

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 123/124 (1944)
Heft: 14

Artikel: Gasforschung und Gasverwertung
Autor: Schläpfer, P. / Escher, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-54028>

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.](#)

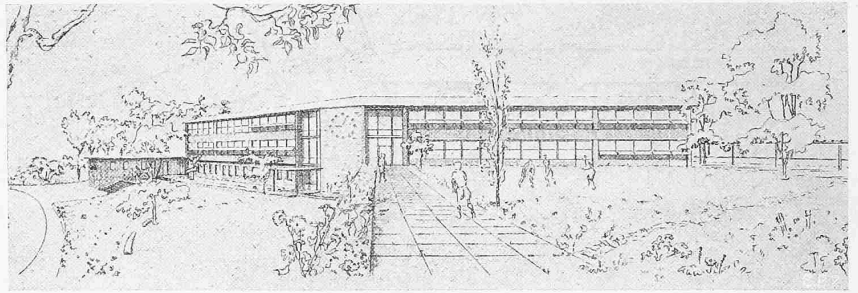
Download PDF: 23.12.2024

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

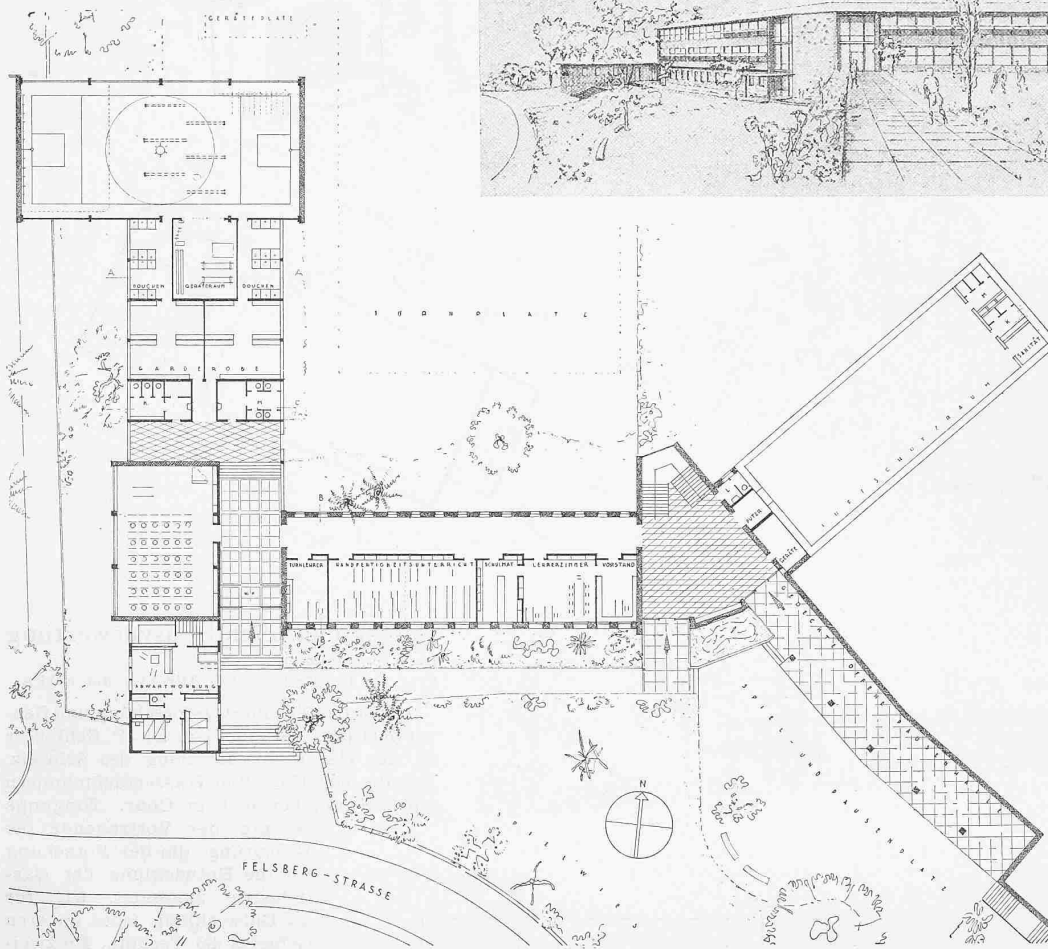
WETTBEWERB FÜR EIN PRIMARSCHULHAUS AUF DEM FELSBERG IN LUZERN

2. Preis (3300 Fr.), Entwurf Nr. 21

Dipl. Arch. ERWIN BÜRGI, Luzern



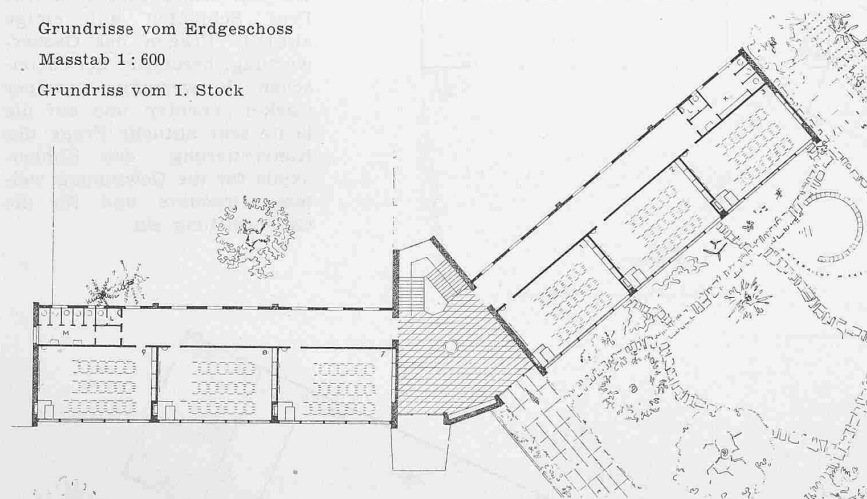
Ansicht aus Südost



Grundrisse vom Erdgeschoss

Masstab 1: 600

