

Zeitschrift: Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik
Herausgeber: Verein für wirtschaftshistorische Studien
Band: 97 (2014)

Artikel: "Swiss Gang" : Pioniere der Erdölexploration
Autor: Gisler, Monika
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1095720>

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: 27.04.2026

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

«*Swiss Gang*»

**PIONIERE DER
ERDÖLEXPLORATION**

Schweizer **PIONIERE** der Wirtschaft und Technik







Seite zuvor:
Moment des Triumphs:
Ölfund im Jahr 1926 auf
dem El Cubo-Ölfeld,
Colón, Venezuela.

Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik
Band 97

Monika Gisler

«SWISS GANG» – PIONIERE DER ERDÖLEXPLORATION

INHALT

6 Auftakt

I

10 Fundamente

Zäsuren – Nachfrage nach Erdöl; Nachfrage nach Geologen – Beehrte Schweizer – Die Alpen als Modell – Korrelationen – Graben, vermessen und kartieren

II

22 Formationen I: Die «Zürcher Schule» und eine Basler Kapazität

Erste Lehrergeneration

Albert Heim (1849–1937)

Carl Schmidt (1862–1923)

III

26 Geologe und Manager:

Josef Theodor Erb (1874–1934)

Kolonialgebiet Niederländisch-Ostindien –

Neue Bohrmethoden erobern das Feld –

Pilger im Namen des Erdöls –

Erster Chefgeologe der Royal Dutch Shell –

In Miri-Sarawak – «Managing Director»

und Mentor

IV

38 Das Potenzial geophysikalischer Verfahren erkannt:

Max Mühlberg (1873–1947)

Chefgeologe auf Borneo –

Geophysik statt Wünschelrute

<p><u>V</u></p> <p>42 Rastlos (nicht nur) in Sachen Erdöl: Arnold Heim (1882–1965) Weltbild eines Naturforschers – Mentor und Freund: Hans Hirschi (1876–1964) – Schweizer explorieren in den USA – Erdöl- geologie im eigenen Land – «Arnold ölt scheint's wieder» – Forschungsexpedition ins Gebiet des Persischen Golfs – Zwischenspiel in China – Zurück im Iran – «Blow out» ohne Heim</p> <p><u>VI</u></p> <p>62 Formationen II: Die «Basler» und «Berner Schulen» August Buxtorf (1877–1969) Heinrich Preiswerk (1876–1940) Paul Arbenz (1880–1943) Ernst Blumer (1881–1970)</p> <p><u>VII</u></p> <p>68 Fossilien auf Trinidad: Hans Gottfried Kugler (1893–1986) Als Student im Feld – Niederlassung auf Trinidad – Vorzeigemodell Trinidad – Pionierarbeiten in der Mikropaläontologie – Wissenschaftliche Leistungen</p> <p><u>VIII</u></p> <p>84 Geologie als Praxis: Daniel Trümpy (1893–1971) «Eine Tektonik zum Verrücktwerden» – Die Trümpy-Brüder in Südamerika – Zweite Laufbahn</p>	<p><u>IX</u></p> <p>96 Die Schweizer Geologen organisieren sich Geologe im eigenen Land: Josef Kopp (1897–1977) – Von der Erdölgeologie zu den Energie-Geowissenschaften</p> <p><u>X</u></p> <p>104 Sedimente</p> <p><u>ANHANG</u></p> <p>108 Bibliografie</p> <p>111 Bildnachweise</p> <p>112 Glossar</p> <p>114 Dank</p> <p>115 Donatoren</p> <p>120 Impressum</p>
--	---

AUFTAKT

«Vor vierzig Jahren sind die ersten Schweizer Geologen im Auftrag von Petrol- und Minengesellschaften ins Ausland und nach Übersee gezogen. Viele haben Pionierarbeit geleistet, viele mitgeholfen, Sammlungen in heimischen Museen zu öffnen, um Verständnis für fremde Völker zu wecken. Schweizergeist und Schweizerarbeit sind so in allen bewohnten Kontinenten der Erde verbreitet worden. Und doch ist diese Arbeit nirgends gesammelt, musste oft untergehen und häufig die ganze Schutzlosigkeit des Auslandschweizers mit erfahren.»

Walther Staub, 1941

Walther Staub (1886–1966) war ab 1912 während vieler Jahre als Erdölgeologe in verschiedenen Teilen des Globus tätig und ist vor allem für seine Arbeiten zu Mexiko bekannt. Er rief 1941 im Bulletin des Vereins «Schweizer Erdöl-Geologen und -Ingenieure» dazu auf, die Pionierarbeit der ersten Schweizer Erdölgeologen dem Vergessen zu entreissen – mit wenig Erfolg, wie er ein Jahr später in ebendieser Zeitschrift konstatieren musste. Die vorliegende Studie will dieses Versäumnis nachholen und verschiedene Befunde, die in den Tiefen der Archive lagern, ans Tageslicht bringen. Ein aufwendiges Unterfangen! Denn tatsächlich schickte nach 1900 ausser den USA kein anderes Land im Verhältnis zur Bevölkerung so viele Geologen auf Erdölsuche: «Eine weitere Tatsache ist noch wenig bekannt, dass mit Ausnahme der Vereinigten Staaten wohl kein Land der Erde so viele tüchtige Petrolgeologen ausgebildet hat wie unsere kleine Schweiz. Es sind ihrer bis heute etwa 50; ihr Arbeitsfeld reicht über die ganze Erde», schrieb Arnold Heim, auch er über viele Jahre als Erdölgeologe im In- und Ausland aktiv. In seiner Schrift «Untersuchungen über die petrolführende Molasse der Schweiz» von 1919 listete er rund 50 ihm namentlich bekannte Schweizer Geologen auf, die im Ausland in der Erdölindustrie tätig waren – einige davon lediglich für kurze Zeit, andere ihr ganzes Leben. Genaue Zahlen für die nachfolgenden Jahre sind nicht bekannt, jedoch sollen beispielsweise nach dem Zweiten Weltkrieg allein in Venezuela 20 Schweizer für Royal Dutch Shell im Dienst gestanden sein. Und die Schweizer waren als Experten geschätzt: Sie hatten die Alpen studiert, kamen mit schwierigen geologischen Verhältnissen zurecht und waren flexibel. In Erdölkreisen sprach man in späteren Jahren von der «Swiss Gang».

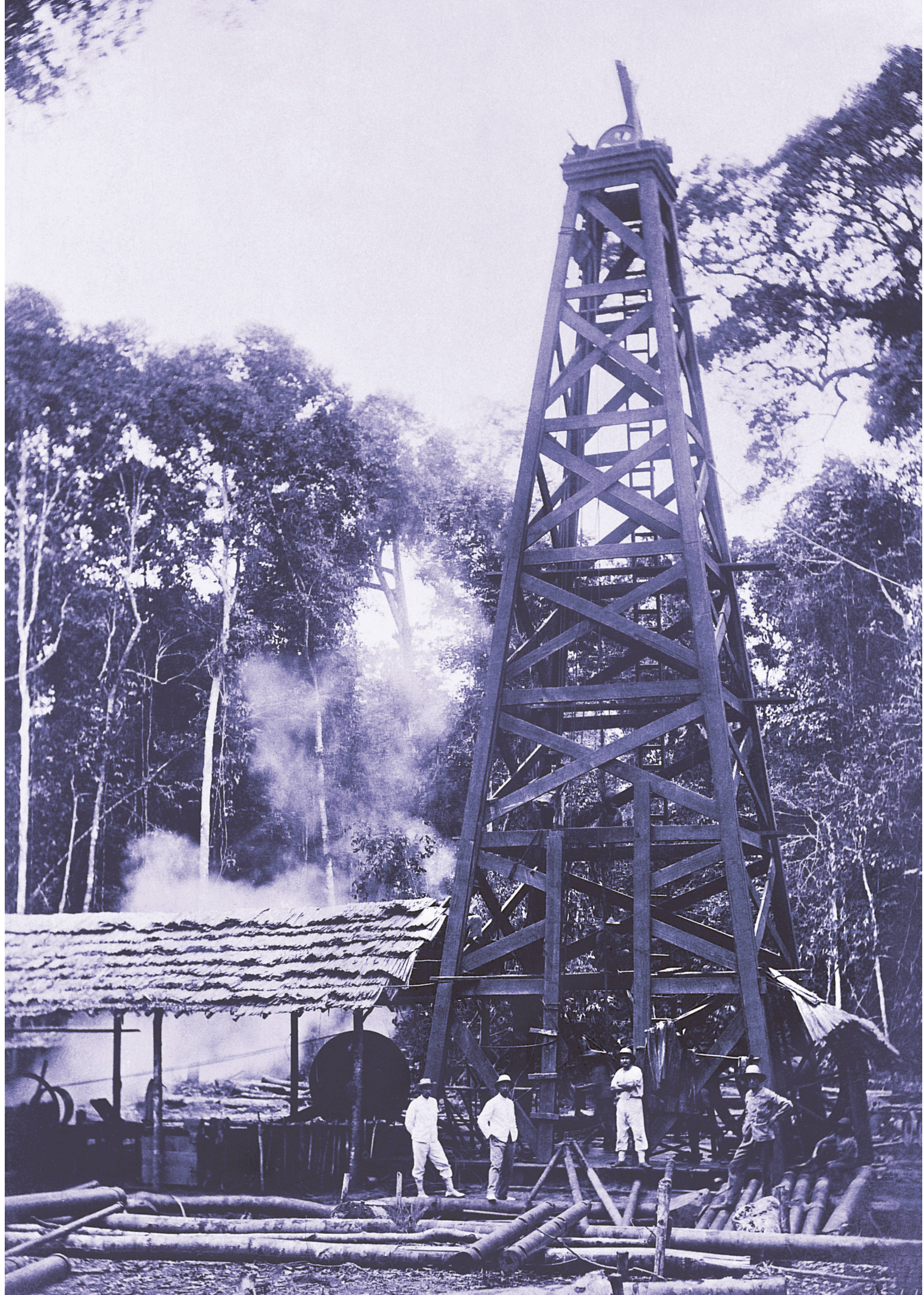
Im Folgenden sollen einige dieser Pioniere vorgestellt werden, ohne damit die Verdienste anderer geringer zu schätzen. Die Auswahl der Namen war nicht einfach, liesse sich doch von jedem Einzelnen eine eigene Geschichte

erzählen. Die Entscheidung für die hier Porträtierten wurde einerseits von der Quellensituation gesteuert: Liegen zu einigen Akteuren vollständige Nachlässe in den Schweizer Archiven, existieren zu anderen lediglich die Namen, manchmal ergänzt mit Nekrologen. Andererseits wurde bei den Porträtierten darauf geachtet, verschiedene Themen anhand ihres Wirkens auszuleuchten. Alles in allem beschränkt sich die Schrift auf die erste Geologengeneration, die zwischen 1900 und 1920 «ins Öl» ging.

