

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Band: 65 (1947)

Heft: 29

Artikel: Die Naturgasvorkommen der Schweiz und ihre Nutzbarmachung

Autor: Kopp, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-55910>

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: 15.10.2024

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

Die Naturgasvorkommen der Schweiz und ihre Nutzbarmachung

DK 553.981 (494)

Von Dr. J. KOPP, Geologe, Ebikon bei Luzern

Angesichts der Erfolge bei der Nutzbarmachung der Erdgas- und Erdöllagerstätten in den die Schweiz umgebenden Ländern dürfte eine Uebersicht über die Naturgasvorkommen unseres Landes interessant sein. Wir können in der Schweiz vier Zonen unterscheiden, die Naturgas führen, nämlich eine südalpine, eine alpine, eine subalpine und eine subjurassische Zone. Einzig ein Gasvorkommen der südalpiner Zone ist bis heute ausgebeutet worden: das Vorkommen von Tenero am Langensee, das sich im Besitze der Swiss Jewel Co. befindet.

Schon seit 150 Jahren ist am Langensee Naturgas festgestellt worden. Nach einer Zusammenstellung des Geologen A. Wehrenfels [3]*) finden sich Gasaustritte bei Vira, Magadino, Rivapiana und Tenero. Die stärkste dieser Quellen liegt bei der Dampfschifflande von Magadino; hier steigen an 50 verschiedenen Stellen fortwährend Gasblasen zur Oberfläche des Sees empor. Eine von der EMPA untersuchte Gasprobe von dieser Stelle ergab 85 % Methan, 10 % Stickstoff, 2 % Kohlendioxyd, 2 % Sauerstoff und ganz geringe Mengen von Wasserstoff und von schweren Kohlenwasserstoffen.

Ueber die Herkunft dieses Gases sind sich die Fachleute noch nicht einig, da Sumpfgase und Erdölgase chemisch sehr schwer auseinanderzuhalten sind. Der wenn auch geringe Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen sowie die geologische Lage weisen auf Erdölgas hin. Die Gasvorkommen des Langensees treten nämlich in Begleitung der insubrischen Linie, einer der gewaltigsten Dislokationen der Alpen, auf, die Klemmpakete von bituminösen Gesteinen aufweist (z. B. am Joriopass). Vermutlich bilden sich in den bituminösen Gesteinen durch chemische Umsetzungen Gase, die an Brüchen zur Erdoberfläche aufsteigen. Beim Austritt in Seen können diese Gase erkannt werden; wohl an vielen andern Stellen werden sie sich unerkant mit der Luft vermengen.

Die Gasaustritte bei Tenero sind während des zweiten Weltkrieges durch Kuppeln gefasst worden. Das Gas wird in einem Gasometer gesammelt und in einer Kompressionsanlage verdichtet, um als Treibstoff verwendet zu werden. Die tägliche Produktion beträgt 100 bis 150 m³. Es handelt sich hier wahrscheinlich um Spuren einer tief gelegenen Lagerstätte. Die Ausführung von Bohrungen zur Erschliessung grösserer Gasmengen wurde geprüft; indessen konnten noch keine weiteren Aufschlussarbeiten verwirklicht werden. Wenn die Vorkommen auf italienischem Gebiet liegen würden, wären bei der Aktivität der italienischen Naturgasgesellschaften, die pro Jahr etwa 60 Millionen m³ Erdgas produzieren, zweifellos schon Explorationsbohrungen ausgeführt worden.

