

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 91/92 (1928)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Ueber elektrisch und autogen geschweisste Konstruktionen  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-42429>

### **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:** 05.02.2025

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

italienischen Dörfer in der Nähe, die eine Strasse haben, Oria und San Mamette, sind origineller als dieses Gandria, urwüchsiger und weniger auf das Wesen mit den Fremden eingestellt. — Man soll also nicht übertreiben. Soll auch nicht den Tessinern mit einer Sentimentalität kommen, für die sie kein Verständnis haben.“ —

Das ist auch unsere Meinung. Aber wir wollen auf der andern Seite doch auch den Naturschutzleuten dankbar sein, die auf die Schönheitsfehler des Projektes Cremonini aufmerksam gemacht und dadurch den Anstoss gegeben haben zu seiner Verbesserung im heutigen offiziellen Tessiner-Projekt Antonietti Basso.

Zudem wollen wir, als gewiss warme Naturfreunde, doch auch nicht vergessen, dass eine schöne, mit Liebe tracierte Strasse die Schönheit einer romantischen Landschaft, als Kontrast zwischen Natur und Bauwerk, sehr stark steigern kann. Das beweisen zahllose unserer Bergstrassen, u. a. auch die Strasse nach Brè hinauf; das mögen auch die hier beigefügten vier Bilder aus der Münchener „Baukunst“ bestätigen, von denen die beiden untern gewisse Verwandtschaft mit der künftigen Gandria-Strasse zeigen, wenn auch diese viel weniger gut sichtbar sein wird.

\*

Damit hoffen wir, die ob der Gandria-Strasse beunruhigten Gemüter im engern und weitem Schweizerland beruhigt zu haben. Der jüngste Beschluss des Bundesrates, die grundsätzlich bereits zugesicherte Subvention von 50 % derjenigen Gandriastrasse zu gewähren, die unsere ennetbirgischen Landsleute als ihren Bedürfnissen am besten dienend erachten, ist sehr zu begrüßen: Il Ticino farà da sè! E farà bene. Carlo Jegher, ing.

### Ueber elektrisch und autogen geschweisste Konstruktionen.

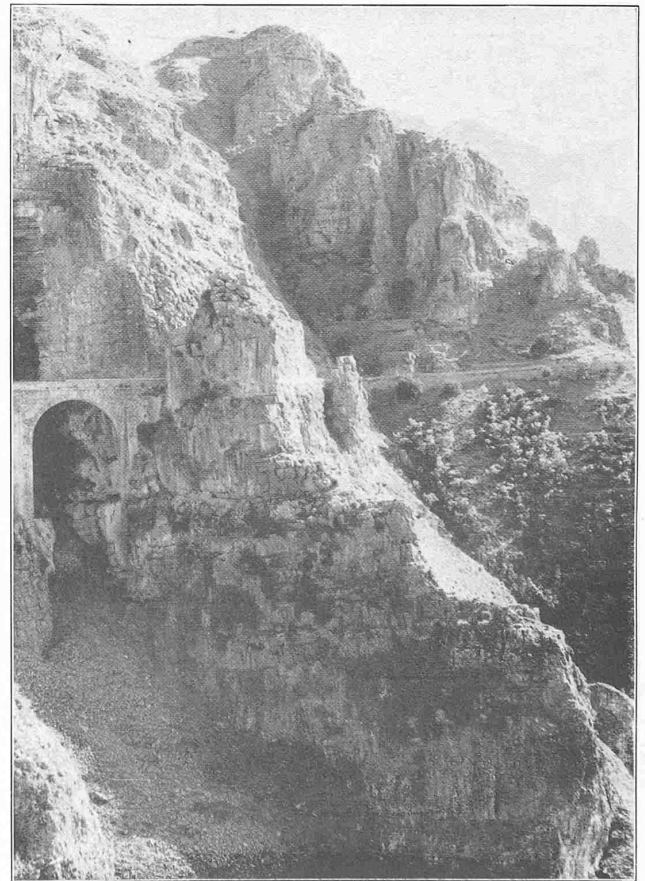
(Aus den Diskussionsberichten Nr. 11 u. 12 der E. M. P. A.)