Bei den Beschreibungen und Darstellungen handelt es sich um Ereignissequenzen, um Fragmente. Porträts können nie umfassend sein. Vielmehr geht es um eine Auswahl von Lebensmomenten. Dies hat mit quellenbedingten Zufälligkeiten zu tun, abhängig davon, was überliefert wurde und was nicht. Zudem mussten Entscheidungen getroffen werden, was hier aufzunehmen, was wegzulassen war. Es ging nicht um eine umfassende Rekonstruktion der Leben dieser Geologen, sondern um Verknüpfungen, Bezüge, Konstellationen. Dabei interessierten Selbstbeschreibungen (z.B. in Korrespondenzen, Feldtagebüchern, Notizen) ebenso wie Fremddarstellungen. Über die fragmentierte Biografie Einzelner hinaus, interessierte immer auch der lokale und internationale Kontext, in dem diese Pioniere lebten und wirkten. Denn die hier beschriebenen Pioniere waren keine Einzelkämpfer, sondern in ein dichtes Netz von Menschen, Ideen und Methoden eingebunden. Von vielen sind Fragmente überliefert. Von anderen, insbesondere von den unzähligen Arbeitern und Arbeiterinnen auf den Erdölfeldern in den verschiedensten Regionen dieser Welt, existieren keine Dokumente, allenfalls namenlose Fotografien. Lediglich eine kleine Auswahl kann hier also gezeigt werden. Die dabei offen gebliebenen Fragen, Vermutungen, Andeutungen, lassen Raum für weitere Forschung und Darstellung.

Torsionswaagen sollten
möglichst hoch über
einem Feld montiert werden,
was besonders bei
sumpfigen Gebieten nicht
immer gelang.





FUNDAMENTE ^I

Bohrturm in Süd-Palembang,
Indonesien, 1915.

Um 1900, als die ersten Schweizer auszogen, um im Erdölgeschäft tätig zu werden, war die Ölproduktion ein wenig ausgebautes Geschäft. Zwar waren bereits vier Dezennien vergangen, seit Edwin L. Drake zum ersten Mal in Pennsylvania, USA, erfolgreich nach Erdöl gebohrt hatte. Der rasche Erfolg der Petroleumlampe hatte die Nachfrage nach Öl erhöht. Diese konnte jedoch zunächst nicht ausreichend befriedigt werden. Die Ölknappheit verschärfte sich noch, als die ersten Autos mit Verbrennungsmotoren entwickelt wurden und Nachfrage nach Benzin generierten. Deshalb war Öl bald das «schwarze Gold»: Die Erdölsuche versprach Reichtum – vorausgesetzt, der Unternehmer oder das Unternehmen verfügte über ausreichend Startkapital und das notwendige Know-how. Dieses musste allerdings zunehmend erworben werden.

Vor 1900 war die amerikanische Ölindustrie Vorreiter bei der Erdölsuche und -produktion – vor allem im eigenen Land, aber auch etwa in Mexiko. Die US-Regierung förderte die Erdölprospektion, so dass es zu einem steigenden Angebot kam. Nach 1900 traten die Amerikaner mit den nun verstärkt im Erdölgeschäft tätig werdenden Europäern in Konkurrenz um Marktanteile und Gebiete. Denn zunehmend wurden neue Gebiete der Welt erschlossen: zunächst vor allem, und für die Schweizer bedeutsam, die niederländische Kolonie Niederländisch-Ostindien, also in etwa das heutige Indonesien, aber auch Territorien in Osteuropa, Teile von Nord-, Mittel- und Südamerika und der Karibik.

Zäsuren

Ab 1910 und erneut in den 1920er-Jahren kam es zu kräftigen Innovationsschüben in der Erdölforschung und -technologie, es gab eine klare Professionalisierung. Die Arbeit der Geologen wurde dadurch stark beeinflusst – aber nicht unbedingt bequemer. Die Explorationen dehnten sich ab 1910 geografisch aus und wurden multinationaler. Die Nachfrage nach Erdöl stieg laufend an, es kam zu einem stärkeren Wettbewerb um die Ölreserven zwischen den grossen Firmen. Die Unterschiede von Erdteil zu Erdteil waren riesig. Europa, das selber keine substantiellen Ölantile hatte, übernahm die Führung im Erdölgeschäft. So hatte Royal Dutch Shell praktisch ein Monopol in Niederländisch-Ostindien und kontrollierte zudem die Produktion in Rumänien. Amerikanische Firmen hingegen waren im eigenen Land beschäftigt und kümmerten sich kaum um den Nachschub ausserhalb der USA.

Nach 1920 vergrösserten sich auch die Unterschiede in den Arbeitsweisen von europäischen und amerikanischen Geologen: Die Europäer galten als stärker wissenschaftlich arbeitend, während die Amerikaner mehr dem Bild des «Oilfinders», des eigentlichen Praktikers, entsprachen. So führten gerade in den USA zahlreiche Bohrungen zum Erfolg, die sich nicht auf geologische Gutachten

stützten. Vielmehr wurden die Ölsucher aufgrund ihres «guten Riechers» bzw. ihrer Erfahrung fündig.

Das Jahr 1929 stellte einen Einschnitt dar: Die Weltwirtschaftskrise führte zu schweren volkswirtschaftlichen Einbrüchen in allen Industrienationen, zu einem Rückgang des Preisniveaus sowie hoher Arbeitslosigkeit. Auch die Nachfrage nach Erdöl ging zurück. Zahlreiche Geologen mussten zumindest zeitweilig in ihre Heimat zurückkehren – hatten sie doch ihr Auskommen im Ausland verloren. In der Schweiz führte dies dazu, dass sich die Erdölgeologen besser organisierten; so wurde 1934 die «Schweizerische Vereinigung von Petroleum-Geologen und -Ingenieuren» gegründet. Zudem besannen sich die Geologen auf das Potenzial ihrer Heimat und intensivierten die Suche nach Erdöl im eigenen Land.

Nachfrage nach Erdöl – Nachfrage nach Geologen

Mit dem Aufkommen der Gas- und Erdölexploration in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts stieg die Nachfrage nach versierten Erdölgeologen, auch solchen aus der Schweiz. Vor 1900 gab es lediglich einige wenige Erdölspezialisten weltweit – die erste Anstellung im Erdölgeschäft überhaupt soll 1882 vorgenommen worden sein. Dabei handelte es sich noch nicht um ausgebildete Geologen, vielmehr waren es Praktiker, die sich mit der oberflächennahen Erdölausbeutung beschäftigten. Mit der Jahrhundertwende änderte sich das Bild dann rasch. Erdölunternehmen heuerten fortan regelmässig ausgebildete Geologen für verschiedene Teile der Welt an, zunächst überwiegend mit temporären Verträgen, später mit Festanstellungen. Nun erhielten auch zahlreiche Schweizer Stellenangebote im Ausland, zunächst Geologen aus Zürich und Basel, später auch aus Bern, Genf, Neuenburg und Lausanne.

Der Zürcher Geologe Arnold Heim gehörte zu den ersten, die sich im Ausland anwerben liessen. Zahlreiche Aufträge für Ölexpertisen während fast 50 Jahren für die wichtigsten Erdölgesellschaften machten ihn zu einem bedeutenden Pionier und führenden Erdölgeologen seiner Zeit. Doch Heim war längst nicht der Einzige, der aus der mit Bodenschätzen wenig gesegneten Schweiz auszog, um in vielversprechenderen Ländern nach dem schwarzen Gold zu suchen. Schon der später vor allem für die Ausbildung von Erdölgeologen geschätzte Basler Carl Schmidt verfügte über Erfahrung in der Erdölexploration. Dabei scheint es zu eigentlichen Gefolgschaften beziehungsweise Erbfolgen entlang der Herkunftsländer gekommen zu sein.