Im Gebiet der Alpen [2] hat man Gasaustritte hauptsächlich bei Tunnel- und Stollenbauten festgestellt. Beim Tunnel an der Dent du Jaman im Kanton Fryburg trat Erdgas aus Flysch und Jurakalk aus; dabei kam es einmal zu einer kleinen Explosion. Beim Durchschlag des Stollens vom Gross-Melchtal zum Klein-Melchtal hat der Verfasser eine intensiv nach Methan riechende Zone durchfahren. Bei den Sprengarbeiten bildeten sich an mehreren Stellen bis 10 m lange Stichflammen von Methan. Starke Gasausbrüche ereigneten sich beim Bau des Druckstollens des Sernf-Niedererbach-Werkes bei Schwanden. Nachdem der Stollen 30 m in Flysch vorgetrieben war, ereignete sich ganz unerwartet ein Gasaustritt. Das ausströmende Gas — wahrscheinlich Methan — brannte mit wenig russender und ziemlich viel Wärme entwickelnder Flamme etwa drei Wochen, während denen der Vortrieb eingestellt war. Auch beim weiteren Vortrieb ereigneten sich wiederholt Gasaustritte, die zu kleinen Explosionen führten. Die Herkunft ist ungewiss. Vielleicht stammt es aus den tiefen Molasseschichten, die unter den Ueberschiebungsdecken weit ins Alpeninnere reichen. Leider ist das vorgefundene Gas nicht analysiert worden. Man erkennt hieraus, wie wenig Interesse man bei uns solchen Vorkommen entgegenbringt.

Eine schwefelwasserstoffhaltige Methangasquelle ist schon seit längerer Zeit aus Kleinteil bei Giswil bekannt; sie stammt ebenfalls aus Flyschschichten. In der durch Schwefelabsatz

gelb gefärbten Grube brennt das mit einem Streichholz entzündete Gas tagelang.

In der Schweiz sind die meisten Naturgasvorkommen in der subalpinen Zone festgestellt worden. Von Westen nach Osten treffen wir zuerst auf den nun durch einen Felssturz erloschenen Gasbrunnen von Burgerwald bei St. Sylvestre im Kanton Fryburg. Er wurde in den Jahren 1840 bis 1853 eifrig durchforscht und diskutiert; die Meinungen über die Herkunft des Gases blieben geteilt. Der Gasbrunnen, der sich heute noch an einigen Stellen bemerkbar macht, an denen der Schnee im Winter aufgelöst wird, befindet sich an der Grenze von Molasse und Flysch, unweit eines Gipslayers, das zur salzführenden Zone Bex - Thunersee - Dallenwil gehört. Da in den Salzgruben von Bex jahrzehntelang austretendes Methan zu Leuchtzwecken verbrannt wurde, hat man das Gasvorkommen von Burgerwald mit der triadischen Zone, zu der das Salzlager von Bex gehört, in Zusammenhang gebracht. Indessen besteht auch die Möglichkeit, dass es aus Molasseschichten stammt. Am fryburgischen Alpenrand hat man auch im Kohlenbergwerk Mionnaz im ersten Weltkrieg Grubengas beobachtet, sodass dort Sicherheitslampen verwendet werden mussten.

In der Zentralschweiz wurde beim Bau des in steilen Molasseschichten liegenden Gütschtunnels bei Luzern Naturgas wahrgenommen. Altbekannt sind die Methangasvorkommen des Lauerzersees bei der Insel Schwanau. Das Gas tritt aus klüftigem Nummulitenkalk unweit der Grenze Molasse-Flysch aus; es ist fast reines Methan (Heizwert 6740 kal/m³). Aus gleicher geologischer Lage stammten die Gasaustritte, die beim Bau des Druckstollens des Kraftwerkes Wäggitall auftraten.

Am bekanntesten in der Schweiz ist wohl das Gasvorkommen des Ricketunnels. Beim Bau traten an 34 Stellen Erdgase aus, die die Arbeiten öfters erheblich erschwerten. Der stärkste Ausbruch ereignete sich in einer Faltungszonen. Das Gas trat aus den tiefen Molasseschichten aus. Man hat es mit Kohlenlagerstätten in Zusammenhang zu bringen versucht, doch ist diese Deutung der Herkunft abwegig. Es ist jedenfalls aufschlussreich, dass bei den Kohlenausbeutungen im benachbarten Kohlenbergwerk Rufi, das eine sehr gasreiche Kohle enthält, niemals irgendwelche Gasausströmungen beobachtet werden konnten.

