Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 16

Artikel: Gas als Treibstoff für Automobile
Autor: Hablützel, Emil
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-51264

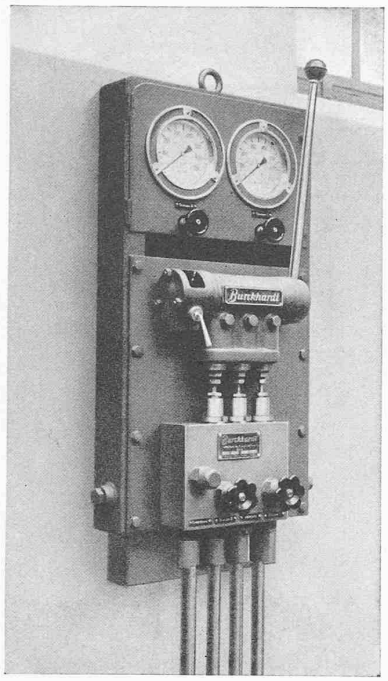
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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: 22.07.2025

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



Maschinenfabrik Burckhardt A.G. Basel

Abb. 2. Verteiltableau

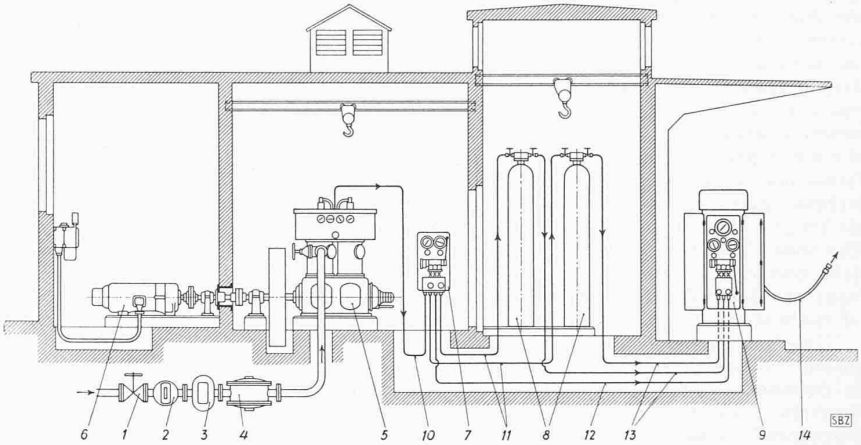


Abb. 1. Schnitt durch eine Tankstelle für Leuchtgas. — 1 Absperrventil, 2 Filter, 3 Gasuhr, 4 Stossdämpfer, 5 Gaskompressor, 6 Elektromotor mit Reduktionsgetriebe, 7 Verteil-Tableau, 8 Speicherflasche, 9 Tanksäule, 10 Druckleitung vom Kompressor, 11 Leitung zur Speicherflasche, 12 Leitung zur direkten Füllung der Wagen, 13 Leitung zur Gasentnahme von den Speichern, 14 Abfüllschlauch mit Anschlussnippel

gezeichnetes» Elektron beschreibt im Rückflug nach P_1 wiederum eine Schraubenlinie, spiegelbildlich zur ersten bezüglich der zu i senkrechten Ebene durch A_0. Ein nächster verstärkter Elektronenstrahl folgt der Schraubenlinie P_1 A_1. Bei Fortsetzung dieses Zickzackweges reihen sich einerseits über P_0, andrerseits über A_0 die Elektronenverstärker übereinander; in A_n (vorliegendenfalls schon in A_1) entsteht schliesslich auf einem fluoreszierenden Schirm das verstärkte Elektronenbild des in P_0 infrarot entworfenen Gegenstandes. K. H. Grossmann.

Gas als Triebstoff für Automobile

Bei der Beleuchtung der Vor- und Nachteile der Gasgeneratoren für Automobile haben wir darauf hingewiesen, dass eine Zentralisation der Gaserzeugung die Wirtschaftlichkeit der Gasgewinnung wegen der Verwertung der Nebenprodukte steigern und die Mühe in Betrieb und Wartung des Wagens für den Fahrer herabsetzen würde. In Frankreich, Deutschland und England haben schon vor 10 bis 15 Jahren die Versuche mit permanenten Gasen für den Autobetrieb eingesetzt, und ihre Erfolge haben einer bedeutenden Entwicklung dieses Zweiges der Verkehrstechnik gerufen, um die sich auch die schweizerische Maschinenindustrie, insbesondere die Maschinenfabrik Burckhardt & Co., A.G. in Basel, grosse Verdienste erworben hat.