Gewisse Territorien, aber auch gewisse Unternehmen, wurden gleichsam unter den Geologen derselben Nationalität «weitervererbt». Wo einmal Schweizer beschäftigt gewesen waren, zogen weitere nach. Schmidt selber

gehörte zu den ersten Geologen überhaupt, die für die Royal Dutch Shell (damals noch Royal Dutch Petroleum Company) gearbeitet haben. In Schmidts direkter Nachfolge holte das Unternehmen Dutzende von Geologen, vor allem Schweizer, in die Firma, um die Konzessionsgebiete in Niederländisch-Ostindien zu prospektieren. Der in Aarau und Zürich ausgebildete Josef Erb ist dafür gleichsam das Paradebeispiel: Er durchlief eine unvergleichliche Karriere bei Royal Dutch Shell. So ebnete er zahlreichen nachfolgenden Erdölgeologengenerationen – bis auf den heutigen Tag – den Boden für fruchtbare Karrieren in diesem Unternehmen. Ab den 1960er-Jahren wurde es zur eigentlichen Tradition, dass ein Schweizer zum Chefgeologen von Royal Dutch Shell ernannt wurde. Aktuell ist es der Basler Matthias Bichsel, der bei Shell als Director Projects & Technology fungiert. Andere Beispiele für Schweizer «Geologendynastien» sind der Zürcher Hans Hirschi, der bei der Union des Pétroles d'Oklahoma arbeitete und hier aktiv weitere Landsmänner nachzog, oder die von Arnold Heim in den frühen 1950er-Jahren zur Anglo-Persian Oil Company (heute BP) geholten Schweizer. Diese «Erbfolgen» von Geologen sind jedoch nicht nur bei Schweizern zu beobachten, gleiches kann auch für die Niederländer, Briten und Amerikaner gesagt werden.

Begehrte Schweizer

Seit den Anfängen der Erdölforschung und -exploration waren Schweizer Erdölgeologen begehrt, bei privaten Unternehmen ebenso wie bei Regierungen. So suchte die Niederländische Regierung anfangs des 20. Jahrhunderts mittels Zeitungsinseraten explizit in der Schweiz nach Geologen, wohl weil an Niederländischen Universitäten (noch) keine ausgebildet wurden.

Die Schweizer hatten fortan die Qual der Wahl: Sollten sie für eine Regierung oder für eine private Unternehmung arbeiten? Insbesondere bei der Royal Dutch Shell (bzw. ihren Vorgängerfirmen) fanden zahlreiche Schweizer eine Anstellung, zum Teil gar ihre Lebensstelle. Der Entscheid für einen öffentlichen oder privaten Auftraggeber fiel manchmal aus ganz praktischen Gründen. So entschied sich der Berner Wolfgang Leupold (1895–1986) für die Niederländische Regierung, weil diese bereits in den Anfangsjahren erlaubte, dass Ehefrauen mitreisten, während der Vertrag mit Royal Dutch Shell eine Klausel enthielt, die es den «Expatriates» untersagte, im ersten Jahr von ihren Frauen begleitet zu werden. Aufgrund tiefer Anfangslöhne hatte die Familie oft von einem geringen Auskommen zu leben und hatte deshalb in den ersten Jahren nicht selten mit finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen.



Das «schwarze Gold» – hier in fester Form zu sehen.

Die Alpen als Modell

Weshalb waren die Schweizer so geschätzt – und weshalb zog es sie als junge Geologen ins Ausland? Dafür gibt es mehrere Gründe: In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts galten die Alpen als Modell der grossen Gebirge, und die Schweizer Geologen mit ihrer guten Ausbildung, die grosses Gewicht auf eine gewisse fachliche Breite und auf Feldarbeit legte, genossen einen ausgezeichneten Ruf. Absolventen von Schweizer Hochschulen fanden dank hoher Kompetenz relativ einfach Stellen bei internationalen Erdöl-Firmen; an der weltweiten Erdöl-Exploration hatten sie folglich massgeblichen Anteil.

Demgegenüber bot sich ihnen – ungeachtet bester beruflicher Qualifikationen – lange Zeit kaum ein Feld der bezahlten Betätigung im eigenen Land. Das Studium der Geologie galt um 1900 gar als «brotlos», so dass der Weg ins Ausland oft die einzige Perspektive für eine Geologen-Zukunft darstellte. Zwar gab es vereinzelte Möglichkeiten einer Anstellung als Lehrer oder Aussichten auf eine akademische Karriere, und einige wenige Geologen konnten im Berg- oder im Tunnelbau ein Auskommen finden. Solche Stellen waren jedoch rar, und es ist

anzunehmen, dass die künftigen Geologen sich bereits während ihres Studiums darüber im Klaren waren. Ein Beispiel für den Pragmatismus der jungen Geologen ist der bereits erwähnte Wolfgang Leupold, der schon in seinen Jugendjahren beschlossen hatte, Niederländisch und Malaiisch zu lernen, um nach seinem Geologiestudium qualifiziert zu sein für den Dienst «im Öl», zum Beispiel in Niederländisch-Indien.

Eine Aussicht auf gute Stellen in der Schweiz gab es erst ab den 1960er-Jahren, als an den Hochschulen neue Professuren und zahlreiche Stellen für jüngere Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen geschaffen wurden. Auch das Berufsbild der praktischen Geologen veränderte sich allmählich; an die Stelle der Suche nach Rohstoffen trat vermehrt die Auseinandersetzung mit Umweltproblemen (u.a. Wasser, Baugrund, Deponien), auch aufgrund staatlicher Auflagen. Eine bedeutende Rolle kam dann ab 1970 privaten geologischen Unternehmen zu, zum Beispiel den Beratungsfirmen für Geologie und Umweltfragen, die mehr und mehr von der Expertise der Geologen und nun zunehmend auch der Geologinnen profitierten. Dies alles führte dazu, dass Schweizer Geologen bessere Perspektiven im eigenen Land fanden.

Korrelationen

Die Orientierung der Schweizer Geologen ins Ausland nach 1900 war einerseits eine berufliche und wirtschaftliche Notwendigkeit; andererseits waren die Schweizer auch für viele Unternehmen interessant: Sie entstammten einem neutralen Land, was vor allem in der postkolonialen Zeit in gewissen Regionen oder Ländern als Vorteil galt. Vor allem aber verfügten sie über genaue Kenntnisse der räumlichen Anordnung geologischer Strukturen im Untergrund – in den Anfangsjahren der Erdölexploration eine unverzichtbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Suche.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts stand die Technik der Explorationsseismik, das heisst das Durchleuchten des Untergrundes mit Hilfe von künstlich erzeugten Schallwellen wie bei einer Ultraschall-Untersuchung, noch nicht zur Verfügung. Der Schlüssel zur Entdeckung von Erdöl-Lagerstätten lag deshalb darin, die Geometrie der erdölhöffigen Schichten im Untergrund aus einer detaillierten Kartierung an der Erdoberfläche abzuleiten. Dabei weisen die Petrolgebiete dieser Welt jeweils sehr verschiedene Verhältnisse auf. Erfahrung, die über ein Studium der Literatur hinausging und die eigentliche Feldforschung mit einschloss, war von eminenter Bedeutung. Kreativität war gefordert, aber auch die Bereitschaft, sich ständig auf Neues, Unbekanntes einzulassen; seien dies unbekannte und unerschlossene Gebiete, ein unter Umständen unwirtliches Klima, rudimentäre Aufenthalts- und Wohnverhältnisse, unbekannte



Reise auf dem Seboekoe auf Borneo: Im Boot links ist Wolfgang Leupold zu sehen, der zusammen mit Mitarbeitenden für Geländeskizzen drei Wochen auf dem Boot verbrachte.

Lebensstile. Von den Schweizern wurde erwartet, dass sie neben einer umfassenden Ausbildung auch das geologische Handwerkszeug mitbrachten und lange (Berg-)Touren ebenso wenig scheuten wie Kälte oder Hitze.

Wie wenig allerdings die tatsächliche Arbeit im Feld der Ausbildung in der Schweiz entsprach, zeigt ein Zitat von Eduard Blösch, der zwischen 1911 und 1915 in Oklahoma (USA) an Explorationen beteiligt war: «Meine Arbeit in Oklahoma, die an der Kansas-Linie begann, stellte sich als sehr anders dar als diejenige in der Schweiz. Aufgrund schlechter Strassenverhältnisse musste in den meisten Gebieten gezeltet werden, um da zu arbeiten. Auch hatte ich zu lernen, wie man mit Pferden umgeht. Ich musste neue englische Begriffe lernen und neue Drilling- und Produktionsmethoden lernen. In der Regel wusste man nur wenig über die Geologie der Region, und dieser Informationsmangel machte es notwendig, Marker-Schichten über lange Distanzen zu verfolgen, Abschnitte zu messen, etc.»