Prof. Ar. Heim [1] hat seinerzeit auf Grund der Befunde im Ricketunnel auf die Möglichkeit hingewiesen, dass in der subalpinen Zone grosse Gasmengen und eventuell begleitendes Oel erschlossen werden könnten.

Die seither durchgeführte Tiefbohrung von Tuggen in der Linthebene (Tiefe 1634 m) hat von 460 m an mehreren Stellen Erdgas- und Oelspuren ergeben. Leider ist diese Bohrung geologisch ungünstig angesetzt und technisch nicht einwandfrei ausgeführt worden (Fehlen einer wirksamen Wasserabsperrung), so dass deren Befunde keineswegs als abschliessend für die Frage der Möglichkeit der Erschliessung nutzbarer Erdgas- oder Erdölvorkommen betrachtet werden dürfen.

Im Jahre 1942 hat der Verfasser in der westlichen Fortsetzung der gasführenden Rickenzone im oberen Zürichsee Gasvorkommen erstmals wissenschaftlich festgestellt und untersucht. Die Vorkommen treten auffallenderweise gerade

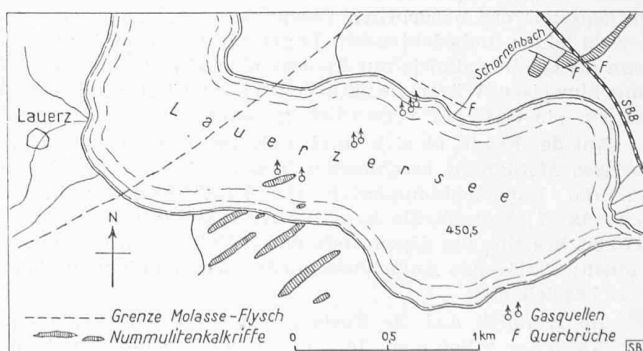


Bild 1. Die Gasquellen im Lauerzersee; 1 : 40000

*) Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluss des Artikels.

an den Stellen auf, wo man sie auf Grund unserer heutigen Kenntnisse des Gebirgsbaus erwarten konnte. Das im Winter in mehreren eisfreien Löchern gewonnene Gas erwies sich als fast reines Methan mit ganz geringem Gehalt an Wasserstoff und Sauerstoff. Das Auftreten der sehr gut wahrnehmbaren Gasbrunnen in der Fortsetzung der Rickengaszone sowie ihre Anordnung sprechen sehr dafür, dass es sich nicht um Sumpfgas, sondern um Erdgas handelt. Uebrigens ist auch noch weiter westlich im Druckstollen des Sihlseewerkes ein Erdgasaustritt wahrgenommen worden.

Bei St. Gallen wurde seinerzeit im Stollen einer Wasserkraftanlage an der Goldach Erdgas erschlossen, das die Arbeiten beträchtlich hinderte.

In neuerer Zeit haben Erdgasfunde bei Altstätten [5] im Rheintal die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Erdgasaustritte sind auch von Altenrhein und Dornbirn bekannt. Im Jahre 1940 erfolgte bei einer Wasserbohrung bei Altstätten ein Gasausbruch, der zu einer Ueberprüfung einer kommerziellen Verwertung des Erdgases führte. Das Gas trat damals unter ohrenbetäubendem Geräusch aus der Bohrröhre aus und schleuderte das mitgerissene Grundwasser auf 6 m Höhe, wo es als feiner Sprühregen niederfiel. Zwei weitere Bohrungen ergaben indessen nicht mehr so günstige Resultate, und da die Verwertung des Gases Schwierigkeiten bereitete, unterblieben zunächst weitere Bohrungen.

Das in 20 m Tiefe unter Lehm und Torf gefasste Erdgas hatte eine Zusammensetzung von 58 bis 76 % Methan und 13 bis 36 % Stickstoff. In Gasen, die auf österreichischer Seite bei Höchst und Bregenz gewonnen wurden, sollen Spuren von Helium vorhanden sein. Wahrscheinlich handelt es sich bei dem bei Altenrhein gewonnenen Gas um Sumpfgas. Das Gas von Altstätten stammt indessen höchstwahrscheinlich aus Molasse- oder noch tieferen Gesteinsschichten. Dafür spricht vor allem die Lage der Gasaustritte an der Grenze von Molasse und Flysch. Im benachbarten Vorarlberg gibt es in der gleichen Zone Erdgasvorkommen im anstehenden Gestein, so im Druckstollen des Vorarlberger Kraftwerkes.