Grundriss vom I. Stock

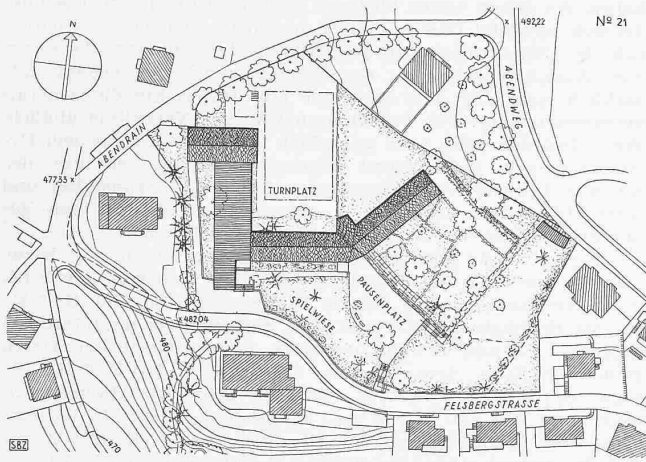
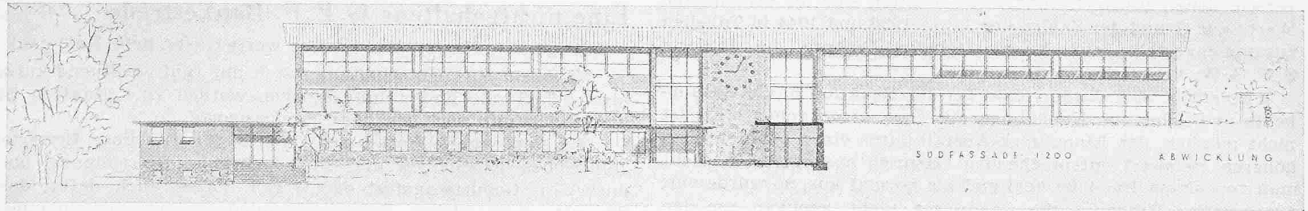


Die stetig wachsende Bedeutung der technischen Gase als hochwertige Energieträger und als Ausgangsstoffe für chemische Prozesse führte nicht nur für den Gas- und Kokerei-Ingenieur im engen Sinn, sondern auch für jeden auf dem Gebiet der Wärmewirtschaft, des Kraftmotorenbaues, der Feuerungstechnik und der Chemie tätigen Techniker zu der Notwendigkeit, über den Ablauf der chemischen und physikalischen Vorgänge und das Wesen der in Betracht kommenden Prozesse auf Grund exakter Forschungsergebnisse sich ein Bild zu verschaffen. Wichtig sind folgende Forschungsgebiete:

3. Reaktionsfähigkeit und chemische Gleichgewichte. Die zahlreichen in der Gasindustrie sich abspielenden chemischen Reaktionen sind Gleichgewichtsreaktionen. Die einer bestimmten Temperatur zugeordnete Gleichgewichtslage ist von den Konzentrationsverhältnissen abhängig. Die Einstellungsgeschwindigkeit wird massgebend durch die Temperatur und durch Katalyten bestimmt. Die Ausgestaltung solcher Prozesse und ihre wirtschaftliche Auswertung setzen genaue Kenntnisse der Vorgänge voraus, die nur durch exakte Forschung abgeklärt werden können. Die grosse Bedeutung der Temperatur

1. Gasanalyse und Heizwert - Bestimmung. Die Methoden der Gasanalyse sind durch Heranziehung physikalischer Methoden im Lauf der Zeit sehr vervollkommen worden. Durch diese verfeinerten Methoden gelingt der Nachweis kleinster Verunreinigungen, der für die Ueberwachung der Gassynthese und der Kontrolle von Reinigungsoperationen notwendig ist. Die ständige Ueberwachung des Heizwertes eines Gases geschieht durch exakt registrierende Kalorimeter. Genaue Heizwertbestimmung, verbunden mit zuverlässigen Mengemessungen, sind für die Erforschung der Zusammenhänge zwischen Gasausbeute; Gasbeschaffenheit usw. von bestimmten Rohstoffen unerlässlich.

2. Das brenntechnische Verhalten der Gase. Während in der ersten Zeit der Gasindustrie die Leuchtkraft und ihre Kontrolle im Vordergrund standen, führten der Bunsenbrenner und das Auerlicht zur Untersuchung der Flammentemperatur und des Heizwertes. Der Uebergang zum Heizgas als edlem kalorischem Energieträger erleichterte der Gasindustrie die Auswahl der Rohstoffe und ermöglichte es, der Koksqualität vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken. Die Studien über Zündgrenze, Zündtemperatur, Zündgeschwindigkeit, Verbrennungszeit und spezifische Flammenleistung, sowie der Gasdissoziation, der Verbrennung einzelner Gaskomponenten usw. erlaubten die Konstruktion der hochwertigen Gasverbrauchapparate, die in der Folge einen Aufschwung der Gasindustrie ermöglichten.



Entwurf Nr. 21 (3300 Fr.). Dipl. Arch. ERWIN BÜRGI, Luzern
Südf. 1: 600 und Lageplan 1: 2500. Bew. 13. 9. 44 lt. BRB 3. 10. 39

wurde nicht immer richtig gewürdigt, und auch die Erkenntnis, dass solche Reaktionen wohl katalytisch beschleunigt, aber nicht durch einen Katalysen so beeinflusst werden können, dass sie bei gegebener Temperatur umkehrbar sind, hat sich nur auf Grund genauer Forschung durchsetzen können. Wichtig ist auch die Kenntnis pyrogener Zersetzung bei der Bildung von Aromaten, Benzol und Tonol, bei der Hochtemperatur-Destillation und die Kenntnis der Krackungsvorgänge bei den bei der Destillation von Holz- und Braunkohle anfallenden organischen Säuren und der dabei sich einstellenden Gleichgewichte.

Der zweite Teil des Vortrages brachte die Behandlung der aktuellen Fragen der

Verwertung des Gases als chemischer Rohstoff und

Chemische Umwandlung und Verwertung von Gasbestandteilen (Konvertierung) im Zusammenhang mit der Gasentgiftung.

Etwa 80 bis 85 % der schweizerischen Gasproduktion werden im Haushalt für Kochzwecke und Warmwasserbereitung verbraucht. Andererseits wird nicht bestritten, dass die Gasindustrie durch die flüssigen Nebenprodukte Teer und Leichtöle die Ausgangsprodukte für eine grosse Zahl von Verbindungen zur Verfügung stellt, die für unsere chemische Industrie, für die Landesverteidigung und viele andere industrielle und gewerbliche Zwecke eine Schlüsselstellung bedeuten¹⁾. Die Bedeutung der schweizerischen Gasindustrie liegt darin, dass es sich in den Kriegsjahren gezeigt hat, dass die Versorgung mit dem Rohstoff Kohle immer noch leichter möglich ist als die Einfuhr hochwertiger Halbfabrikate. Andererseits steht fest, dass diese für unsere Industrie so wichtigen Gaswerksprodukte für das finanzielle Gleichgewicht der Gasindustrie nicht ausschlaggebend sein können und dass der Haushaltverbrauch die Hauptstütze darstellt und die Gasindustrie bei Ausbleiben dieser finanziellen Quelle zum Erliegen kommen müsste.