Graben, vermessen und kartieren

Heute beginnt die systematische Suche und Erkundung von neuen, zuvor unbekanntem Lagerstätten gewöhnlich mit einem gründlichen Literatur- und Karten-



a



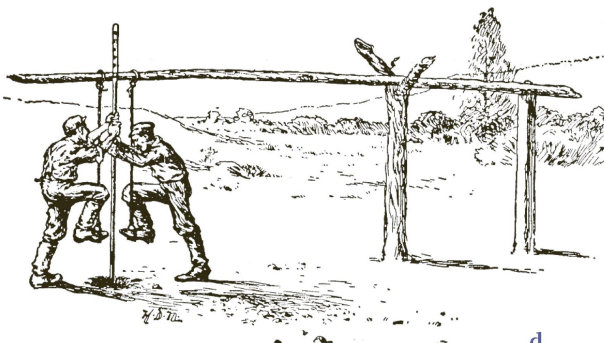
b



- a) Schürfgrube: Testgrabungen wurden oft eng nebeneinander in Linien vorgenommen. Die Geologen stiegen anschliessend in die 3–4 Meter tiefen Gräben, um dort ihre Befunde zu erheben.
- b) Konzentriert: Der Geologe Hans G. Kugler 1957 beim Kartieren (Punta Blanca, Süd-Trinidad).
- c) Auf der Suche nach Öl: tiefer, handgebohrter Schacht.
- d) Alte Bohrtechnik: Zwei Männer nutzen ihr Körpergewicht, um den Bohrer Stück um Stück in die Erde zu treiben.



c



d

studium in Fachbibliotheken, bei den geologischen Diensten der Länder oder bei Explorations- und Bergbauunternehmen, die in der Region bereits aktiv sind. Früher nahm jede Exploration mit einer minutiös vorgenommenen Vorerkundung im Gelände ihren Anfang. Die allgemeine geologische Beschaffenheit der Region musste zu diesem Zeitpunkt bereits einigermaßen bekannt sein, da sehr oft eine zuverlässige Datengrundlage fehlte, insbesondere gute Landkarten. Anschließend erfolgte die eigentliche Prospektion nach den fossilen Ressourcen.

Dafür gingen die Geologen unmittelbar ins Feld. Ziel war es zunächst, eine bestimmte Gegend weiträumig geologisch aufzuschlüsseln und in Aufschlusskarten und Profilen die Untersuchungsergebnisse festzuhalten. Luftbilder, Satellitenaufnahmen und geophysikalische Erkundungen mit Hilfe von Flugzeugen oder Helikoptern, wie sie heute als Grundlagen einer ersten Übersichtskartierung genutzt werden, standen dabei noch nicht zur Verfügung. Vielmehr untersuchten die Geologen akribisch die Oberflächen-Geologie und Stratigraphie der jeweiligen Gegenden. Ihre Mittel waren Expeditionen ins Gelände, topografische Vermessungen, Sondierschächte und Profilbohrungen an geeigneten Orten. Die geologischen Schichten wurden nach Methoden der damals neu aufgekommenen Mikropaläontologie erdgeschichtlich datiert. Es galt, Gebiete zu kartieren, topografische Grundlagen in Karten einzutragen und die einzelnen Gesteine dazu zu notieren, um eine geologische Karte sowie Querschnitte von Antiklinalen zu erhalten. Wenn die Anzeichen eine Lagerstätte vermuten ließen, ging man zu Spezialkartierungen über, schürfte an der Oberfläche oder führte erste flache Erkundungsbohrungen durch. Kartiert wurden vor allem auch alle Anzeichen von Öl- und Gasaustritten an der Oberfläche als wichtigste Indikatoren für das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen. Dabei stützte man sich oft auf die Kenntnisse der lokalen Bevölkerung, der solche Vorkommen zuweilen schon seit Jahrhunderten bekannt waren.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts lernten die Geologen, für die erste Phase der Exploration auch Methoden der Geophysik nutzbar zu machen, wie die Schweremessung (Gravimetrie), seismische Verfahren oder magnetische Messungen, ferner elektrische und Radarverfahren. An der Entwicklung dieser neuen Ansätze und Arbeitstechniken hatten die hier porträtierten Pioniere wesentlichen Anteil. In ihren ersten Berufsjahren standen sie ihnen jedoch noch kaum zur Verfügung. Für die Exploration einer Lagerstätte rechnete man mit einem Zeitraum von ungefähr drei Jahren. Am Ende dieser Phase sollte ein erdöhlhoffiges (d.h. eine gute Ausbeutung versprechendes) Gebiet bekannt sein. In den Anfängen der Erdölsuche waren die Bohrmöglichkeiten allerdings limitiert, von der Beobachtung konkreter Oberflächen-Befunde abhängig, gebunden an sichtbare strukturelle, stratigrafische und topografische Auffälligkeiten. So kam es lediglich zur Exploration in Reservoirs, die relativ nah unter der Oberfläche lagen.

Bestand einmal Gewissheit, dass Öl vorhanden war, wurde das Bohrloch ausgemessen und anschliessend die gesteinsphysikalischen Eigenschaften bestimmt. Aufgrund dieser Daten zogen die Geologen dann Rückschlüsse auf die Porosität, den Poreninhalt (Öl, Gas, Wasser) des Reservoirs, die Beschaffenheit des Gesteins sowie dessen Schichtung. Ausserdem sammelten die Forscher Informationen zum sogenannten Muttergestein, also Schichten, die reich an organischem Material sind und in denen sich Öl und Gas bilden.

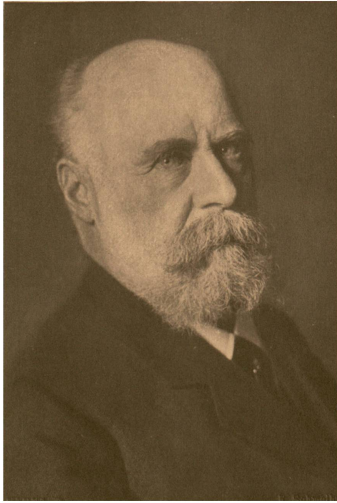
Wenn durch solche Explorationsbohrungen eine Lagerstätte gefunden worden war, wurden mittels weiterer Bohrungen Grösse und Qualität des Ölfeldes bestimmt, um schliesslich zu entscheiden, ob dieses erschlossen werden konnte. Zu diesem Zeitpunkt hatten die Explorations-Geologen den Ort oft schon wieder verlassen und waren in eine neue Region gezogen. Gefunden und anschliessend ausgebeutet wurde neben Erdöl auch Erdgas. Dieses galt allerdings über lange Zeit lediglich als oft vernachlässigbares Beiprodukt auf der Suche nach Erdöl, es spielte bis in die 1970er-Jahre keine bedeutende Rolle und ist erst in jüngster Zeit zum gleichwertigen «Partner» des Erdöls aufgestiegen.

Zum Erlernen solch genuin geologischer Arbeiten bot die Schweiz unzählige Möglichkeiten: Die Geologie-Studenten genossen eine profunde Ausbildung und profitierten – im Gegensatz etwa zu den Niederländern – von ausgezeichneten Bedingungen. Die Alpen und der Jura boten ihnen ein exzellentes Anschauungsmaterial für anspruchsvolle geologische Expertisen. So konnten die Schweizer das Handwerk der Geologie, und das hiess in erster Linie das Kartografieren, von der Pieke auf in einem idealen Freiluftlabor lernen. Dem Unterricht kam dabei eine zentrale Funktion zu. Deshalb hatten die Lehrer, welche um die Jahrhundertwende und die Jahrzehnte danach wirkten, massgeblichen Einfluss auf die Arbeit zukünftiger Erdölgeologen. Dabei bildeten sich in Zürich um Albert Heim und Ulrich Grubenmann und später Rudolf Staub (1890–1961) und Paul Niggli (1888–1953), in Basel um Carl Schmidt, August Buxtorf und Heinrich Preiswerk und etwas später auch in Bern beim Heim-Schüler Paul Arbenz eigentliche Schulen heraus; tatsächlich durchliefen dort fast alle namhaften Erdölgeologen der ersten Generation ihre Ausbildung.



II
**FORMATIONEN I:
DIE «ZÜRCHER SCHULE» UND
EINE BASLER KAPAZITÄT**

Albert Heim, 1908.



Ulrich Grubenmann



Carl Schmidt

Die beiden Zürcher Hochschulen, die ETH und die Universität, gehören zu den ganz wenigen Europas, an denen von Anfang an getrennte Institute für Geologie und für Kristallografie-Petrografie existierten, die je von einem Ordinarius geleitet wurden. Dies wird für die Entwicklung dieser Wissenschaften als grundlegend wichtig angesehen, da damit die Anpassung an neue Anforderungen und die Einführung neuer Forschungszweige bedeutend erleichtert wurden.

Erste Lehrergeneration

Während in der Anfangszeit das Schwergewicht auf dem Gebiet der deskriptiven Mineralogie lag, verlagerte es sich unter dem Geologen Ulrich Grubenmann (1850–1924) auf die Petrografie (Gesteinskunde), mit besonderer Berücksichtigung der Gesteinsmetamorphose. Dazu gehörte es, ein gesteins- und mineralanalytisches Laboratorium anzulegen, wohl das erste seiner Art überhaupt. Damit wurde die Zürcher petrochemische Forschung eingeleitet, von der die späteren Erdölgeologen massgeblich profitieren konnten. Gerade in den Nebenfächern Petrografie, Mineralogie und Paläontologie hatte die Universität denn auch einen ausgezeichneten Ruf.

Albert Heim (1849–1937)

Wohl der bedeutendste Geologe dieser Zeit war der Zürcher Albert Heim (1849–1937). Er war der Ehepartner der ersten Schweizer Ärztin, Marie Heim-Vögtlin, und der Vater des später noch ausführlich in dieser Schrift behandelten Arnold Heim. Albert Heim erlangte 1869 sein Geologie-Diplom in Zürich

und wirkte dort zeitlebens, sowohl an der ETH (damals noch Polytechnikum) als auch an der Universität lehrend. Heims Forschungsschwerpunkte waren die Geologie der Schweiz, namentlich der östlichen und zentralen Schweizer Alpen. Er war ein Pionier vor allem auf dem Gebiet der duktilen (plastischen) Deformation von Festgesteinen, ausserdem beschäftigte er sich mit Glaziologie, fertigte geologische Panoramen und Reliefs an, baute die geologische Lehrsammlung aus und entfaltete eine umfassende Gutachtertätigkeit. Sowohl Heim als auch Grubenmann bildeten später viele zukünftige Erdölgeologen aus, waren jedoch selbst nicht in der Erdölforschung tätig.