Aus der subjurassischen Zone ist die Gasquelle von Cuarny bei Yverdon seit Jahrhunderten bekannt. Sie tritt auf einer Falte auf, in die eine Bohrung bis 2200 m Tiefe niedergetrieben worden ist, welche Gas- und Erdölspuren ergeben hat. Die Gasquelle von Cuarny besteht zu 90 % aus Methan, der Rest ist Stickstoff und Schwefelwasserstoff. Etwas Erdgas wurde bei den Bohrungen in die Erdölände bei Dardagny bei Genf angetroffen.

Die Frage, ob sich aus schweizerischen Erdgasvorkommen Methan wirtschaftlich gewinnen liesse, ist schon mehrmals aufgeworfen worden. Gestützt auf die Erdgasfunde bei Altstätten hat ein Grossindustrieller dort vor einigen Jahren zwei weitere Bohrungen bis in maximal 107 m Tiefe ausführen lassen. Es gelang aber nicht, die abdichtenden lehmigen Alluvionen des Rheintales zu durchstossen, da die Bohreinrichtung dafür nicht leistungsfähig genug war. Vermutlich hat das Rheintal eine Tiefe von etwa 250 m. Wahrscheinlich sammelt sich in den Kiesmassen des Tales das aus dem Gestein austretende Erdgas unter Druck an. Mit Bohrungen bis auf den Talboden könnte vielleicht für einige Zeit Erdgas auf wirtschaftliche Weise gewonnen werden. Die gleiche Möglichkeit besteht auch am obern Zürichsee.

Als während des letzten Krieges eine Nutzbarmachung der Gasvorkommen am obern Zürichsee erwogen wurde, stellte sich naturgemäss die Frage nach dem Ertrag von Bohrungen. Dieser lässt sich jedoch nicht vorausbestimmen. Die geringe Ergiebigkeit der natürlichen Gasquellen darf keineswegs als Beweis einer unbedeutenden Lagerstätte gedeutet werden, denn die Quellen sind ja nur Spuren, die auf eine Gasansammlung hinweisen. Wären die natürlichen Gasaustritte stärker, so würden die Gaslager vermutlich grösstenteils erschöpft sein.

Mit der Frage, ob sich durch Bohrungen in der subalpinen Molasse Methangas erschliessen liesse, hat sich vor 12 Jahren die Expertenkommission für Erdölforschung in der Schweiz [7] befasst. Sie kam zur Auffassung, dass die Möglichkeit bestehe, am Alpenrande durch Bohrungen Gas zu gewinnen; abklärende Aufschlussarbeiten wurden als wünschenswert bezeichnet.

Im Hinblick auf die Fortschritte bei der Erschliessung der Naturgasvorkommen in unsern Nachbarländern, insbesondere in Italien, ist es auffallend, dass hierzulande so wenige

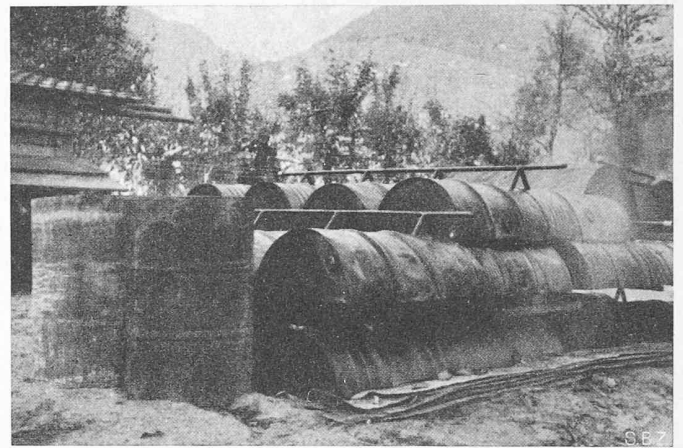


Bild 2. Zum Auffangen des Erdgases dienende Blechfasshälften, die durch Röhren miteinander verbunden sind