Im Gasbetrieb ist ein gewisser Leistungsabfall gegenüber der Benzinleistung in Kauf zu nehmen, und das Mitführen permanenten komprimierten Gases in Stahlflaschen hat ein grosses Totgewicht und einen beschränkten Aktionsradius zur Folge. Als Vorteile aber sind zu nennen grosse Sauberkeit des Betriebes, keine Verdünnung des Schmieröles und keine Rückstände im Motor von Teer oder Teerderivaten; auch springen die mit Gas betriebenen Motoren bei grösster Kälte einwandfrei an.

Die angeführten Schwierigkeiten sind sowohl in Deutschland als auch in Frankreich teilweise überwunden worden, und zwar in erster Linie durch den Bau von Leichtstahlflaschen aus hochlegiertem Stahl, deren Gewicht nur ungefähr die Hälfte der üblichen Ausführung ausmacht. Solche Flaschen sind allerdings einstweilen in der Schweiz nicht zugelassen, und hier wäre von den Behörden ein erster Schritt zu tun, wenn diese Lösung des Triebstoffersatzes Aussicht auf Erfolg haben soll. Um den Aktionsradius der Gasfahrzeuge zu erweitern, war auch ein Netz von Gastankstellen zu schaffen, an denen das komprimierte Gas ebenso rasch und leicht abgegeben, gemessen und verrechnet werden kann, wie man das bei den Benzintankstellen gewohnt ist. Damit entfiel die Notwendigkeit, die leeren Flaschen auf dem Fahrzeug jedesmal gegen gefüllte auszuwechseln, was grossen Zeitverlust und ständige Undichtheiten der Armaturen mit sich brachte.

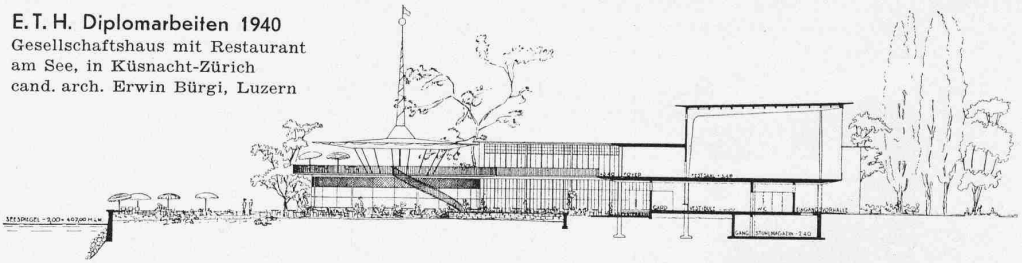
Wenn auch in der Schweiz einstweilen nichts unternommen wird, um mit komprimierten permanenten Gasen das Benzin zu ersetzen, so ist es doch wertvoll zu wissen, was auf diesem Gebiet in der Schweizer Industrie schon geleistet wurde. Abb. 1 stellt eine Gastankstelle dar, wie sie die Maschinenfabrik Burckhardt in Basel schon vielfach gebaut hat. Das Gas wird hier dem Leuchtgasverteilnetz entnommen; man kann sich aber als Ergänzung der Anlage sehr wohl eine Gaserzeugungstelle hinzudenken. Nach dem Durchströmen einer Messvorrichtung und eines Filters gelangt das Gas in einen vierstufigen Kolbenkompressor, der es auf 350 at verdichtet und in die Speicherflaschen treibt. Da die Flaschen auf den Wagen nur bis auf einen Druck von 200 at gefüllt werden, spielt sich der Tankvorgang ausserordentlich rasch ab. Die Speicherflasche kann dabei nur bis auf etwa 240 at entspannt werden, sodass sie also nur rund ein Drittel ihres Inhaltes abgibt. Dies wirkt sich hinsichtlich Kompressorarbeit und erforderlichem Speichervolumen ungünstig aus. Wesentlich besser wird die Gesamtausnützung des Flaschenvolumens, wenn man die Speicher in zwei Gruppen teilt, wovon man die eine sich bis auf rund 100 at entspannen lässt, während die andere das Füllen von 100 bis 200 at besorgt. Von einem Verteiltableau aus, dessen Ventile durch einen einzigen Hebel bedient werden (Abb. 2), wird das vom Kompressor kommende Gas auf die beiden Gruppen verteilt. Die jeweilige Schaltung ist dabei in einem Schauloch ersichtlich, sodass Fehlschaltungen unmöglich werden.

