige Teile der Anlage

Zwei parallele Druckstollen von 5,65 m innerem Durchmesser und 200 m Länge (benetzte Fläche 25,0 m², max. Wassergeschwindigkeit 2,7 m/s) mit je einem Wasserschlossschacht beim Uebergang in die mit 70 % Gefälle in Stollen verlegten Druckleitungen von \varnothing 4,2 m und 75 m Länge. Der min. 30 cm messende Abstand zwischen Rohr und Fels ist nicht ausbetoniert. Die Zentrale hat 60,5 m Länge und 21,1 m Breite mit Oberbau in Stahlkonstruktion und Betonverkleidung. Diese Ausführung wurde gewählt, um möglichst rasch die beiden 100 t Laufkrane benützen zu können. Der Zufluss Goul, der etwa 1,1 km unterhalb der Staumauer von rechts in die Truyère mündet, ist durch eine dünne Bo-

genmauer gefasst und in einem 3,36 km langen Stollen von 7,2 m² Querschnitt in die Stauhaltung eingeleitet.

Fortsetzung folgt.

Literaturverzeichnis

- [53] *G. Petitmengin*: Les installations de transmission d'énergie à 220 kV de la Compagnie du Chemin de fer de Paris à Orléans. «Revue Générale d'Electricité» 1934, S. 353/374, 387/403 und 425/441.
 [54] *J. Dumas*: Les installations hydro-électriques de la Truyère. Usines de Sarrans et de Brommat (Aveyron). «Le Génie Civil» 1932, S. 269/277.
 [55] *H. Advenier*: Chute de Couesque. «Travaux» 1951, S. 104/107.
 [56] *M. Mary, L. Derobert*: Les barrages de Couesque sur la Truyère et d'Enchanet sur la Maronne. «Travaux», mai 1955, Supplément au No 247, S. 91/99.

Zur geplanten Reform des Normalstudienplanes der Abteilung für Elektrotechnik an der ETH

DK 378.962 ETH : 621.3

Erwiderung von Dr. P. Waldvogel zum Aufsatz von Prof. Dr. K. Sachs, erschienen in der SBZ 1956, Nr. 38, S. 572.

Es ist ausserordentlich zu begrüßen, dass die weitesten Schweizer Kreise der Elektrotechnik sich gegenwärtig mit der Frage einer Modernisierung des Studienplanes der Abteilung für Elektrotechnik an der ETH beschäftigen. Erst dadurch wird es unseren Schulbehörden möglich sein, einen neuen Plan aufzustellen, der den vielen Wünschen der interessierten Wirtschaft möglichst Rechnung trägt. In diesem Sinne hat es mich persönlich auch gefreut, dass Prof. Dr. Sachs, der auf dem ganzen Gebiet der Traktion — und insbesondere der elektrischen Traktion — eine umfassende und langjährige Erfahrung besitzt, hier das Wort ergriffen hat.

Ich hatte mir letzten Winter die Mühe genommen, mir in diesem Problem ein Bild über die Meinung der mir nahestehenden Kreise zu machen, nämlich der industriellen Unternehmungen bzw. der Fabriken der schweizerischen Elektroindustrie. Diese Gedanken wurden im «Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins» vom 21. Juli 1956, Nr. 15, Seite 666 wiedergegeben. Die Schlussfolgerungen, zu welchen wir kamen, weichen in den wesentlichen Punkten von den Anregungen von Prof. Dr. Sachs ab, insofern als wir die zwei folgenden Postulate ausgesprochen haben:

1. Möglichst gute allgemeine Bildung,
2. Spezialisierung erst in den letzten Semestern.

Diese Postulate gründen auf folgenden Ueberlegungen: Die Absolventen der ETH und der EPUL sind berufen, zu führenden Stellen aufzurücken, also z. B. Chef eines Laboratoriums, einer Studien- oder Entwicklungsgruppe, einer Konstruktions- oder Verkaufsabteilung, Betriebsleiter oder Direktor zu werden. Sie werden Menschen verschiedener Schichten und Bildungsgrade führen, zu sinnvoller Zusammenarbeit erziehen und zu vollem Einsatz für die Lösung konkreter Aufgaben begeistern müssen. Die hierzu nötigen Charaktereigenschaften müssen sie von zu Hause mitbringen. Die Hochschule soll ihnen die Möglichkeit bieten, die Persönlichkeitswerte zu pflegen, deren sie über ihre Fachkenntnisse hinaus zur Lösung ihrer Führungsaufgaben später bedürfen. Hierher gehören Einführungen in die Grundzüge von Philosophie und Staatswissenschaften, von Nationalökonomie und Recht, dazu die Pflege von Literatur, Sprachen, Geschichte und Kunst. Von besonderer Bedeutung ist ein tieferes Eindringen in die Arbeits- und Betriebspsychologie sowie die Auseinandersetzung mit den menschlichen Problemen unserer technischen Zeit. Ausserdem bedarf es Zeit zur beschaulichen und selbständigen Verarbeitung des Aufgenommenen und Erlebten. Das ist es, was mit allgemeiner Bildung gemeint ist. Dabei ist die Forderung, sie zu pflegen, in dem Sinne zu verstehen, dass während der Studienzeit nur jene grundlegenden Aspekte vermittelt werden sollen, die dem Fassungsvermögen und dem Erlebniskreis dieser Stufe entsprechen und die zur selbständigen weiteren Pflege im Leben in der Praxis anregen.

Die zweite Forderung ergibt sich aus der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit der praktischen Anwendungen der Elektrotechnik, ihrer überaus raschen Entwicklung sowie aus der für unser Land typischen Gliederung der Elektroindustrie in wenige Grossbetriebe und sehr zahlreiche mittlere und klei-

nere Unternehmungen. Der in der Praxis tätige Ingenieur wird fortgesetzt und intensiv am Ausbau seiner fachtechnischen Bildung weiterarbeiten müssen, und zwar nicht nur auf dem Gebiet, das er in seiner Firma bearbeitet, sondern auch auf allen verwandten Gebieten. Es ist eine grosse Selbstverständlichkeit, dass ihn sein Arbeitgeber hierin nach Möglichkeit unterstützt. Die Hochschule soll ihm nur das Wesentliche und Grundsätzliche vermitteln, das ihn befähigt, sein Selbststudium fruchtbar zu gestalten.

Diese Grundausbildung soll nun durch weitere obligatorische Fächer ergänzt und vertieft werden. Hier ist vor allem das Konstruieren zu nennen. Es stellt vollkommen und typisch das Wesen der schöpferischen Tätigkeit des Ingenieurs dar. Es ist während des Studiums unentbehrlich, da nur hier der angehende Ingenieur das Wesentliche der technischen Schöpfung wirklich erlebt. Dies gilt nicht nur für die wenigen, die später in die Konstruktion gehen, sondern ebenso sehr für die vielen, die in Forschung, Fabrikation, Verkauf oder anderswo tätig sein werden. Immer ist das Konstruieren die Grundlage technischen Schaffens. Bei den Konstruktionsübungen, die mit Vorteil unter Mitwirkung von Ingenieuren aus der Praxis durchgeführt werden könnten, ist die zweckmässige Auswahl der Aufgaben von grosser Bedeutung. Hierfür massgebend ist viel weniger das Gebiet als die pädagogische Eignung, also die Eignung zum Ueben des schöpferischen Gestaltens, die Eignung auch zu gründlicher Auseinandersetzung mit theoretischen Gesetzmässigkeiten sowie mit material-, ausführungsmontage- und betriebstechnischen Forderungen bis in alle Einzelheiten.

Der vertieften selbständigen Verarbeitung des Grundsätzlichen sollen ausser den Konstruktionsübungen auch Arbeiten in den Laboratorien sowie einige Semester- und eine Diplomarbeit dienen. Hier soll auf sehr schmaler Basis eine Spezialisierung vorgenommen werden, wie sie später in der Praxis vorkommt und durch die Beobachtungssinn, Gewissenhaftigkeit und Ausdauer geübt werden.

Eine Anregung, die mir sehr wichtig erscheint, betrifft die vermehrte studentische Freiheit. Sie ist für die Entfaltung zur selbständigen Persönlichkeit unerlässlich. Und diese Selbständigkeit ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für ein erfolgreiches Bekleiden führender Posten.

Prof. Dr. Sachs tritt als Verteidiger des Starkstroms auf, wofür sich recht viele schweizerische industrielle Unternehmungen sehr dankbar zeigen werden. Auch seine Unterstreichungen der Wichtigkeit des Konstruierens und seine Bestrebungen, das Konstruieren an der ETH hoch zu halten, verdienen unsere volle Anerkennung. Die grundsätzliche Lösung des Problems glaubt er aber zu finden in einer Trennung zwischen den neu zu schaffenden Abteilungen «für theoretische Elektrotechnik, Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik» einerseits und «für Maschinenbau und konstruktive Elektrotechnik» andererseits.