und vor allem so wenig gründliche Versuche zur Abklärung der Gashöflichkeit unternommen worden sind. Von Seiten der grossen Erdölgesellschaften ist nicht zu erwarten, dass sie in unserem Lande Gasbohrungen unternehmen werden. Wie in Italien könnten aber auch in der Schweiz kleine Unternehmer oder Bohrgesellschaften wertvolle Pionierarbeiten leisten und das erschlossene Gas verwerten. Eine Zusammenarbeit von schweizerischem Kapital und erfahrenen italienischen Gasgesellschaften könnte sich dabei sehr fruchtbar auswirken.

Ein in Italien tätiger schweizerischer Erdölgeologe vertritt auf Grund der Erfahrungen bei der Erdgasgewinnung in Oberitalien den Standpunkt, dass berechtigte Hoffnungen bestehen, auch in unserem Lande ausbauwürdige Erdgaslagerstätten zu finden. Manche Gesteinsschichten haben sich als viel reicher an Erdgas erwiesen als früher angenommen worden ist.

Methangas kann heute für viele Zwecke verwendet werden; es bildet einen wertvollen Rohstoff für die chemische Industrie. Am einfachsten wäre wohl eine Verwertung als thermische Kraftquelle für die Elektrizitätsindustrie, wie dies in grossem Masstabe in Rumänien gehandhabt wird. Anstatt Mineralöl für thermische Kraftwerke einzuführen, sollten wir darnach trachten, einheimisches Erdgas als Heizmaterial zu benutzen.

Die Erschliessung von Erdgas bietet aber noch andere Möglichkeiten. Die Erfahrung hat gezeigt, dass in manchen Ländern durch die Gewinnung von Erdgas im Laufe der Jahre auch Erdöllagerstätten entdeckt worden sind. Dies war z. B. in Ungarn der Fall. In Oesterreich haben Erdgasbohrungen zur Entdeckung der grossen Erdölfelder von Zistersdorf [8] geführt¹⁾. Trotzdem unser Land viel mehr Erdölanzeigen als das im letzten Jahr neu in die Zahl der Erdölländer eingetretene Holland besitzt, steht es mit der Exploration nach Erdöl noch ganz im Argen. Die Schweiz ist zur Zeit wohl das einzige Land in Europa, in dem keine Erdölaufschlussarbeiten vorgenommen werden, obwohl bei uns nach der Ansicht mancher in- und ausländischer Fachleute nicht geringere Aussichten für erfolgreiche Bohrungen als in unsern Nachbarländern bestehen.

Wenn wir hier für die Durchführung von Erdgasbohrungen, sowohl in grossen Anschwemmungsgebieten als auch

¹⁾ Vergl. SBZ, 65. Jg., Seite 47*, (Januar 1947).