In der Tanksäule befindet sich ein genau gleicher Apparat wie diese Verteilertafel. Die Ventile daselbst, die ebenfalls mit einem einzigen Hebel bedient werden, gestatten, das Gas der ersten oder zweiten Speichergruppe zu entnehmen und den Druck aus dem Schlauch abzulassen, bevor die Schlauchkupplung am Wagen gelöst wird. Eine Anzahl von Manometern und Sicherheitsvorrichtungen, die Drucküberschreitungen beim Laden der Batterien und beim Tanken verhindern, ergänzen die Anlage, deren Betriebsicherheit und Einfachheit trotz der verwendeten hohen Drücke soweit gediehen ist, dass zu ihrer Bedienung angelerntes Personal nicht mehr notwendig ist.

Welche Gase kommen nun für diese Verwertung in Frage? In normalen Zeiten würde die Rentabilität die entscheidende Rolle spielen, heute aber ist die Beschaffungsmöglichkeit wichtiger als die Wirtschaftlichkeit. Am raschesten und einfachsten wäre das ganze Problem zu lösen unter Verwendung von Leuchtgas, sind doch die Erzeugungstellen so ziemlich über das ganze Land verteilt und die örtlichen Verteilungsnetze liessen rasch ein enges Tankstellennetz aufkommen. Im freien Brennstoffmarkt bedarf es schon eines besonderen Anreizes in Form von Steuererleichterungen oder anderem mehr, um die Automobilisten diesem Brennstoff zuzuwenden. Das Komprimieren verursacht namhafte Kosten und die Flaschen erhöhen die Tara des Wagens. Heute bedürfte es wohl keiner besonderen Lockmittel, wenn nur dieser Triebstoff in genügendem Umfang erhältlich wäre. Vielleicht liesse sich bei der Leuchtgasfabrikation soviel Holz als Rohstoff zusetzen, dass trotz der Triebstoffabgabe der Kohlebedarf der Gaswerke nicht grösser würde. Diese Lösung scheint nicht ohne Vorteile zu sein gegenüber der auf jeden Wagen dezentralisierten Holzvergasung. Generatorgas hat gar keine Aussicht auf Verwertung im Flaschengasbetrieb. Sein Heizwert ist so gering, dass sowohl die Kompressorarbeit als auch die Zahl der mitzuführenden Flaschen unverhältnismässig gross würde. Lösbar hingegen ist das Problem wieder mit Schwelgas,

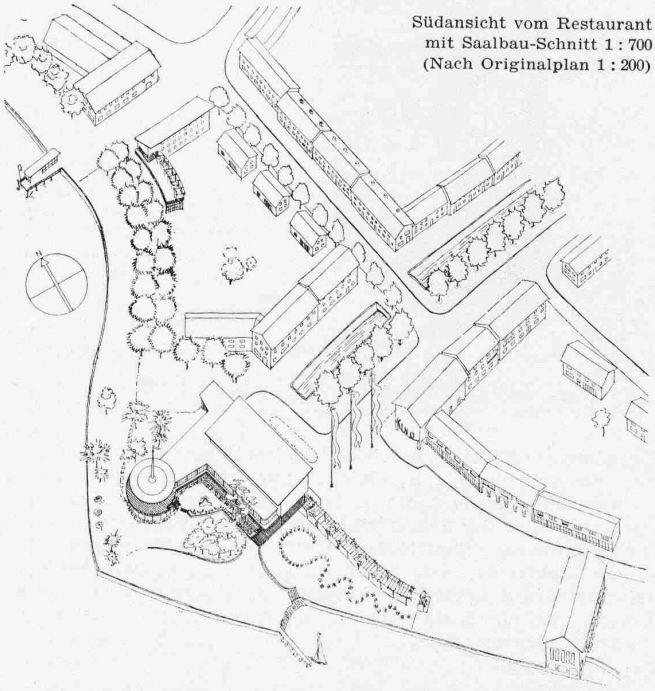
das, wenn aus Holz gewonnen, hinsichtlich des Heizwertes nahe ans Leuchtgas herankommt, während Steinkohleschwelgas gegen 7000 kcal/kg aufweist. Bei diesem letztgenannten Gas ist die Kompressorarbeit im Verhältnis zur Kalorienzahl durchaus günstig und auch das Totgewicht der mitzuführenden Flaschen wäre nicht bedeutend, aber die Frage der Beschaffung würde lediglich vom flüssigen Brennstoff auf die Seite der Kohle verschoben.