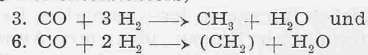
Von diesem Standpunkt aus sind auch die von Prof. Dr. A. Guyer an der Jahresversammlung des S. V. G. W. vom 22. Oktober 1939 angestellten Untersuchungen in seinem Vortrag «Die Komponenten des Kohlendioxides als Grundlage der Herstellung chemischer Produkte»²⁾, in dem auf die chemischen Verwendungsmöglichkeiten für einzelne Gaskomponenten hingewiesen wurde, zu betrachten. Die einzelnen Gaskomponenten sind im Hinblick auf die Verlagerung des Gasabsatzes auf die chemische Industrie sowohl vom wirtschaftlichen als vom technischen Standpunkt aus zu betrachten. So würde z. B. die vorgeschlagene Zerlegung des im Gas enthaltenen Methans in Kohlenoxyd und Wasserstoff und ihre Verwendung für chemische Prozesse wirt-

schaftlich verhindern, das Stadtgas mit einem ausreichend hohen Heizwert abzugeben. Zudem werden die aus diesen Komponenten möglichen Synthesen schon in grossem Masstab in der Schweiz durchgeführt.

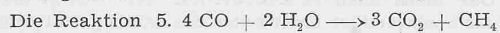
In diesem Zusammenhang ist auch zu untersuchen, ob eine Entlastung des Hausverbrauches durch die Konvertierung in Verbindung mit der Gasentgiftung technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist, d. h. ob durch die Konvertierung des CO im Gas auf einen Restgehalt von etwa 1 % CO es ermöglicht werden kann, den Gasabsatz einzuschränken und das wirtschaftliche Gleichgewicht durch den Verkauf von Konvertierungsprodukten zu finden. In seiner interessanten Arbeit über «Die Veränderungen von Gasausbeute, Kohlen- und Koksverbrauch als Folge von Konvertierung von Gasbestandteilen» (Monatsbulletin des S. V. G. W. 1844, Nr. 8) hat der Präsident des S. V. G. W. Dr. Hans Deringer, die Möglichkeit der wichtigsten Konvertierungsvorgänge des CO nach ihren stöchiometrischen Reaktionsgleichungen und Wärmetönung dargestellt und einen Ueberblick über die verschiedenen Konvertierungsmöglichkeiten gegeben, aber ihre Wirtschaftlichkeit nicht behandelt. Da auch die hier in Nr. 11 lfd. Bds. erschienenen Ausführungen des Berichterstatters über die Gasentgiftung sich mit auf die Deringer'sche Arbeit beziehen, sei auch auf die dort ebenfalls angeführten Konvertierungsgleichungen verwiesen.

Es wird die Frage gestellt, ob durch die chemische Verwertung einzelner Gaskomponenten oder durch die Konvertierung des CO in Verbindung mit der Gasentgiftung — Umwandlung des CO-Gehaltes auf einen Rest von etwa 1 % — eine Entlastung (Einschränkung) des Hausverbrauches bei gleichbleibendem Kohlendurchsatz für die Gaswerke wirtschaftlich möglich ist³⁾. (Gemeint ist die Reduktion der Gasabgabe besonders für den Hausverbrauch zugunsten anderer Energiearten.) Dabei wird die Annahme gemacht, dass der bisherige Kohlendurchsatz den Gaswerken erhalten bleibt, um die bisherige Teer- und Benzolproduktion aufrecht zu erhalten.