Die Frage der elektrischen und der autogenen Schweißung ist an den Diskussionstagen des Schweizerischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in eingehender Weise behandelt worden. Nachdem im Mai 1925 im Anschluss an einen Vortrag von Ingenieur A. Sonderegger die Theorie und Praxis der elektrischen Lichtbogenschweißung zur Sprache gekommen war, (vgl. Diskussionsbericht Nr. 6, besprochen in „S. B. Z.“ Band 90, S. 249), wurde im Mai 1926 durch Ingenieur C. F. Keel, Direktor der Schweizerischen Acetylenvereins, die Theorie und Praxis der autogenen Schweißung behandelt, und im Juni 1926 folgte eine Aussprache über elektrisch und autogen geschweisste Konstruktionen, mit einleitendem Bericht von Oberingenieur E. Höhn vom Schweizerischen Verein von Dampfkessel-Besitzern und ergänzenden Mitteilungen von Ingenieur A. Sonderegger, Direktor der A. G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie.

Der Vortrag von Ingenieur C. F. Keel über Theorie und Praxis der autogenen Schweißung ist mit den darauffolgenden Diskussionsbeiträgen im „Diskussionsbericht Nr. 11 der Eidg. Materialprüfungsanstalt“ niedergelegt. Unter Beigabe zahlreicher Abbildungen behandelt Keel zunächst Rohstoffe, Apparate und Werkzeuge, um sodann auf die technologische Seite des Schweißens einzugehen. Aus zahlreichen Festigkeitsuntersuchungen sowohl an Probestäben als auch an ganzen Versuchsstücken, über die er berichtet, geht hervor, dass autogen geschweisste Verbindungen einen hohen Grad von Festigkeit und Zuverlässigkeit aufweisen. Allerdings, fügt der



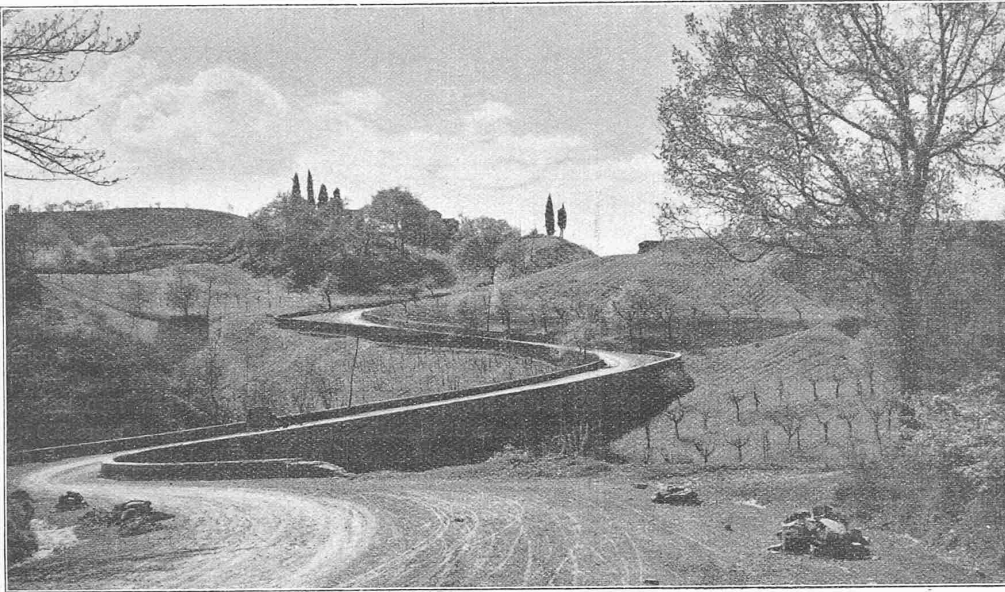
Strasse Verona-Trento: Eindrucksvolle Kontrastwirkung der Vertikalen und Horizontalen.