E. T. H. Diplomarbeiten 1940
Gesellschaftshaus mit Restaurant am See, in Küsnacht-Zürich
cand. arch. Erwin Bürgi, Luzern



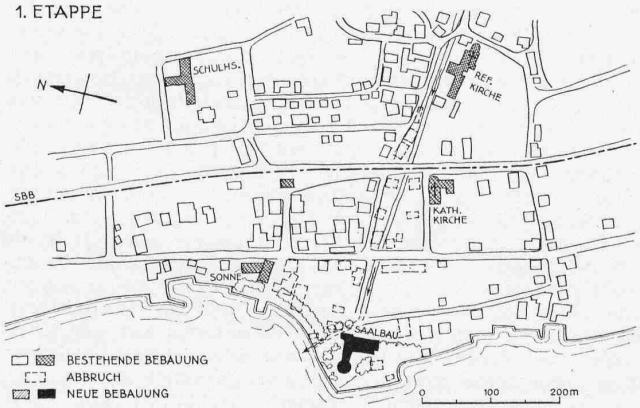
Südansicht vom Restaurant mit Saalbau-Schnitt 1 : 700 (Nach Originalplan 1 : 200)

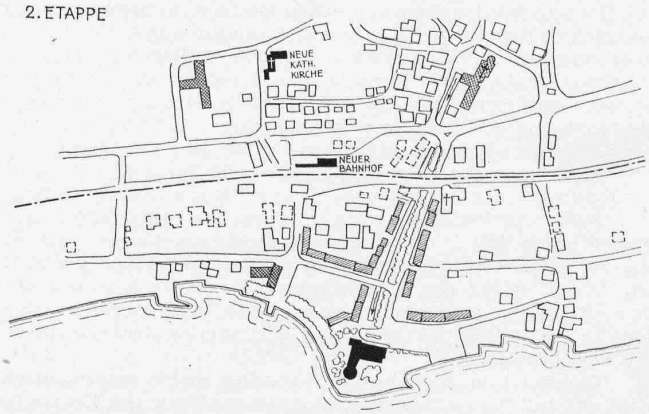
Uebrigens stellt sich Methan mit seinem hohen Heizwert hinsichtlich Kompressorarbeit und Flaschengewicht noch besser als Steinkohleschwelgas, und für die Wirtschaftlichkeit seiner Verwertung als Treibstoff sind nur seine Beschaffungskosten massgebend. Italien mit seinen Erdgasquellen hat sich schon weitgehend auf diesen Betrieb umgestellt. Klärgas, wie es aus der Schlammverfaulung in Abwasser-Kläranlagen gewonnen wird, enthält bis zu 75 % Methan, daneben 25 % Kohlensäure und in ungereinigtem Zustand auch Spuren von Schwefelverbindungen, die aber für den motorischen Betrieb unbedingt entfernt werden müssen. Da das Gas für das Abfüllen in Flaschen ohnehin komprimiert wird, lässt sich die Kohlensäure leicht unter Druck mit Wasser auswaschen, sodass der Methangehalt bis auf 97 % gesteigert werden kann. Für manche Stadt könnte also heute eine Kläranlage zu einer Einnahmequelle werden, wenn sie nur schon gebaut wäre! Ein Gas von hohem Heizwert ist auch das Acethylen, das aus Karbid gewonnen wird. Es hätte darum durchaus Aussicht, als Treibstoff für Motoren Verwendung zu finden, sofern es in genügendem Umfang und zu annehmbaren Preisen erhältlich wäre. Da aber der Wirkungsgrad der Acethylengewinnung aus Carbid in der Kleinanlage sich kaum schlechter stellt als in zentralisierten Grossbetrieben, ist hier ein Nachteil individueller Gaserzeuger für jeden Wagen beseitigt. Weil aus jedem Kilogramm Carbid 300 l Acethylen gewonnen werden, die 0,54 l Benzin zu ersetzen vermögen, scheint es durchaus möglich, soviel Carbid mitzuführen, als für eine grössere Fahrt nötig ist. Mit dem eigenen Gaserzeuger ist man dann unabhängig von allen Gastankstellen. Ein Zürcher Erfinder tritt auch bereits an die Oeffentlichkeit mit einem Acethylengenerator, der bei Personenwagen im Kofferraum untergebracht werden kann und dessen Kapazität ohne Nachfüllen von Carbid für rund 150 km Fahrstrecke