Im Hinblick auf dieses Ziel kann sowohl die Verwendung der Gaskomponenten als Rohstoffe für die chemische Industrie als auch die Gaskonvertierung betrachtet werden. Der wirtschaftlichen Auswertung der Gaskomponenten als Rohstoffe steht in den meisten Fällen die Tatsache gegenüber, dass diese wertvollen Komponenten in geringem Masse im Gas enthalten sind und dass bei anderen die aus diesem Stoff möglichen Synthesen bereits in der Schweiz auf anderer Basis durchgeführt werden. Für die Reduktion der Gasabgabe bei bleibendem Kohlenverbrauch können die Reduktionen (beziffert wie im Aufsatz «Gasentgiftung» des Berichterstatters)

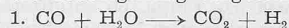


in Betracht kommen, da durch diese eine bedeutende Senkung des Endgasvolumens (des aus bestimmten Kohlenmengen zu erzeugenden Gases) eintritt. Es ergibt sich aber bei beiden Reaktionen ein Endgas von höherem Heizwert, als selbst die Vorkriegsnorm vorsah. Eine Verdünnung durch ein ungiftiges Gas, z. B. durch elektrolytisch gewonnenen Wasserstoff, kommt wirtschaftlich nicht in Frage, doch könnte eine nur teilweise Konvertierung unter Verzicht auf die Entgiftung möglich sein.



mit Entfernung des Kohlendioxides eignet sich nicht für diesen Zweck, da das Verfahren infolge des grossen zusätzlichen Wassergasanteils eine wesentlich höhere Gasausbeute bringt.

Auch die für die Gasentgiftung vorgeschlagene Reaktion



kommt für eine Reduktion des anfallenden Gasvolumens ebenfalls nicht in Frage.

Sowohl für dieses Problem als für die Gasentgiftung wird die Wirtschaftlichkeit der Konvertierung des Gases an Hand von Zahlenbeispielen überprüft. Massgebend für die Wirtschaftlichkeit ist die Höhe der «ungedeckten Kohlenkosten». Für die

¹⁾ SBZ, Die schweiz. Teerindustrie, Bd. 122, S. 32* (1943).

²⁾ Bulletin S. V. G. W. 1940, S. 1.

³⁾ Unseres Wissens hat sich die Gasindustrie zu dieser Frage noch nicht geäußert. Red.

verschiedenen Konvertierungsmöglichkeiten sind die errechneten Werte auf Grund der Zahlen der Jahre 1936 und 1944 in Tabellen zusammengestellt, auf die im Original-Vortrag im Bulletin S. V. G. W. verwiesen wird.

Es ergibt sich daraus, dass bei der Reaktion 6. die Gasausbeute und daher die Einnahmen aus Gas zurückgehen. Es ist nicht möglich, den Einnahmen-Ausfall durch einen höheren, dem höheren Heizwert entsprechenden Gaspreis auszugleichen. Geht man von einem HO 4500 kcal/nm³ als normal aus, so würde eine 50prozentige Erhöhung des Gaspreises nicht genügen, um den Verlust einzubringen. Um diesen auszugleichen, ergäben sich nicht marktfähige Preise für die anfallenden Kohlenwasserstoffe.

Günstigere Verhältnisse ergibt eine Kombination von 6. und 7., aber auch dies ist nur eine bedingte Lösung. Es ist zu beachten, dass nur 50 % der zugeführten Energie in Form flüssiger Primärprodukte anfallen, die aber nur etwa zu 60 % aus leicht siedenden benzinartigen Kohlenwasserstoffen bestehen. Die gasförmigen Anteile an schweren Kohlenwasserstoffen könnten allerdings komprimiert als Treibstoffe abgegeben werden. Die nach dieser Reaktion nach Fischer-Tropsch gewonnenen Benzine sind aber wenig klopfest und müssen gekrackt werden. Zudem steht fest, dass diese Reaktionen an die Gasqualität hohe Anforderungen stellen. Das Verhältnis Kohlenoxyd zu Wasserstoff sollte 1:2 betragen, und die auch an der Reaktion nicht beteiligten Gase sollten nicht mehr als zu 15 % vorhanden sein, eine Forderung, die beim Destillations- und Mischgas nicht erfüllbar ist. Ferner muss bei Betrachtung dieser Konvertierungen beachtet werden, dass in diesem Fall die Gasindustrie als Inlands-Produzent von Treibstoffen auftritt und die Frage sich stellt, wie dieser einzugliedern ist. Die bei diesen Konvertierungen sich stellenden technischen und wirtschaftlichen Probleme sind zweifellos noch sehr ernsthaft zu prüfen.