Ich glaube persönlich, dass die angeregte Lösung den heutigen Umständen nicht genügend Rechnung trägt. Es muss nämlich erkannt werden, dass Starkstrom- und Fernmelde-Technik unter sich heute sehr eng miteinander ver-

bunden sind und sehr viele, wenn nicht mehr Berührungspunkte haben als der Maschinenbau und der Starkstrom. Ausserdem scheint es mir, dass Prof. Dr. Sachs etwas zu einseitig an die ersten Berufsjahre des jungen Ingenieurs in der Praxis denkt und dabei vergisst, dass unsere ETH diejenige grundsätzliche Ausbildung vermitteln muss, die aus dem jungen Mann einen späteren Chef mit breiten Kompetenzen machen soll. Der Absolvent muss, wenn er in die Praxis kommt, nicht nur über das Kapital verfügen, das er unmittelbar braucht, sondern über ein noch viel grösseres, das zwar einige Jahre brach liegen kann, das aber unfehlbar später von grossem Nutzen sein wird, wenn der Betreffende sich als ein vollwertiger Ingenieur entwickelt und zu höheren Posten aufsteigt. Es wird vielleicht auch bei Diskussionen über Vorstudienpraxis und Studienplan zu wenig darauf geachtet, dass jeder zukünftige Arbeitgeber des jungen Ingenieurs, ob es sich um eine industrielle Unternehmung, ein Elektrizitätswerk oder eine Verwaltung handelt, sich der Pflicht nicht entziehen kann — und es auch nicht tut — dem Absolventen der Hochschule ein zusätzliches praktisches Training zu vermitteln.

Indem ich hier wiederholen möchte, dass die Aufgabe der Ausbildung der zukünftigen Industriechefs keiner höheren Institution als der ETH (und der EPUL) anvertraut werden

kann, möchte ich noch einmal zu Gunsten einer möglichst breiten technischen Bildung eine Lanze brechen und mich dabei auf keine andere Autorität stützen als auf diejenige des alten grossen französischen Denkers, welchem unsere ganze moderne Wissenschaft zweifellos den grössten Teil ihrer Methodik verdankt:

«Il faut donc bien se convaincre que toutes les sciences sont tellement liées ensemble, qu'il est plus facile de les apprendre toutes à la fois, que d'en isoler une des autres. Si quelqu'un veut chercher sérieusement la vérité, il ne doit donc pas choisir l'étude de quelque science particulière; car elles sont toutes unies entre elles et dépendent les unes des autres; mais il ne doit songer qu'à accroître la lumière naturelle de sa raison, non pour résoudre telle ou telle difficulté d'école, mais pour qu'en chaque circonstance de la vie son entendement montre à sa volonté le parti à prendre; et bientôt il s'étonnera d'avoir fait de plus grands progrès que ceux qui s'appliquent à des études particulières, et d'être parvenu, non seulement à tout ce que les autres désirent, mais encore à de plus beaux résultats qu'ils ne peuvent espérer.»

Descartes «Le discours de la méthode»

Adresse des Verfassers: Dir. Dr. P. Waldvogel, Brown Boveri, Baden

Aufgeladene Sulzer-Lokomotiv-Dieselmotoren von 2300 PS

DK 621.436.12

Um der Nachfrage nach leistungsfähigen Lokomotivmotoren zu entsprechen, hat die Firma Gebrüder Sulzer AG., Winterthur, einen Zwölfzylinder-Viertakt-Dieselmotor von ursprünglich 2000 PS entwickelt, der einige bemerkenswerte Neuerungen aufweist. Die Maschine arbeitet nach dem Viertaktverfahren mit Abgas-Turboaufladung und direkter Einspritzung des Brennstoffes. Sie weist zwei nebeneinanderliegende Reihen von je sechs Zylindern auf. Diese haben eine Bohrung von 280 mm und einen Hub von 360 mm. Die beiden Kurbelwellen treiben über ein gemeinsames Zahnradgetriebe mit dem Uebersetzungsverhältnis von 1,44:1 den Generator an. Durch Verbessern des thermischen Prozesses und durch Erhöhen der Drehzahl auf 750 U/min gelang es, die Nennleistung auf 2300 PS zu steigern.