ausreicht; sein Gewicht in betriebsfertigem Zustand beträgt rund 100 kg. Acethylen ist allerdings wenig klopffest, und wenigstens bei mittlerer bis starker Belastung des Motors muss ihm noch ein anderer Brennstoff, wie Benzin, Benzol oder Alkohol beigemischt werden, wenn man ein ruhiges und angenehmes Fahren erreichen will. Gegenwärtig werden auch Versuche mit blossem Wasserzusatz gemacht zur Erhöhung der Klopffestigkeit. Und wie steht es mit der Beschaffung von Carbid? Die Schweiz hat eine umfangreiche Carbidindustrie, die alle Jahre beträchtliche Mengen Carbid ins Ausland lieferte. Es ist also damit zu rechnen, dass namhafte Vorräte hievon in der Schweiz liegen, die wenigstens etwas zur Linderung der prekären, momentanen Treibstofflage beitragen können. Carbid wird aber aus Koks und Kalkstein unter beträchtlichem Wärmeaufwand hergestellt, und zwar braucht man zur Gewinnung von 1 kg Carbid rund 1 kg Koks mit einem Heizwert von 7000 kcal/kg und eine elektrische Energie von 4 kWh, die ihrerseits eine Wärme von 3440 kcal repräsentieren. Von diesen 10 440 aufgewendeten Kalorien sind aber nur 3770 in dem aus 1 kg Carbid gewonnenen Acethylen wieder zu gewinnen. Anderseits kann man aus 1 kg Koks 1,67 m³ Wassergas erzeugen, die total 4330 kcal an Heizwert darstellen, wobei kein Aufwand an Elektrowärme hinzukommt. Allerdings hat Wassergas nur einen Heizwert von rund 2600 kcal/m³ gegenüber 12 500 beim Acethylen, sodass Kompressorarbeit und Flaschengewicht beim Betrieb mit komprimiertem Gas hier viel kleiner ausfallen als dort. Wenn aber Wärme in jeder Form, sei es also als elektrische Energie oder als Brennstoff gespart werden soll, dann muss dem Wassergas der Vorzug gegeben werden.



Isometrie zur Diplomarbeit von cand. arch. E. Bürgi, Luzern

Eine völlige Unabhängigkeit vom Ausland in der Beschaffung weist auch das Wasserstoffgas auf, kann es doch elektrolytisch aus Wasser gewonnen werden, und zwar vollzieht sich die Elektrolyse auch unter Druck, sodass das Komprimieren in Wegfall kommt. Die Versuche mit Wasserstoffmotoren sind schon weit gediehen, und zwar wird das Gas entweder durch ein Mischventil im Saugstutzen zugeführt oder dann durch ein