Carl Schmidt (1862–1923)

Anders dagegen der Basler Carl Schmidt (1862–1923): Ausgebildet wurde dieser zunächst in Aarau bei Friedrich Mühlberg – auch er Vater eines erfolgreichen Erdölgeologen, Max Mühlberg. Dieser Lehrer weckte beim jungen Carl Schmidt das Interesse an der Geologie. Folgerichtig studierte er Geologie, Mineralogie und Petrografie in Genf und Strassburg, um schliesslich von 1891 bis 1923 an der Universität Basel eine Professur für Mineralogie und Geologie zu bekleiden. Hier gründete er unter anderem die «Mineralogisch-Geologische Anstalt». Schmidt beschäftigte sich zudem ausführlich mit der geologischen Kartierung der Alpen, vor allem des Simplongebiets. Noch vor 1900 erforschte er auf seinen weltweiten Reisen Erz-, Kohle- und Erdölvorkommen und war ein renommierter Geologieexperte für Tunnelprojekte.

Schmidt kannte die Arbeit als Erdölgeologe nicht nur aus theoretischer Warte, er hatte sich früh der angewandten oder praktischen Geologie zugewendet und einige Jahre als Gutachter für die Royal Dutch Petroleum Company im Ausland verbracht. Arnold Heim zählt ihn, zusammen mit Josef Erb und Hans Hirschi, dem Vertrauten von Vater und Sohn Heim, sowie Max Mühlberg (von allen wird später noch die Rede sein) zu den ersten Schweizer Erdölgeologen überhaupt. Und tatsächlich gilt Schmidt als der Geologe, der mit einer ersten Gutachter-Reise 1899 nach Süd-Sumatra, Mittel-Java und West-Borneo (Brunei) und einer zweiten 1903 nach Ost-Borneo zukünftigen Geologen «Neuland erspriesslichen und erfolgreichen Schaffens» erschloss. Fortan galt die Petroleumgeologie als eigenständige Tätigkeit.

Schmidt, Heim und Grubenmann wirkten jedoch nicht nur als Lehrer, sondern ebenso als Mentoren und Vermittler. Nicht selten gelangten zukünftige Erdöl-Geologen auf Empfehlung ihrer Lehrer an ihre erste berufliche Stelle «im Öl». Ein Beispiel dafür ist Josef Erb: Vermittelt durch Albert Heim ging dieser, erst 26-jährig, im Jahre 1900 zur Royal Dutch Petroleum Company. Dort machte er eine Karriere, die ihresgleichen sucht.



III

**GEOLOGE UND MANAGER:
JOSEF THEODOR ERB
*(1874–1934)***

«Mit Begeisterung» soll Erb seine «erste Reise in ferne Länder» angetreten haben. Diese befreite ihn nicht nur aus seinen damals argen finanziellen Nöten, sondern machte aus ihm auch einen angesehenen Erdölgeologen und Manager im Dienste des Erdöls. Damit war Erb massgeblich an der Etablierung der jungen Wissenschaft der Erdölgeologie beteiligt; er ebnete auch den Weg für spätere Schweizer Geologen im heutigen Grosskonzern Royal Dutch Shell.

Der 1874 in Volkach (Bayern) geborene und in Aarau aufgewachsene Josef Theodor Erb hatte in seiner Heimatstadt Zürich an der ETH bei Albert Heim Naturwissenschaften studiert. Anschliessend arbeitete er als Assistent bei Ulrich Grubenmann an der Universität Zürich und promovierte 1899 mit einer Arbeit mit dem Titel «Die vulkanischen Auswurfsmassen des Hegaus». Aber erst das erwähnte Angebot der Royal Dutch Petroleum Company, das ihn nach Niederländisch-Ostindien brachte, erlöste ihn von seiner schlecht bezahlten Anstellung als Lehrer am Institut Concordia in Zürich. Fortan sollte er ununterbrochen bis zu seinem frühen Tod im Jahr 1934 im Dienste der Royal Dutch Shell stehen.

Kolonialgebiet Niederländisch-Ostindien

Niederländisch-Ostindien, oder einfach Niederländisch-Indien, war der unter niederländischer Herrschaft stehende Vorläufer der heutigen Republik Indonesien. Die Ölfelder lagen auf den Inseln Ost-Java (Ölfelder in Rembang und Surabaya, die aufgrund einer einfachen Geologie bereits vor 1902 gefunden worden waren), Nord- und Süd-Sumatra (Atjeh, Langkat bzw. Palembang, Djambi) sowie in Ost-Ceram (Molukken). Borneo, drittgrösste Insel der Welt, im Südchinesischen Meer, war zwischen Süd-Ost Borneo (Koetei) im heutigen Indonesien, und Nord-Ost Borneo (Sarawak) im heutigen Malaysia, sowie Brunei, an der Nordküste gelegen, aufgeteilt (s. Karte S.37). Rund 350 Jahre lang haben die Niederländer jenes gewaltige Inselreich zwischen asiatischem Festland und Australien kolonialisiert. Während das 17. und 18. Jahrhundert durch den Handelskolonialismus der staatlich geförderten, offiziell aber privaten Ostindien-Gesellschaft VOC geprägt waren, beherrschte ein durch Plantagenwirtschaft und Ausbeutung von Bodenschätzen geprägter Staatskolonialismus das 19. Jahrhundert und die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts. In den Jahren zwischen etwa 1890 und 1910 wurde das Gebiet mitsamt dem Hinterland vieler Inseln als Kolonialgebiet organisiert, dessen Regierung vollständig von den Niederlanden aus dirigiert wurde. So gehörte ab 1908 das gesamte Territorium des späteren Indonesiens zu Niederländisch-Indien.

Schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts waren Geologen damit beauftragt, nach Kohlelagern zu suchen. Dabei kamen sie nicht darum herum, ausländische Arbeitskräfte zu rekrutieren. Denn zu keiner Zeit ihrer kolonia-

len Ausdehnung nach Ost-Indien haben die Niederländer es vermocht, für die militärische Kontrolle, die Verwaltung, den Betrieb der Plantagen, die Erkundung und Nutzung der Bodenschätze, die wissenschaftliche Dokumentation und weitere Tätigkeitsfelder das notwendige Personal aus den eigenen Reihen bereitzustellen.

1885 wurde zum ersten Mal in Nord-Sumatra erfolgreich nach Öl gebohrt, drei Jahre später in Ost-Java. 1890 zog dann die Royal Dutch Petroleum Company ins Land. Wenige Jahre später wurden in Süd-Sumatra (Palembang) weitere Ölfelder entdeckt. Folglich lebten um 1900 neben den rund 37 Millionen Einheimischen zusätzlich etwa 80 000 Europäer (und 550 000 Chinesen) im Inselgebiet, davon sehr viele Personen aus Deutschland und eine beachtliche Anzahl aus der Schweiz.

Die Insel Süd-Bunyu, auf der auch Schweizer – so etwa der bereits erwähnte Wolfgang Leupold – wirkten, soll paradigmatisch für die Situation stehen. Sie war ursprünglich eine menschenleere Urwaldinsel, die ab den 1920er-Jahren zum Bohrfeld wurde, zunächst mit Methangas-, später auch mit Erdölfunden. Heute ist sie ein bewohnter Ort mit Methanolfabriken und Erdöltanks und damit ein Beispiel für die Veränderungen, die die Erdölexploration mit sich brachte. Die Nutzung der Bodenschätze war ein Teil der Kolonialisierungsbestrebungen der Niederländer in der Region. Dass die Schweizer daran ihren Anteil hatten, ist unbestritten. Ob ihnen dies damals bewusst war, ist allerdings schwierig einzuschätzen.

Erb reiste bereits im Mai 1900 nach Palembang auf Süd-Sumatra und später weiter in den Norden Sumatras. Die Royal Dutch Company hatte seit 1890 auf Java, Süd-Sumatra und Borneo mehrere erfolgreiche Bohrungen realisiert. Die oberflächlichen Ölquellen versiegten allerdings rasch. Deshalb suchte die Royal Dutch Company Geologen, um das Land systematisch zu examinieren. 1898 holte sie Carl Schmidt zusammen mit dem Italiener Cesare Porro ins Land. Beide hatten dank Einsätzen im Elsass und in Galizien bereits Erfahrungen in der Petroleumgeologie gesammelt. In Nord-Sumatra wurden sie nun mit der Begutachtung der entsprechenden Territorien beauftragt. Damit stiessen die ersten Erdölexperten, die einen wissenschaftlichen – besser: geologischen – Hintergrund hatten und für die Feldarbeit ausgebildet waren, zur Belegschaft von Royal Dutch. Ihnen folgten in den nachfolgenden Dezennien hunderte weitere Geologen, dazu Ingenieure, Chemiker, Physiker. Porro und Schmidt lieferten 1899 einen ersten Bericht ab, der eine ausführliche geologische Beschreibung der untersuchten Gebiete umfasste.

DIE FIRMA SHELL

Die Geschichte der britischen Firma Shell geht auf die Firma M. Samuel & Co. (London) zurück. Diese im Import-Export tätige Unternehmung eröffnete in den 1880er-Jahren erste Niederlassungen in verschiedenen Hafenstädten im Fernen Osten, um mit Erdöl zu handeln. Das Öl kauften die englischen Besitzer in Baku (im heutigen Aserbeidschan) an und verkauften es im Fernen Osten. Bald ergänzten die Inhaber, die Brüder Marcus Samuel und Samuel Samuel, das Handelsgeschäft mit eigener Rohölförderung und eigenen Raffinerien. Folgerichtig wandelten sie die Firma 1897 in die «Shell Transport and Trading Company Ltd.» um und stellten sich mit ihr dem amerikanischen Wettbewerb.