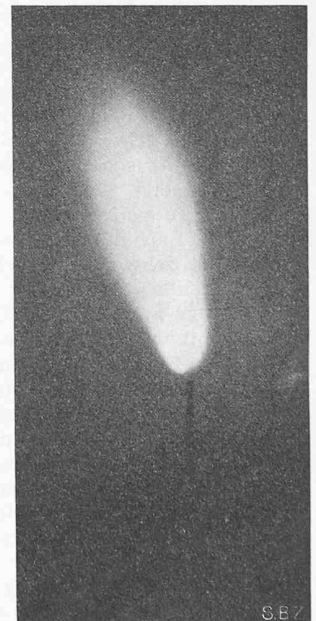


Bild 5. Brennender Erdgasaustritt aus einem Bohrloch bei Altstätten im Rheintal

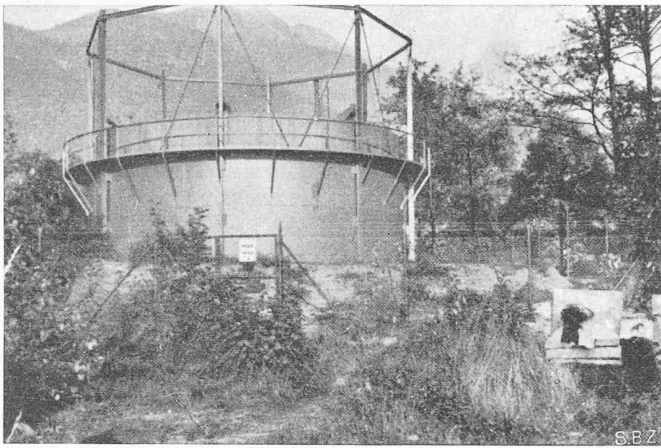


Bild 3. Gasometer für die Erdgasspeicherung

Die Bilder 2 bis 4 zeigen Einrichtungen für die Methangewinnung bei

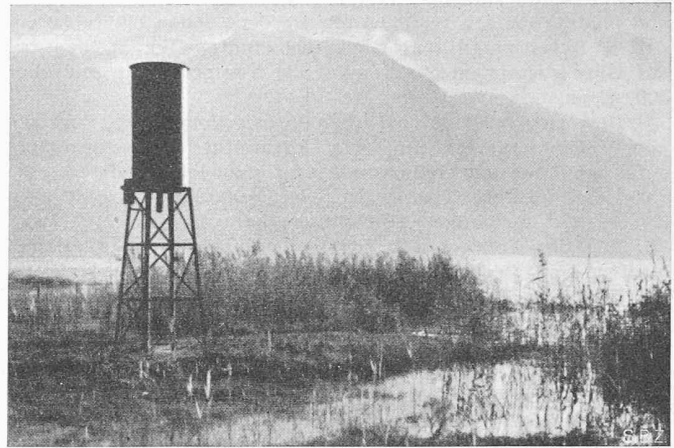


Bild 4. Gasbehälter bei den Quellen am See

Tenero am Langensee

in der Molasse eintreten, so geschieht dies in der Ueberzeugung, dass begründete Hoffnung besteht, bei sorgfältigem Vorgehen eine neue Industrie aufzurichten zu können, die der Wirtschaft unseres Landes in mancher Hinsicht gute Dienste zu leisten vermag.

Literaturverzeichnis

- [1] Untersuchungen über die petrolführende Molasse der Schweiz. Von Dr. Arnheim und A. d. Hartmann. Verlag A. Francke, Bern, 1919.
- [2] Die Erdgasvorkommen der Schweiz. Von Dr. J. Kopp, in der Zeitschrift «Petroleum», Nr. 20, 1938, Verlag für Fachliteratur, Wien.
- [3] Die Gasvorkommen im obern Lago Maggiore. Von Alf. Wernefels, «Eclogae Geologicae Helvetiae», Vol. 32, Nr. 2, 1939.
- [4] Moderne Erdgasgewinnung und Verwertung. Von Dr. J. Kopp, «Neue Zürcher Zeitung», 3. Dez. 1939, Mittagblatt.
- [5] Die Erdgasvorkommen im Rheintal und ihre Verwertung. Von Dr. J. Kopp, «Touring», Nr. 44, 1940.
- [6] Erdgas- und Erdölgewinnung in der Schweiz? Von Dr. J. Kopp, in «Autos», Nr. 21/22, 1940, Verlag Buehler & Co., Bern.
- [7] Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz. Von E. Kündig und F. de Quervain, Verlag Kummerly & Frey, Bern, 1941.
- [8] Wie gross ist die Erdölkapazität Europas? «Touring», Nr. 3, 1945.

Ueber Reibung und Schmierung, sowie Auslösung von Explosionen durch Schlag und Reibung

DK 621.891 : 662.21

Am 139. Diskussionstag des Schweiz. Verbandes für Materialprüfung der Technik, 31. Mai 1947 in der ETH, Zürich, sprach Dr. F. P. Bowden, Sc. D., D. Sc., wissenschaftlicher Leiter der Research Group on the Physics and Chemistry of Rubbing Solids, Dep. of Physical Chemistry, der Universität Cambridge (England), über diese überaus wichtigen und interessanten Fragen. Im weitem berichtete Dr. M. Brunner, Sektionschef der EMPA, Zürich, über Viskositätsprobleme bei Verbrennungsmotorenölen. Hier seien die einzelnen Vorträge knapp zusammengefasst.