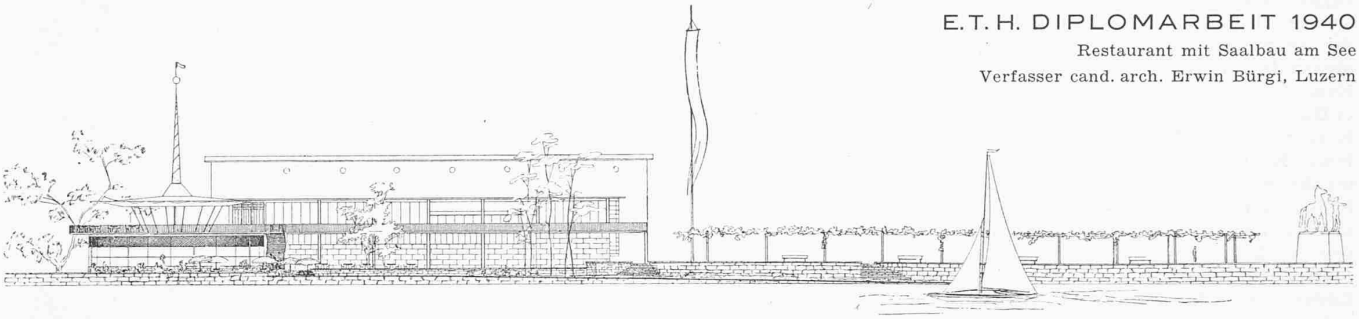


E. T. H. Diplomarbeit 1940: Umgestaltung des Dorfkerns von Küsnacht. — Cand. arch. E. Bürgi. — Etappenpläne 1 : 10 000

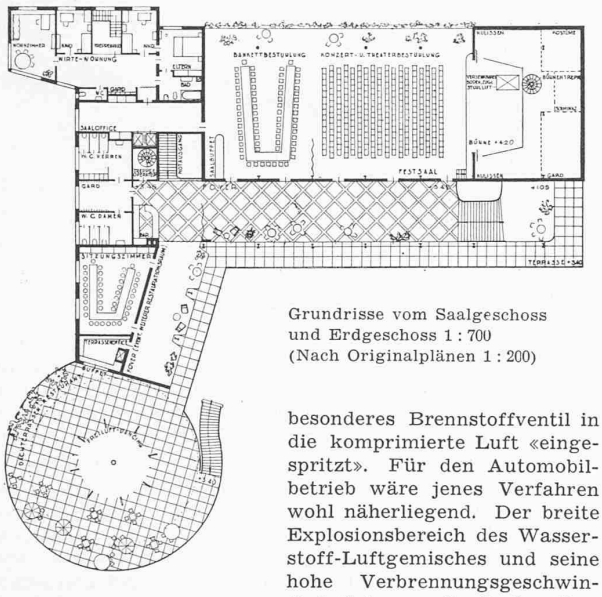
E.T.H. DIPLOMARBEIT 1940

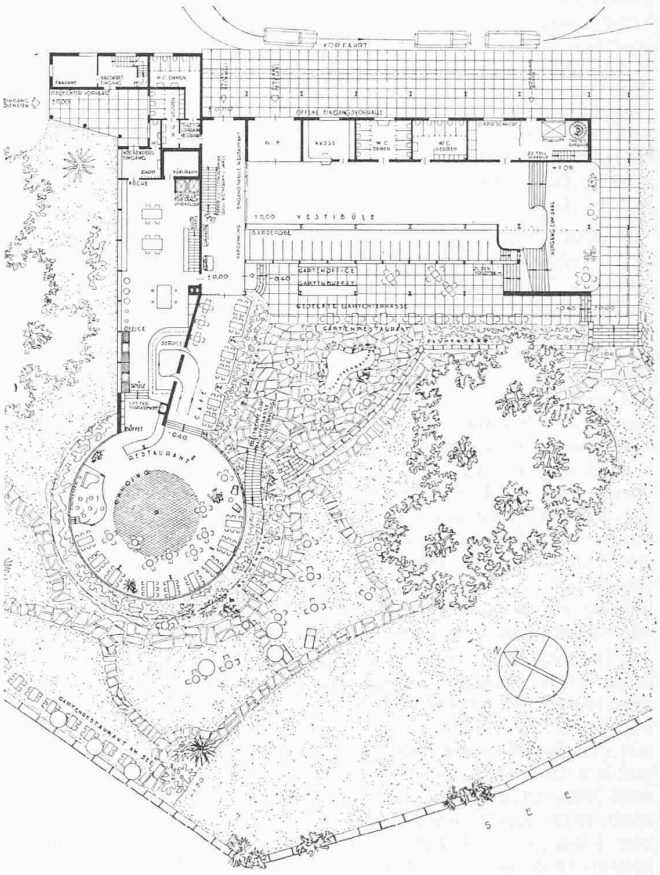
Restaurant mit Saalbau am See

Verfasser cand. arch. Erwin Bürgi, Luzern



Seefront 1 : 700 (nach Originalen 1 : 200)