Die ersten Motoren dieses Typs laufen seit dem Jahre

1955. Die Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF) bestellte ursprünglich 20 Stück zum Einbau in ihre Lokomotiven 060-DA. Seither kamen unter anderem noch weitere 18 Stück für die selbe Gesellschaft (davon drei Stück als Reserve) und 10 Stück für die Britischen Staatsbahnen hinzu. Insgesamt sind 64 Motoren dieser Bauart teils schon abgeliefert, teils noch in Ausführung begriffen. Die ersten zehn von der SNCF bestellten Motoren wurden in den Winterthurer Werkstätten gebaut; die übrigen 28 werden von der «Compagnie de Construction Mécanique, Procédés Sulzer», Paris, in deren Werk in St-Denis hergestellt.

Die Lokomotiven 060-DA der SNCF weisen, wie aus Bild 1 ersichtlich, die Achsfolge C₀ C₀ auf. Sie haben ein Betriebsgewicht von 120 t und werden auf der «Grande Ceinture» von Paris eingesetzt, welche die wichtigsten Güterbahnhöfe in den Vororten rund um Paris miteinander verbindet. Sie dienen dort zur Förderung von Güterzügen von 1600 bis 2000 t.

Das Kurbelgehäuse des Motors besteht aus einer Schweiss-Konstruktion, die hauptsächlich aus Stahlgussteilen und Blechen aufgebaut ist, geringes Gewicht ergibt und sich in langjährigem Lokomotivbetrieb bestens bewährt hat. Aus Stahlguss bestehen die Traversen, die die Lager der beiden Kurbelwellen aufnehmen und mit den Längsträgern aus Stahl-

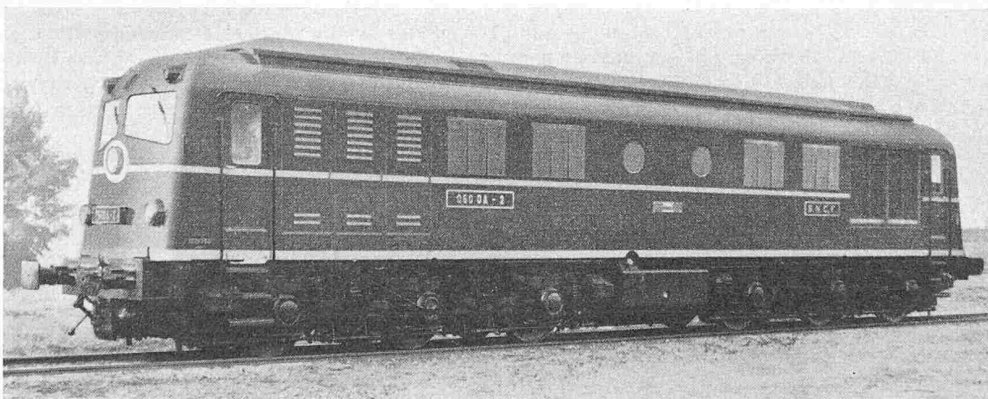


Bild 1. Dieselelektrische Lokomotive 060 DA-2 der SNCF

Tabelle 1. Ergebnisse des Homologierungsversuchs am Sulzer-Viertakt-Lokomotiv-Motor 12 LDA 28

Art des Versuches	Dauer h	Leistung PSe	Drehzahl U/min.	mittl. eff.		Brennstoffverbrauch g/PSe h	Ladeluft			Abgase		Drehzahl der Aufladegruppe U/min.
				Druck Pme kg/cm ²	Temp. vor Gebläse °C		Druck vor Motor mm QS	Temp. vor Motor °C	Druck vor Turbine mm QS	Temp. vor Turbine °C	Temp. nach Turbine °C	
Dauerlauf	80	2360	750	10,84	169,15	7,15	498	70,2	262	592	490	10 843
Ueberlast	¾	2625	750	12,07	169,2	5,0	604	78,7	310	611	504	11 700
Ueberlast	¾	2590	825	10,82	172,7	3,9	636	79,4	348	596	492	11 800
9/10 Last	2½	2050	700	10,1	162,5	2,4	364	49,7	188	547	460	9 600
3/5 Last	2½	1460	600	8,4	159,9	— 0,3	194	28,4	96	491	422	7 050
2/5 Last	2½	980	500	6,76	158,0	— 0,8	98	14,4	51	419	366	5 160
1/5 Last	2½	490	400	4,22	165,4	— 3,0	36	5,0	29	294	263	3 250