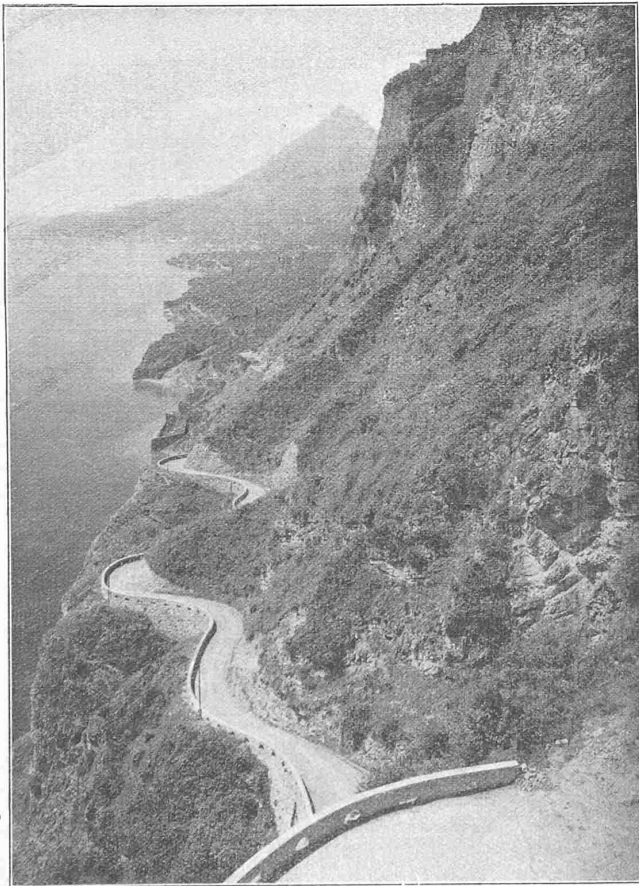
Bei Positano (Toscana), Felsmassen und Strassenband,

Vortragende hinzu, gehen die Meinungen über die Zweckmässigkeit der einzelnen Proben und die daraus zu ziehenden Schlüsse auseinander. Dies veranlasst ihn zum Vorschlag, die Anforderungen, die an geschweisste Verbindungen zu stellen sind, und die bei der Untersuchung zu wählenden Methoden, durch eine Kommission festlegen zu lassen, eine Frage, mit der sich der schweizerische Verband für die Materialprüfungen der Technik befassen sollte.

VIER AUFNAHMEN VON DR. KURT RICHTER. AUS: „BAUKUNST“, II. JAHRGANG, HEFT 3.



Bindung von Melodie und Harmonie zwischen Strasse und Landschaft, in der Toscana.



Tignale-Strasse am Gardasee. Schöne Serpentinstrasse.

Dass in dieser Hinsicht schon gründliche Vorarbeit geleistet worden ist, beweisen die von Prof. Dr. M. Roß in seinem Diskussionsbeitrag mitgeteilten Ergebnisse über Untersuchungen von Schweißungen, die an der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt durchgeführt worden sind, und zwar nicht nur mit dem zu schweißenden Material und den zusammengeschweißten Körpern, sondern auch mit dem Schweißgut selbst.

Erwähnt sei noch, dass der gedruckte Bericht einen Nachtrag über die neue „Rechts“-Schweissmethode enthält, die der Vortragende, angeregt durch Versuche in Paris, seit dem Abhalten seines Vortrages aufgegriffen und durchgearbeitet hat. Der Brenner wird dabei senkrecht in die Naht oder etwa 20 bis 30° gegen das Stirnende der bereits gefüllten Naht geneigt gehalten und die Flamme zudem tief in die Schweissfuge hineingeführt. Dies hat zur Folge, dass die Schweissfuge weniger stark geöffnet wird (etwa 60° statt bisher 90°), und dass die heisseste Stelle des Flammenkegels dem untern Blechrand näher kommt und ihn zum Schmelzen bringt. Der innere Teil der Flamme schmilzt in der Hauptsache den Zusatzstab, der dann unmittelbar mit dem bereits an-

geschmolzenen Fugenrand zusammenschmilzt. Durch dieses Verfahren, das einige Ähnlichkeit mit dem elektrischen Flammenschweißen hat, wird die Arbeit billiger und geht schneller vor sich.