Grundrisse vom Saalgeschoss und Erdgeschoss 1 : 700 (Nach Originalplänen 1 : 200)

besonderes Brennstoffventil in die komprimierte Luft «eingespritzt». Für den Automobilbetrieb wäre jenes Verfahren wohl näherliegend. Der breite Explosionsbereich des Wasserstoff-Luftgemisches und seine hohe Verbrennungsgeschwindigkeit lassen die Sache allerdings nicht ganz unbedenklich erscheinen, doch sind die Schwierigkeiten sicher zu überwinden. Die wirtschaftliche Seite dieser Lösung ist abhängig vom Strompreis. Es ist gegeben, dass nur sogenannte Abfallenergie in Frage kommen könnte; Verbraucher von Abfallenergie in grossem Umfange sind aber in unserer Elektrizitätswirtschaft willkommen. Emil Hablützel

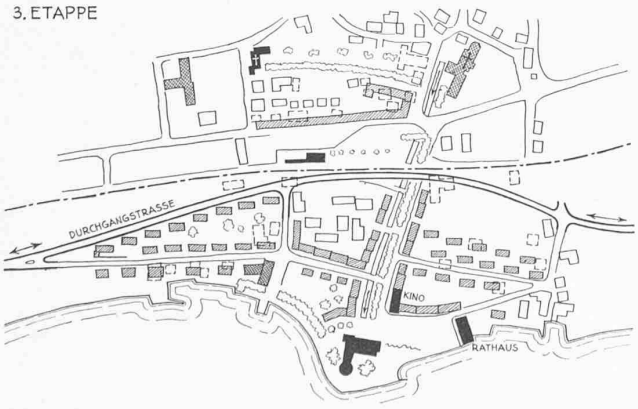
---

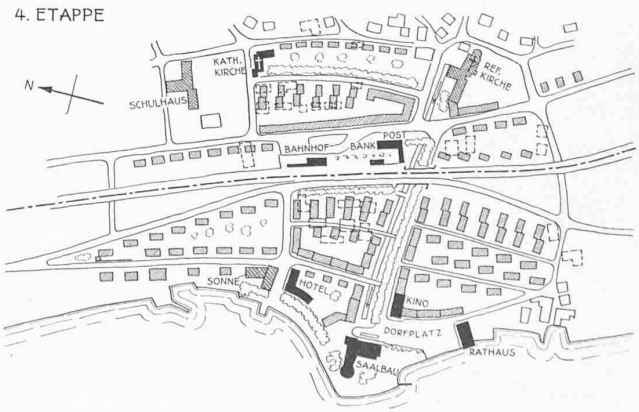
Architekten-Diplomarbeiten der E. T. H. 1940

Nach mehrjährigem Unterbruch geben wir, der Anregung von Prof. O. R. Salvisberg folgend, wieder einmal unserm Leserkreis Einblick in die Tätigkeit der Abteilung für Architektur an unserer E. T. H. Es geschieht dies durch Wiedergabe zweier jüngster Diplomarbeiten, denen noch ein Ausschnitt aus Semesterarbeiten vorgerückter Studierender folgen soll.

Die Diplomaufgabe lautete auf stadtbauliche Umgestaltung der Dorfkerne zwischen See und Bahn von charakteristischen Zürichseegemeinden, in Verbindung mit der Schaffung eines neuzeitlichen «Dorfplatzes» und eines Saalbaues mit Restaurant und Gartenwirtschaft am See. Dieser zweite Teil der Aufgabe gab Gelegenheit zur Durcharbeitung eines grössern Entwurfs in 1 : 200, begleitet von konstruktiven Einzelheiten in grössern Masstäben. Von alldem geben unsere Verkleinerungen nach den Originalen Kunde; dass auch auf das Zeichnerische Wert gelegt wird, zeigen unsere Bilder.

Unsere ältern Architekten und Leser mögen sich noch der frühern Zeiten erinnern, da als Diplomarbeit ein stolzer Monumentalbau, etwa ein grosses «Rathaus» in Gotik (bei Gull) oder Renaissance (Bluntschli) zu entwerfen war, dem irgend eine





E. T. H. Diplomarbeit 1940: Umgestaltung des Dorfkerns von Küsnacht. — Cand. arch. E. Bürgi. — Etappenpläne 1 : 10 000