In etwa denselben Jahren wurden umtriebige Kaufleute in den Niederlanden tätig. 1890 errichteten niederländische Bankiers eine Kapitalgesellschaft mit dem Ziel der Nutzung von Erdölfunden. Die Royal Dutch Petroleum Company (niederländischer Name: N.V. Koninklijke Nederlandsche Petroleum Maatschappij; die Königlich-Niederländische Petroleum-Aktiengesellschaft) war geboren. 1892 gelang es dieser, erstmals erfolgreich Rohöl zu fördern; damit wurden auch die Niederländer zu Akteuren.



Josef Erb bei einer Direktoriums-Sitzung der Royal Dutch Petroleum Company (Shell) im Hauptverwaltungsgebäude in Den Haag im Jahr 1932. Die Sitzungsleitung hatte Henri Deterding inne (Vorsitzender der Royal Dutch Petroleum Company); Josef Erb ist der zweite links von Deterding.

Zur Absicherung und Stärkung ihrer Positionen führten die Inhaber der Shell Transport and Trading Company Ltd. beziehungsweise der Royal Dutch Petroleum Company bereits um 1900 Verhandlungen zum Zusammenschluss der beiden Firmen; aus diesen Einigungsgesprächen entstand 1903 die «Asiatic Petroleum Company Ltd.», die im asiatischen Raum tätig wurde. Den Vorsitz dieser neuen Unternehmung übernahm der Brite Marcus Samuel, zum Direktor wurde der Niederländer Henri Deterding ernannt, Partner war ausserdem das Bankhaus Rothschild, das sich stark im russischen Erdölgeschäft engagierte. Hauptaufgaben waren zunächst der Vertrieb von Erdölprodukten im Fernen Osten und der weltweite Handel mit den Produkten aus den eigenen Raffinerien auf Sumatra und Borneo. Die Asiatic Petroleum Company Ltd. wurde zur wichtigsten Mitbewerberin des grössten Konzerns der USA, der von John D. Rockefeller gegründeten Standard Oil Company, heute ExxonMobil, bekannt durch die Marke Esso.

1907 dann erfolgte die eigentliche Verflechtung der zwei Firmen: Henri Deterding schloss seine Royal Dutch Petroleum Company in Den Haag mit Marcus Samuels Firma Shell Transport and Trading Company Ltd. zusammen. Die Besitzanteile lagen zu 60% bei Deterding und zu 40% bei Samuel. Beide Unternehmen bündelten ihre Geschäfte, blieben aber vorläufig einzeln als Holdingfirmen bestehen, als Anglo-Saxon Petroleum Company beziehungsweise als N.V. Bataafsche Petroleum Maatschappij (Batavian Petroleum Company). Zentrum für Forschung und Exploration – und damit wichtig für die hier porträtierten Geologen – wurde Den Haag, während London für Finanzen und Strategie sowie für Transport und Vertrieb verantwortlich zeichnete. Seit 1907 verfügt das Unternehmen auch über das bekannte Muschel-Logo. Erst 2005 wurden beide Unternehmen zur «Royal Dutch Shell plc» vereinigt, einer Aktiengesellschaft nach englischem Recht, mit Unternehmenssitz in Den Haag.

Neue Bohrmethoden erobern das Feld

In ihrem Bericht schlugen die beiden Geologen ein grundlegend neues Vorgehen vor, das wegweisend war und für über zwanzig Jahre seine Gültigkeit behalten sollte. Dieses bestand darin, zunächst Stellen, an denen natürliches Erdöl austrat, zu lokalisieren. Hier erwartete man geeignete geologische Strukturen. Für eine erste Untersuchung richtete man anschliessend Sondierschächte von 45 bis 75 Metern Tiefe ein. Diese mussten gross genug sein, damit die Geologen hinabsteigen und feststellen konnten, ob es sich tatsächlich um geeignete Strukturen handelte. Schliesslich erstellte man Skizzen, die die Topografie und die Strukturen erkennbar machten. Dies klingt für heutige Ohren selbstverständlich und trivial, für die Zeit um 1900 war diese Methode jedoch beispielhaft und die eigentliche Tätigkeit äusserst arbeitsintensiv.

In den anschliessenden Jahren expandierte das Unternehmen, das Territorien auf Nord- und Süd-Sumatra, auf Java, Borneo und Celebes akquirierte, rasch und zog so weitere Geologen, hauptsächlich Schweizer, an: nebst Josef Erb auch August Tobler, der Schmidt nach Palembang gefolgt war und hier erfolgreich explorierte. Und vermehrt wurden Niederländer, die auf den Inseln selber geboren waren, in das Unternehmen aufgenommen, zunächst hauptsächlich als Assistenten. Man brauchte sie, weil die Arbeiten «im Öl» zunehmend aufwendig wurden und günstige Arbeitskräfte gefragt waren.

Schon im Mai 1900 reiste Erb nach Sumatra, wo er zuerst in Palembang und später in Nord-Sumatra seine petrolgeologische Tätigkeit entfaltete, die ihn unter anderem verschiedene Male mit dem Schweizer Geologen und Förderer von Arnold Heim, Hans Hirschi, zusammenführte.

Pilger im Namen des Erdöls

An Malaria erkrankt, kehrte Josef Erb 1903 kurzfristig nach Europa zurück, wo er sich zur Vertiefung seiner technisch-geologischen Kenntnisse an der Technischen Hochschule Charlottenburg (heute TU Berlin) aufhielt. Schon 1905 war er wieder in Niederländisch-Indien, nun auf Java. Sein Weg führte ihn indessen erneut, und zwar für drei Jahre, nach Europa, genauer nach Rumänien, wo er sich wohl zum letzten Mal in seinem Leben ausschliesslich auf die Wissenschaft konzentrieren konnte. So fungierte er unter anderem im November 1906 am Internationalen Petroleum Kongress in Bukarest als Kongress-Sekretär. In Rumänien war er zudem eingesetzt, um für die Royal Dutch Petroleum Company – die ihre Aktivitäten längst auch in andere Gebiete ausgeweitet hatte – Konzessionen zu erwerben.



Von Wolfgang Leupold auf Borneo betreute Handbohrung. Als Bohrturm dienten zwei noch lebende Bäume, die mittels Balken verbunden wurden. Ziel dieser Bohrung war es, einen auf 300 Meter Tiefe gefundenen Erdölhorizont zu untersuchen. Im Hintergrund ist eine maschinelle Bohrung zu erkennen.

Erster Chefgeologe der Royal Dutch Shell

1907 fusionierte die Royal Dutch Petroleum Company mit der englischen «Shell Transport and Trading Company Ltd.» zur «Royal Dutch Shell» – und übertrug Josef Erb die Leitung des geologischen Dienstes. Erb war einer der wenigen Erdölgeologen seiner Zeit, die gleichermassen als technisch versiert und als strategisch denkend galten. So vertraute man ihm einerseits Explorationen auf völlig neuen Gebieten an, andererseits überliess man ihm die Verantwortung für Verhandlungen um neue Konzessionen für Royal Dutch Shell.

Mit der Ernennung Erbs als Leiter der Zentralstelle und somit als erster Chefgeologe des Unternehmens überhaupt etablierte sich der inzwischen weit hin angesehene Erdölgeologe definitiv im Management der Royal Dutch Shell. Damit erhielt er – endlich – seine erste feste Anstellung. Die neue Abteilung beschäftigte sich zunächst mit der Exploration von neuen Feldern, um sich dann zunehmend um das geologische Know-how zur Maximierung der Produktion auf bereits existierenden Feldern zu kümmern. Mehr und mehr war es nun Erbs Aufgabe, neben den eigentlichen geologischen Explorationen Konzessionsverträge auszuhandeln und neue mögliche Explorationsorte zu bestimmen. Als Chefgeologe war Erb zudem zuständig für die zahlreichen Geologen im Feld. Wissenschaftlich hat Erb allerdings wenig hinterlassen: In seiner Stellung im Management der Royal Dutch Shell hatte er keine Publikationserlaubnis mehr. Die neue Aufgabe brachte erneut eine rege Reisetätigkeit mit sich, die ihn teilweise über die eigentlichen niederländischen Kolonialgebiete hinausführte, etwa nach Nordamerika (Oklahoma), Ägypten, Galizien (heute Polen und Ukraine), Russland, Mexiko und immer wieder nach Sarawak, wo Erb seine wohl wichtigste geologische Leistung gelang.

In Miri-Sarawak

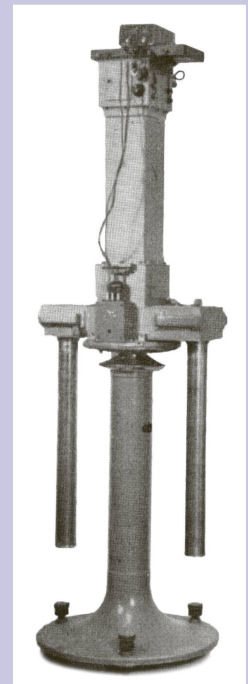
Die Region Miri-Sarawak bot ausgezeichnete Bedingungen für geologische Erfolge. Das Beispiel steht exemplarisch für die Beteiligung der Schweizer Erdölgeologen an der Förderung von Erdöl auf Borneo. Ab 1910 bohrte die Royal Dutch Shell Gruppe in Miri, einem im nördlichen Sarawak (im Nordwesten Borneos, das heute zu Malaysia gehört) gelegenen Fischerdorf. Wie in anderen Ölregionen auch wiesen in Miri Erdölausströmungen auf potenzielle Funde hin. Tatsächlich hatten Einheimische schon seit Jahrhunderten Öl aus den Quellen extrahiert, um dieses für Lampen zu gewinnen oder um Boote abzudichten.