\*

In seinem als „Diskussionsbericht Nr. 12 der E. M. P. A.“ herausgegebenen Vortrag über *elektrisch und autogen geschweißte Konstruktionen* fasste Oberingenieur E. Höhn die Ergebnisse der sehr zahlreichen Versuche zusammen, die im Laufe mehrerer Jahre von ihm ausgeführt worden sind. Die beim Schweißen auftretenden Wärmewirkungen sind vom Verfasser, der auf dem Gebiete der Schweißung von Kesseln durch seine eingehenden Untersuchungen Pionierarbeit geleistet hat, schon früher eingehend erörtert worden<sup>1)</sup>. Diese Frage ist insofern von besonderer Bedeutung, als beim autogenen Schweißen die Zone der Glühhitze, wie bekannt, viel ausgedehnter ist als bei der elektrischen Schweißung, sodass auch die Wärmespannungen entsprechend grösser sind. Die Festigkeit autogen und namentlich elektrisch geschweißter Probestäbe hat er durch sehr zahlreiche Versuche geprüft, und aus diesen Versuchen die zweckmässigste Form der Probestäbe bestimmt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, die in wertvollen Tabellen wiedergegeben werden, gestatten ein klares Bild von dem, was von der einen oder der andern Schweißungsart zu erwarten ist. Anschliessend prüfte Höhn Konstruktionen, die beim Schweißen von Kesseln und Behältern Anwendung finden: aufgeschweißte Laschen, Augen, Flanschen usw. Gestützt auf die Festigkeitseigenschaften aufgeschweißter Laschen schlägt er vor, geschweißte Nähte von Kesseln ein- oder beidseitig usw. durch kleine Querlaschen zu sichern, deren Wirkung auf Grund von Versuchen gezeigt wird. Sein bezüglicher Vorschlag bildete einen der Hauptpunkte der darauffolgenden Diskussion, zu der u. a. Ingenieur A. Sonderegger auch durch Erörterung von Beispielen für die Anwendung des Schweißens bei Eisenkonstruktion, bei Turbinengehäusen, im Schiffbau usw. einen wesentlichen Beitrag lieferte.

\*

Prof. Dr. M. Roß fasste die Schlüsse, die aus den bisherigen Ergebnissen der *vergleichenden Versuche mit genieteten, geschweißten und genietet-geschweißten Stäben* gezogen werden können, wie folgt zusammen:

Die Zugfestigkeit von Nähten mit elektrischer Schweißung beträgt im Mittel 3,5 t/cm<sup>2</sup>, die Streuung bewegt sich innerhalb 30%; sie ist grösser als der übliche Abzug von max. 15% bei auf Zug beanspruchten genieteten Traggliedern von Eisenkonstruktionen. — Die Fugenschweißung gibt keine oder eine nur mit Vorsicht

<sup>1)</sup> „Versuche mit autogen und elektrisch geschweißten Kesselteilen“ Zürich 1921.

zu bewertende Erhöhung der Zugfestigkeit einer Nietverbindung. — Die Flankenschweissung mit einer mittlern Festigkeit von  $2,1 \text{ t/cm}^2$  und die Stirnschweissung mit einer solchen von  $2,5 \text{ t/cm}^2$ , im Durchschnitt somit von  $2,3 \text{ t/cm}^2$ , beginnen praktisch eine Nietverbindung erst dann zu entlasten, wenn die Nutzfläche der Schweissung gleich der Fläche der Nietquerschnitte ausgeführt wird. Die Nietung nimmt dann in der Regel mit dem rund 0,6 fachen Betrage ihrer Tragfähigkeit an der Zusammenarbeit teil. — Anordnungen von Schweissungen, die der Kraftzuführung zu den Nietten hindernd im Wege stehen, wie dies bei der Fugen- und bei der Stirnschweissung der Fall sein kann, vermögen die Mitarbeit der Nietung ganz auszuschalten. — Es empfiehlt sich, die Verstärkung einer Nietverbindung durch Schweissung in jedem Einzelfalle durch Bruchversuche zu erforschen, die den wirklichen Verhältnissen angepasst sind, um sich ein zutreffendes Bild über das Zusammenwirken von Nietung und Schweissung und über die wirtschaftlichen Verhältnisse zu bilden.