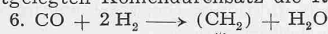
Die Frage der Gasentgiftung⁴⁾ nach der technisch einfachen Reaktion $1. CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$, dem oxydativen Verfahren, hängt mit der Festsetzung des Heizwertes eng zusammen. Dass eine Erhöhung des Heizwertes des heute abgegebenen Gases bei Rückkehr normaler Zeiten kommen muss, steht ausser Frage. Die brenntechnischen Eigenschaften eines nach dem oxydativen Verfahren konvertierten Gases von einem HO 4500 kcal/nm³, wie oben angenommen, und der auch von Dr. Deringer vorausgesetzt wird, sind nach Untersuchungen des Gasinstitutes Karlsruhe durchaus zufriedenstellend. Im übrigen sind die chemischen, physikalischen und technologischen Probleme des Verfahrens so abgeklärt, dass wirtschaftliche Berechnungen durchgeführt werden können.

Die Reaktion $3. CO + 3 H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$ kommt nur für den besonderen Fall der Erzeugung eines heizkräftigen Gases (Motorentreibstoff) in Frage.

Zusammenfassend stellte Schläpfer fest:

1. Es bestehen in der Schweiz gegenwärtig kaum Möglichkeiten, grössere Mengen Produktionsgas oder Gaskomponenten für chemische Zwecke nutzbar zu machen.

2. Von den diskutierten Konvertierungsreaktionen brächte bei einem festgelegten Kohlendurchsatz die Reaktion



einen wesentlichen Rückgang des Gasanfalles. Es sind aber noch eine Reihe technischer Fragen über ihre Anwendbarkeit zur Mischgaskonvertierung abzuklären. Soll bei Einführung des Verfahrens ohne wesentliche Steigerung des Kohlendurchsatzes der finanzielle Haushalt der Gasindustrie sichergestellt bleiben, so ergeben sich verhältnismässig hohe Kosten für die flüssigen Reaktionsprodukte. Die Regelung des Absatzes müsste rechtzeitig und für eine längere Dauer geordnet werden, umso mehr, als es sich um eine Kostenverlagerung auf einen anderen Wirtschaftssektor handelt.

3. Das Gas muss auch in Zukunft auf dem Energiemarkt vorwiegend als hochwertiger kalorischer Energieträger abgesetzt werden; deshalb kommt den brenntechnischen Eigenschaften und dem Heizwert des Gases höchste Bedeutung zu; dies ist bei der zukünftigen Aufstellung der Richtlinien für die Stadtgasqualität unbedingt zu berücksichtigen.

4. Der Entscheid der Frage, ob entgiftetes Mischgas abzugeben sei, hängt, abgesehen vom hygienischen Gesichtspunkt, von der Festsetzung der Höhe des zukünftigen Richtlinienheizwertes ab.

5. Die schweizerischen Verhältnisse machen es der Gasindustrie zur dringenden Pflicht, die Ergebnisse der Gasforschung sorgfältig zu verfolgen und sinngemäss auszuwerten, um höchste Wirtschaftlichkeit und Betriebsicherheit zu gewährleisten.

F. Escher

⁴⁾ SBZ, Bd. 124, S. 147 (1944).

Eine nichtgehaltene G. E. P.-Bankettrede

Sehr geehrte Herren Bundesräte, werte Gäste, liebe Kollegen!

Nachdem Ihre Unterhaltung durch nur fünf wohlthuend kurze, aber gehaltvolle Reden unterbrochen worden ist, gestatten Sie wohl auch mir noch ein paar Schlussworte.

Es sind vorab Worte des Dankes für Ihr über Erwarten zahlreiches Erscheinen und Ihre sichtliche Befriedigung über unser 75. Geburtstagsfest der G. E. P., aber auch dafür, dass Sie ein paar kleine Betriebsstörungen gnädig hingenommen haben. An diesen waren übrigens diejenigen unter Ihnen schuld, die sich verspätet oder gar nicht angemeldet hatten, was natürlich die Dispositionen der Festleitung stören musste. So waren zum Ausbildungskurs 921 Anmeldungen rechtzeitig erfolgt, tatsächlich erschienen sind aber über 1300 Hörer. Für die Generalversammlung mit 742 Teilnehmern war das Verhältnis ähnlich. Wenn trotzdem alles noch glimpflich und nach allgemeinem Urteil sogar sehr befriedigend abgelaufen ist, so ist dies der schönste Lohn für die aufgewendete Mühe der Veranstalter und ihrer Hilfskräfte, denen unser abtretender Präsident den gebührenden Dank der Ehemaligen ausgesprochen hat.