Der erste, der sich professionell mit der Ausbeutung von Erdöl in der Region beschäftigte, war der Engländer Charles Hose; er begann damit, die Erdölausstritte in und um Miri zu kartieren. Nach anfänglichen Schwierigkeiten trug

NEUE METHODEN SETZEN SICH DURCH

Ab ca. 1920, also sehr früh, begann sich Josef Erb mit den Möglichkeiten zu beschäftigen, die die Geophysik für die Erdölexploration darstellte. Auf einer seiner Reisen nach Deutschland lernte er die gravimetrische Vermessung mittels der Torsions- oder Drehwaage kennen. Diese diente der Messung von kleinen räumlichen Schwereveränderungen. Ihr Prinzip beruhte darauf, dass man eine grosse, stationäre Masse (in der Regel eine Bleikugel) eine kleinere Kugel gravitativ anziehen lässt. Damit konnte die wirkende Gravitationskonstante der Erde berechnet werden. Da sich verschiedene Gesteinsschichten in ihrer Dichte unterscheiden und die Gravitationskraft unterschiedlich beeinflussen, können mit dieser Methode gewisse geologische Strukturen identifiziert und von anderen unterschieden werden. Mit der Anwendung dieses Verfahrens hielt die Geophysik in der Erdölforschung Einzug.

In der Folge wurden durch Erb ganze Teams im Gebrauch solcher Drehwaagen für alle Operationsbereiche ausgebildet, die Methode kam schliesslich vor allem in Kalifornien und Texas – und unter Arnold Heim 1924 auch in Mexiko – zum Einsatz. Insbesondere in Texas führten die Versuche mit der neuartigen Methode zum Erfolg, so dass fortan vermehrt daran gearbeitet wurde, subterrane Hinweise mittels Methoden der Geophysik zu erfassen. Die Erdölforschung war damit aus ihrer «romantischen Epoche» (Rudolf Trümpy) herausgetreten.



Einer der ältesten Typen der Torsionswaagen.

er, von Erb unterstützt, sein Anliegen der Royal Dutch Shell vor. In der Folge unterschrieb die Gesellschaft 1909 die erste «Mining Lease» und übertrug Erb die Verantwortung. Dieser traf 1910 in Miri ein. Sofort begann er eine Untersuchung der Gegend, zunächst unabhängig von den Befunden Hoses. Er kartierte zahlreiche Antiklinale, bei denen mit oberflächennahen Erdölfunden zu rechnen war. Und schliesslich lokalisierte er eine erste Stelle für eine Explorationsbohrung. Dies war einmalig, denn bislang hatte man immer an sichtbaren Ölausströmungen zu bohren begonnen. Vor 1920 waren fast alle bedeutenden Ölfelder auf prominenten Antiklinalen (ausser Mexiko) gelegen, die meisten assoziiert mit grossen tertiären oder quartären Gebirgsbildungen. Die Geologen gaben damals kaum Empfehlungen ab, ohne auf die Evidenz solch einer antiklinalen Struktur verweisen zu können, sogar wenn Sickerflächen zu erkennen waren.

Die von Erb angeleiteten Bohrungen nahm man mit einem hölzernen Kran vor, mit einer Technologie, die in China seit Jahrhunderten zur Bohrung von Sole verwendet wurde. Diese Versuchs-Bohrungen waren so erfolgreich, dass sich das kleine Fischerdorf Miri innert kürzester Zeit zu einem boomenden Zentrum wandelte. Insgesamt wurden hier 46 sogenannte On-Shore-Explorationen getätigt. In den 1930er-Jahren war auch Daniel Trümpy, von dem noch die Rede sein wird, daran beteiligt. Erst 1972 wurde das Miri-Feld geschlossen. Die Arbeit von Josef Erb in Miri war jedoch bereits nach den ersten Bohrungen beendet, schon bald reiste er weiter, unter anderem 1911 in die USA.

Als 1912 eine «Zentrale Abteilung für Geologie» (Central Geological Bureau) als beratende Instanz des Direktoriums der Royal Dutch Shell gegründet wurde, nahm Josef Erb einen weiteren Schritt auf der Karriereleiter: Er wurde zum Direktor der neuen Abteilung ernannt. Die Errichtung dieser Abteilung hatte sich aufgedrängt, weil die Royal Dutch Shell nach ihrer Fusion zunehmend grösser geworden war und sich die häufigen Abwesenheiten ihrer führenden Geologen nicht mehr leisten konnte. Offenbar waren nur diese in der Lage, die Berichte aus dem Feld angemessen auszuwerten – als Basis für neue Strategien der Direktion.

«Managing Director» und Mentor

Im April 1921 stieg Erb zum Direktor («Managing Director») von Royal Dutch Shell auf und besetzte damit eine der wichtigsten wissenschaftlichen Positionen der Erdölindustrie der Zeit. Er sass im Kader des inzwischen grössten Petroleumkonzerns weltweit. Damit einher ging die Verleihung des niederländischen Bürgerrechts, das seine ganze Familie, Ehefrau und zwei Kinder, einschloss. Auch als Direktor war Erb allerdings weiterhin oft im Feld, besuchte die Explorations in Mexiko, Venezuela, Ost- und Nordwest-Borneo sowie Rumänien. Er



Karte von Sumatra, Java und Borneo, im frühen 20. Jahrhundert eine der wichtigsten Erdölregionen.

war angesehen und beliebt. Einer seiner Mitarbeiter, der Brite Arthur H. Noble, seines Zeichens erster britischer Geologe im Dienste von Royal Dutch Shell, beschrieb diesen später als «Schweizer von mittlerer Grösse, unternetzt, zäh, unerschrocken in schwierigen Situationen». Er zollte dem Mentor, mit dem er 1912 gemeinsam in Mexiko gearbeitet hatte, Respekt und Anerkennung als Lehrer und Mensch. Geduldig mit dem unerfahrenen Schüler sei er gewesen und dabei aufmerksam, besonnen und humorvoll.

Im Jahre 1929, auf dem Zenit seiner Karriere angekommen, aber gesundheitlich angeschlagen, demissionierte Erb. Er blieb weiterhin Mitglied des Verwaltungsrates von Royal Dutch Shell und war von 1931 bis zu seinem Tod 1934 zudem auch Vorsitzender der Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën. Sein Wunsch, zurück in die Schweiz zu ziehen und wieder vermehrt wissenschaftlich zu arbeiten, blieb ihm aufgrund seines frühen Todes verwehrt.



IV
DAS POTENZIAL
GEOPHYSIKALISCHER
VERFAHREN ERKANNT:
MAX MÜHLBERG
(1873–1947)

Noch ein weiterer Schweizer hatte wesentlichen Anteil daran, dass die Methoden und Ansätze der Geophysik in der Erdölgeologie Einzug hielten: Max Mühlberg. Etwa zur gleichen Zeit wie Erb war dieser ausgezogen, als junger Geologe im Ausland sein berufliches Glück zu suchen.

Zunächst studierte Mühlberg, wohl ebenfalls inspiriert durch seinen Vater Friedrich Mühlberg, in Basel bei Carl Schmidt und später in Zürich bei Ulrich Grubenmann und Albert Heim Naturwissenschaften mit Hauptfach Geologie und schloss mit einer Arbeit über die Stratigrafie des Braunen Jura im nord-schweizerischen Juragebirge ab. Nach kurzer Zeit als Lehrer an den Kantonschulen von Aarau und Chur und später als Assistent am Geologisch-Mineralogischen Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg ging er ins Feld.

Chefgeologe auf Borneo

Im März 1900 trat Mühlberg, vermittelt durch seinen ehemaligen Lehrer Carl Schmidt, in den Dienst der Royal Dutch Petroleum Company. Sein erster Auftrag führte ihn, wie zahlreiche Fachkollegen nach ihm, nach Niederländisch-Indien. Fortan war er als Petroleumgeologe während vieler Jahre in verschiedenen Teilen der Welt beschäftigt, so auf Borneo – hier unter anderem als Chefgeologe – und Malaysia, in Nord-, Mittel- und Südamerika sowie in Osteuropa, sowohl mit der Erdöl- als auch mit der Erdgassuche. In seinen letzten drei Lebensjahrzehnten lebte er dann meistens in Aarau. Er arbeitete an der Vervollständigung von geologischen Karten des Juragebietes und betrieb Studien über das Vorkommen von Grundwasser und Erdöl in der Schweiz sowie über die Asphaltvorkommen im Kanton Neuenburg und deren potenzielle Ausbeutung.