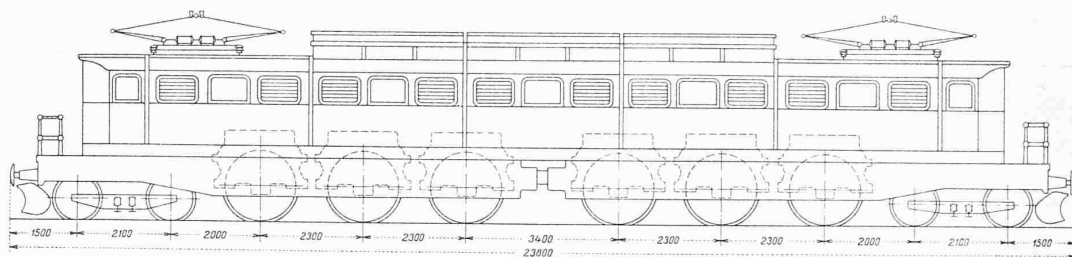
Erwähnt sei noch, dass dem Wunsche nach Bildung einer „Kommission für Schweissung“ im Schosse des Schweizer Verbandes für die Materialprüfungen der Technik entsprochen worden ist. Gemäss Beschluss der Diskussionsversammlung wird sich die Gruppe zusammensetzen aus Vertretern der Maschinenindustrie, des Eisen-Hoch- und Brückenbaues, des Schweizer Vereins von Dampfkessel-Besitzern, des Schweiz. Acetylenvereins, der Schweiz. Gas- und Wasserwerke, der Schweizer. Bundesbahnen und der Eidg. Materialprüfungsanstalt.

### Gleichstrom-Schnellzuglokomotiven von 5400 PS für die P. L. M. - Bahn.

Die Bahngesellschaft Paris-Lyon-Méditerranée hat kürzlich elektrische Lokomotiven bestellt, die wohl als die leistungsfähigsten aller bisher gebauten Lokomotiv-Einheiten angesehen werden können. Es handelt sich um vier grosse Gleichstrom-Schnellzug-Lokomotiven von 5400 PS Stundenleistung, die der Société Oerlikon in Paris für den elektrischen Teil und der Société de Construction des Batignolles für den mechanischen Teil in Auftrag gegeben worden sind. Die P. L. M. - Gesellschaft hat, bevor sie an die Elektrifikation ihres Netzes in grossem Masstab herantrat, zunächst — im Jahre 1925 — einen Probetrieb auf einem verhältnismässig kurzen Stück der Zufahrtlinie zum Mont-Cenis eröffnet, insbesondere auch, um sich über die Frage der geeignetsten Schnellzuglokomotive Klarheit zu verschaffen. Es wurden damals vier verschiedene Probe-Schnellzuglokomotiven bestellt und auf der erwähnten Strecke ausprobiert<sup>1)</sup>, wovon eine der sogenannten „Gearless“-Bauart mit der Achsfolge  $1C_0C_01$ , eine weitere mit der Achsfolge  $2B1-1B2$ , d. h. mit vier je zu zweien gekuppelten Triebachsen, und zwei mit Einzelachsantrieb und der Bauart  $2B_0B_02$ . Die eine der beiden zuletzt genannten Lokomotiven war eine Oerlikon-Lokomotive, geliefert von den beiden eingangs genannten Firmen und ausgerüstet mit dem „Oerlikon“-Einzelachsantrieb. Die Ergebnisse des Probetriebes mit dieser Lokomotive waren im Vergleich mit den andern so gut, dass sie, als für die Ausdehnung der Elektrifikation die erste Serie Schnellzuglokomotiven bestellt werden sollte, den Ausschlag zu Gunsten der Oerlikon-Lokomotive gaben. Bei den Verhandlungen stellte sich dann die Wünschbarkeit einer bedeutend höhern Leistung heraus, als bei der Probelokomotive, was erreicht wurde durch die Vermehrung der Triebachsen und die Erhöhung der Leistung pro Triebachse.

Die nun in Arbeit befindlichen ersten vier Lokomotiven (vgl. die beigegebene Typenskizze) werden nach Achsanordnung  $2C_0C_02$  gebaut, mit kurzgekuppelten Drehgestellen und einem langen Kasten.

<sup>1)</sup> Nähere Angaben über die Probelokomotiven findet man in Band 84, S. 169\* (4. Oktober 1924). Die Stromabnahme erfolgt auf der freien Strecke durch dritte Schiene, in den Bahnhöfen durch Fahrdraht.



2 C<sub>0</sub> C<sub>0</sub> 2 Gleichstrom-Schnellzuglokomotive von 5400 PS Stundenleistung bei 72 km/h mit „Oerlikon“-Einzelachsantrieb (max. 130 km/h) für die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn. — Masstab 1 : 150.