Aber ich habe auch persönlich zu danken für die mir, bezw. dem Vereinsorgan und Generalsekretär mehrfach zum Ausdruck gebrachte Anerkennung unserer Wirksamkeit für die G. E. P., für die Hochhaltung ihrer ethischen Ziele und für die Interessen unserer alma mater. Ganz besonders danken möchte ich Herrn Bundesrat Etter, dem obersten Schirmherrn der E. T. H., für seine mir rückhaltlos zum Ausdruck gebrachte ehrende Anerkennung der Art und Weise, wie sich die SBZ als Vereinsorgan der Wahrnehmung der Interessen der G. E. P. wie der E. T. H. widmet. Dass Sie in Ihrer Anerkennung auch den gelegentlichen Kampf mit eingeschlossen haben, trotzdem sogar Sie selbst davon betroffen worden seien, das, Herr Bundesrat, gereicht mir zu ganz besonderer Genugtuung, und ich danke Ihnen dafür. Dabei möchte ich aber, um kein Missverständnis bezüglich solchen Kampfes aufkommen zu lassen, Sie ausdrücklich versichern, dass er nie um seiner selbst willen, sondern aus sportlichem Antrieb entfesselt wird, sondern stets nur, um einer guten Sache der Berufskollegen oder der E. T. H. zum Durchbruch zu verhelfen¹⁾. Und wenn ich blank ziehe, geschieht es nie ohne vorherige gründliche Information über den objektiven Sachverhalt, und stets in der Ueberzeugung, die Flucht in die technische Öffentlichkeit sei notwendig. Gefreut hat uns alle auch Ihr Verständnis für die Tradition der drei Generationen in der Personalunion zwischen G. E. P. und SBZ, die ihre innere Begründung in der geschichtlichen Entwicklung findet.

Zum Schluss noch zwei Worte an unsere jungen Kommilitonen, die hier anwesenden Studierenden der E. T. H. Sie hatten Gelegenheit, in diesen Tagen den Geist der G. E. P. in erster Arbeit wie in Freude kennen zu lernen und zu erkennen, wie all dies aus der dauernden Freundschaft zwischen alten und jungen «Ehemaligen» unserer gemeinsamen alma mater erwachsen ist. Wir haben das Bedürfnis, den Zusammenhang mit der akademischen Jugend zu wahren, denn nur so sind wir in der Lage, ihre Bedürfnisse kennen zu lernen und ihnen Rechnung zu tragen. Aus diesem Grunde hat die heutige Generalversammlung einige junge Kollegen in den leitenden Ausschuss berufen. An Ihnen, meine Herren Studierenden, ist es, dafür zu sorgen, dass möglichst alle Ihrer Kommilitonen am besten gleich nach Studienabschluss sich der G. E. P. anschliessen. Nur so wird der heute 75jährige Baum befähigt, auch weiterhin reiche Frucht zu zeitigen, zum Wohle unseres ganzen Berufsstandes, der E. T. H. und des Landes. Das walte Gott! Carl Jegher

MITTEILUNGEN

Akademischer Fortbildungskurs und Jubiläums-Generalversammlung der G. E. P. haben unter unerwartet starker Beteiligung in den Tagen vom 21./23., bezw. 23./25. September ihren programmgemässen Ablauf genommen. Zum Kurs hatten sich 921 Hörer rechtzeitig angemeldet, etwa 1320 sind erschienen! Dass unter solchen Umständen nicht alles, was sorgfältig vorbereitet war, klappen konnte, ist selbstverständlich; dies betrifft insbesondere den Vorrat an «Leitfäden». Am Ganzen gemessen blieben aber diese Störungen belanglos und die Befriedigung der Teilnehmer war allgemein. Eine eingehende Berichterstattung wird folgen, desgleichen über den Ablauf der Generalversammlung, worüber heute nur das Wichtigste gesagt sei. So war dem *Begrüssungsabend* in den festlich geschmückten Hallen des

¹⁾ Als typische Beispiele dafür erinnere ich an meinen Aufruf «Videant consules» und seinen kontradiktorischen Ausklang (in Bd. 98, Nr. 18, 20 und 21) und an meine Inschutznahme des Schulratspräsidenten gegen unangebrachte Presseangriffe (in Bd. 89, S. 255).