Ueber den Mechanismus der Reibung

Der bekannte englische Wissenschaftler, der sich bereits seit mehr als zwanzig Jahren mit grundlegenden physika-

lisch-chemischen Problemen befasst, entwickelte in vorbildlich anschaulicher und klarer Darstellung die Grundlagen seiner Anschauungen über den Mechanismus der Reibung und Schmierung.

Einleitend wurde darauf hingewiesen, dass auch bei feinst polierten Metalloberflächen, in molekularen Dimensionen gesprochen, immer noch beträchtliche Rauigkeiten in Form von «Bergspitzen» und tiefen «Tälern» in der Grössenordnung von ein fünfhundertstel bis ein tausendstel Millimeter vorliegen. Die eigentliche Berührung selbst anscheinend vollkommen glatter und planer Metalloberflächen findet demnach nur an vereinzelten höchsten Spitzen statt, so dass die tatsächliche Kontaktzone weniger als ein Zehntausendstel der äusseren geometrischen Oberfläche betragen kann. Selbst bei geringer Belastung herrschen deshalb an den Berührungsstellen sehr hohe Drücke (mehrere t/cm^2) und bei der gegenseitigen Verschiebung treten kurzzeitig Temperaturen auf, die zum lokalen Schmelzen des Metalls führen, also unter Umständen auf über $1000^\circ C$ ansteigen können. Diese Vorstellungen ergaben sich einerseits aus stark vergrösserten Schnitten durch verschieden bearbeitete Metalloberflächen, andererseits durch elektrische Leitfähigkeits- und thermoelektrische Messungen.

Die beim Uebereinandergleiten lokal auftretenden hohen Temperaturen sind abhängig von der Belastung, von der Gleitgeschwindigkeit und von der Wärmeleitfähigkeit des Materials; sie führen zu plastischer Verformung und zu lokalem Schmelzen. Die abgeschmolzenen Stellen werden dabei gewissermassen in die noch bestehenden «Täler» hineingeschmiert, wodurch eine Ausebnung und Politur stattfindet. Unter dieser «verschmierten» Schicht (Beilby-Schicht) treten nach Wegätzen die alten Kratzer und Rillen wieder zum Vorschein. Für das Einlaufen von Lagern, Kolben usw. sind diese Vorgänge, die anhand instruktiver Metallschliffe anschaulich dargelegt wurden, von grösster Wichtigkeit.

Das Auftreten von kurzzeitigen hohen Temperaturen, das in etwas geringerer Masse auch bei Anwesenheit von Was-

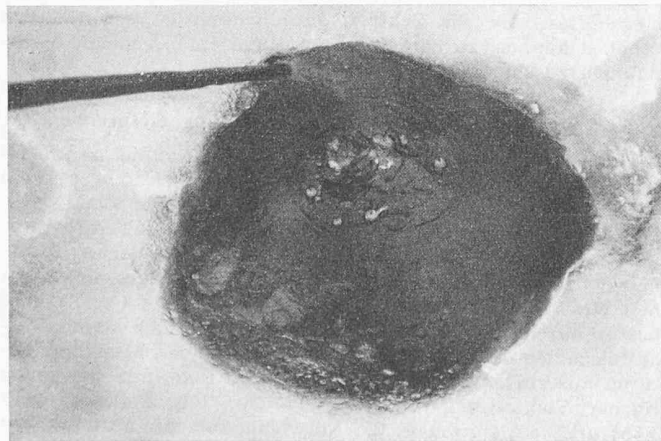


Bild 6. Erdgasaustritt im oberen Zürichsee



Bild 7. Erdgasquellen treten im oberen Zürichsee durch die Eisdecke