Jede der sechs Triebachsen wird von einem Doppelmotor über den bekannten Einzelachsantrieb „Oerlikon“ angetrieben, der von der Probelokomotive unverändert übernommen wird. Diese Doppelmotoren leisten bei 1350 Volt an der Stromschiene einständig je 800 PS bei 72 km/h; bei der vollen Spannung von 1500 Volt an der Stromschiene beträgt die Stundenleistung eines Motors 900 PS, folglich die der Lokomotive 5400 PS (alle Leistungen auf den Triebumfang bezogen), womit unseres Wissens alle bisher erreichten Lokomotivleistungen ganz wesentlich übertroffen sind. Der zulässige Achsdruck ist auf 18 t, die Höchstgeschwindigkeit auf 130 km/h festgesetzt. Das Gewicht der Lokomotive beträgt 156 t, pro PS Stundenleistung somit 28,9 kg/PS. Diese Zahl ist wohl noch nie erreicht worden und dürfte auch weiterhin von Lokomotiven ähnlicher Leistung und Bauart kaum unterboten werden.

Die Steuerung geschieht wie bei der Probelokomotive und wie bei allen modernen Oerlikon-Gleichstromlokomotiven (Paris-Orléans, Spanische Nordbahn, Great Indian Peninsula Ry.) mittels elektropneumatisch gesteuerter Einzelhüfper, und auch die übrige Ausrüstung stimmt zum grössten Teil genau mit jener der Probelokomotive überein. So sind die Kompressor- und die Ventilatorgruppen sowie die Führerstandheizung an die Fahrspannung von 1500 Volt angeschlossen, und zwar mittels elektromagnetisch betätigter Hüfper, die übrigen Nebenstromkreise an die Niederspannung von 60 Volt.

### Mitteilungen.

**Eidgenössische Technische Hochschule.** An Stelle von Prof. C. Andraea ist der Mineraloge Prof. Dr. Paul Niggli für den Rest der Amtsdauer 1927/29 zum Rektor gewählt worden.

**Doktorpromotion.** Den Herren Jakob August Bachmann, dipl. Landwirt aus Zürich [Dissertation: Einiges über Säuren und Aminosäuren aus Silofutter] und Walther Hanhart, dipl. Ing.-Chemiker aus Zürich [Dissertation: Ueber aromatische Polysulfide] die Würde eines Doktors der *technischen Wissenschaften* verliehen.

**Diplomerteilung.** Die E. T. H. hat nachfolgenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden auf Grund der abgelegten Prüfungen das Diplom erteilt:

**Diplom als Architekt.** René Girard von Savagnier (Neuenburg), Artur Kopf von Wittenbach (St. Gallen), Theodor Schmid von Zürich.

**Diplom als Bauingenieur.** Max Baerlocher von St. Gallen, Oskar Baumann von Egnach (Thurgau), Max Frei von Zürich, Walter Heller von Kirchlindach (Bern), Arnold Hörler von Teufen (Appenzell A.-Rh.), Hans Locher von Zürich, Otto Meyer von Rüdlingen (Schaffhausen), Emil Müller von Trüllikon-Rudolfingen (Zürich), Charles Ody von Freiburg, Armin Rordorf von Zürich, Fritz Schneider von Neuenburg und Niederneunforn (Thurgau), Hans Heinrich Sonderegger von Herisau (Appenzell A.-Rh.), Alfred von Speyr von Basel, Hansjürg Stahel von Zell (Zürich).

**Diplom als Maschineningenieur.** Karl Brodowski von Baden (Aargau), Jean Choremi von Chios (Griechenland), Michel Julliard von Vernier (Genf), Curt Keller von Arbon (Thurgau), Ernst Luchsinger von Chemnitz (Deutschland), René Olinger von Münzbach (Luxemburg), Adolf Oswald von Sommeri (Thurgau), Hans Petter Rasmussen von Kristiania (Norwegen), Rudolf Schmid von Möriken (Aargau), Paul Städeli von Basel, Markus Trechsel von Bern, Reinhardt Wildbolz von Bern, Rolf Zehnder von Zofingen (Aargau).

**Diplom als Elektroingenieur.** Johannes Baumann von Attelwil (Aargau), Hans Bibus von Zürich, Orlando Celio von Quinto (Tessin), Gottlieb Dübendorfer von Zürich, Carlos Ferrer Moncada