Auch Max Mühlberg interessierte sich – wie Josef Erb – bereits sehr früh dafür, die Methoden der Geophysik für die Suche nach Lagerstätten in Anspruch zu nehmen. Früh deshalb, weil geophysikalische Untersuchungsmethoden in den Erdwissenschaften erst in den 1950er-Jahren ihre volle Bedeutung erhielten. Denn die Erdölvorkommen waren, dies wurde nach und nach erkannt, sehr stark von den geologischen und tektonischen Bedingungen des Untergrunds abhängig. Noch mehr als die Instrumente der Geologie, die sich vor allem für die physikalischen und chemischen Veränderungen an der Erdoberfläche und die thermischen und mechanischen Wandlungen von Erdkruste und Erdmantel eignen, untersucht die Geophysik deren physikalische Eigenschaften und die Vorgänge des Erdinnern. Nun sollten neue Methoden, die sich physikalischer Eigenschaften, wie dem Magnetismus, der Dichte, der Schallgeschwindigkeit, dem elektrischen Widerstand oder der Radioaktivität bedienten, gezielt für die Erdölsuche nutzbar gemacht werden. Solche geophysikalische Neuerungen wurden durch die Weiterentwicklungen der technischen Apparate möglich, die während des

Ersten Weltkrieges zum Einsatz gekommen waren. Auf internationaler Ebene hielt die Geophysik damit also – wenn auch auf Experimentierbasis – sehr früh Einzug in die Erdölforschung, in der Schweiz selber erfolgte ihr systematischer Einsatz indes erst ab den 1950er-Jahren.

Geophysik statt Wünschelrute

Mühlberg machte sich in einem breit rezipierten Zeitschriftenartikel von 1925 für die neue Methode stark. Diese favorisierte er auch hinsichtlich ihrer Wissenschaftlichkeit. Denn es war zu diesem Zeitpunkt durchaus noch üblich, sich der Wünschelrute oder des Pendels zu Eruierung von Erdöllagerstätten zu bedienen. In der Schweiz etwa propagierte der Geologe Josef Kopp diese Methoden noch bis in die 1950er-Jahre. Neben Mühlberg sahen sich auch andere, so etwa Arnold Heim oder Hans Hirschi, genötigt, diesem Vorgehen Einhalt zu gebieten.

Mühlberg machte sich folgerichtig für das Potenzial der geophysikalischen Arbeitsweise stark. Neben dem Einsatz der Torsionswaage zur Messung gravimetrischer Abweichungen (Gravimetrik), die schon Erb gefördert hatte, propagierte er die Magnetik, die ähnliche Erkenntnisse wie die Torsionswaage lieferte, aber bedeutend weniger zeitaufwendig und günstiger war.

Die zur Suche nach Erdöl am häufigsten eingesetzte Methode aber war (und ist) die Reflexions-Seismik. Dabei werden durch Erschütterungen seismische Wellen erzeugt, die sich in der Erdkruste ausbreiten. Die Anregung der Wellen erfolgte zu Zeiten Mühlbergs mittels Sprengungen, heute durch das effizientere Vibroseis-Verfahren. Dabei wird mit Hilfe einer mobilen Vorrichtung die Erdoberfläche in Vibration versetzt. Beim Durchlaufen der verschiedenen Gesteinsschichten benötigen die Wellen unterschiedliche Laufzeiten. An Schichtgrenzen wird ein Teil der Wellenenergie reflektiert und diese reflektierten Wellen können an der Erdoberfläche aufgezeichnet werden. Die Wellen werden mit Geophonen, also empfindlichen Messgeräten zur Aufzeichnung der Bodengeschwindigkeit, registriert und anschliessend ausgewertet. Aus den verschiedenen Ankunftszeiten der reflektierten Wellen lässt sich ein Profilschnitt des Untergrunds erstellen, der, verbunden mit geologischen Überlegungen, über eventuell vorhandene Lagerstätten Auskunft geben kann. Heute geschieht dies mit Hilfe von Computern. So ausgereift waren Methode und Instrumente zur Zeit Mühlbergs allerdings noch nicht. Es muss auch offen bleiben, ob Mühlberg mit der Reflexions-Seismik im Feld erfolgreich war. Sicherlich darf man diese Errenschaften für die frühe Zeit nicht überbewerten. Noch standen sie im Experimentierstadium, und zahlreiche Erdölfunde unterlagen weiterhin den doch eher unwissenschaftlichen Faktoren Zufall und Glück.



RASTLOS (NICHT NUR)
IN SACHEN ERDÖL:
ARNOLD HEIM
(1882–1965)

Arnold Heim 1958
bei der erfolgreichen
Bohrung Nr. 5
im Alborz-Gebirge
(nördlicher Iran).

Ob Privileg oder Bürde: Tatsache ist, dass Arnold Heim als Student der Geologie von seinem Vater Albert Heim in Theorie und Praxis des Fachs eingeführt wurde. Schon mit seiner Dissertation zeigte der aus St. Gallen stammende Heim jedoch, dass er nicht nur der Sohn des grossen Lehrers war, sondern sich ebenfalls zum Experten entwickeln sollte. 1907 habilitierte er in Zürich. Von 1929 bis 1932 bekleidete er eine Professur an der Sun-Yat-Sen-Universität in Kanton (China).

Im Übrigen aber wirkte Arnold Heim als unabhängiger Forscher und zeitweise im Auftrag von Erdöl- und Erzgesellschaften im Feld. Seine wichtigsten Arbeitsgebiete waren Mexiko, Peru, die argentinischen Anden, Westafrika, Iran, der Himalaya sowie das südliche und südwestliche China. Zahlreiche ausgedehnte Reisen in alle Erdteile galten nicht allein der Geologie, sondern auch der Naturbeobachtung sowie ethnologischen Studien. Heim entwickelte sich dabei zum scharfen Kritiker westlichen Lebensstils, zum Pionier der Entkolonialisierung und des Naturschutzes. Rein technische Fragen, die im Zusammenhang mit neuen Methoden der Geophysik standen, interessierten ihn weniger. Umso grösser war seine Aktivität bei wissenschaftlichen Expeditionen.

Weltbild eines Naturforschers

Viele seiner Forschungsergebnisse mussten dabei zunächst unveröffentlicht bleiben: Heim hatte sich, wie viele andere auch, verpflichtet, Explorationsresultate, die im Rahmen Auftrag gebender Organisationen durchgeführt wurden, nicht zu publizieren. Einen Weg, diese Auflage teilweise zu umgehen und von den Reisen zu berichten, bot die Form des Reisetagebuchs. Diese Texte enthielten neben geologischen auch zahlreiche ornithologische und anthropologische Beobachtungen. Sein umfassendes Werk, «Central Himalaya» (1939), erlangte Klassikerstatus, ebenso sein «Weltbild eines Naturforschers» (1942), in dem er sich für eine gesunde Lebensweise und Respekt vor Mensch und Umwelt einsetzte.

Heim wandte sich in jungen Jahren speziell der Stratigrafie und Tektonik des Helvetikums der Ostschweiz zu. Seine Dissertation mit dem Titel «Der westliche Teil des Säntisgebirges» erschien 1905 als Teil des hauptsächlich von seinem Vater verfassten Werks «Das Säntisgebirge». Diese erste wichtige Arbeit untersuchte die helvetischen Kreidedecken der Ostschweiz und des Vorarlberg am Beispiel der Churfürsten-Mattstockgruppe. Die 1907 dazu erschienenen Feldaufnahmen galten als bedeutendes Musterbeispiel für eine alpine Kartierung. Zu jener Zeit wurde unter dem Einfluss von Albert Heim der Tektonik das Primat eingeräumt. In diesem Rahmen wirkten auch Arnold Heims damals sehr modernen, sorgfältig ausgeführten stratigrafischen Untersuchungen bahnbrechend, er gilt als der eigentliche Begründer der Faziesanalyse im Deckengebirge. Damit schon hochqualifiziert, setzte er seine Studien 1904/05 an der Universität sowie

der Bergakademie in Berlin, 1907 an der Sorbonne in Paris und 1909 am Challenger Office in Edinburgh fort. In diese Jahre fallen auch seine ersten grossen Expeditionen: Im Frühjahr 1906 reiste er zusammen mit seinem Vater nach Nordafrika, im Sommer 1909 nach Grönland.

Das Jahr 1910 dann brachte Umwälzungen mit sich: War Heim bis anhin ganz in die Fussstapfen seines Vaters getreten, entschied er sich nun, sehr zu dessen Leidwesen, zumindest vorläufig gegen eine akademische Laufbahn und für eine Tätigkeit als Erdölgeologe. Als 25-jähriger hatte er zwar an der Universität Zürich habilitiert, um dann mit Unterbrechungen bis 1910 als Privatdozent an beiden Zürcher Hochschulen gut besuchte Vorlesungen über Alpengeologie zu halten. Nun entschied er sich jedoch für das unstete Leben eines Forschungsreisenden: Als selbständiger Geologe unternahm Heim fortan ausgedehnte Reisen – die erste führte ihn, wenig erstaunlich, nach Sumatra –, von denen er wichtige Daten zurückbrachte, die er in vielen Monografien und Aufsätzen veröffentlichte.

Mentor und Freund: Hans Hirschi (1876–1964)

Am Anfang von Heims Karriere stand neben seinem Vater noch ein anderer, der ihm gleichermassen Freund und Mentor war: Hans Hirschi. Dieser war zunächst Schüler und später Freund von Albert Heim. Hirschi hatte bei diesem an der Universität Zürich Chemie, Physik, insbesondere aber Geologie, sowie bei Ulrich Grubenmann Mineralogie-Petrografie studiert. Bereits 1901 folgte er Studienkollege und Freund Josef Erb ins Feld. So war er unter anderem auf Borneo, Sumatra, in Mexiko, den USA, Neu Guinea, Siam (heute mehrheitlich Thailand) und im Iran in leitenden Stellungen oder als unabhängiger Experte tätig.

Bekannt wurde Hans Hirschi vor allem wegen seines Engagements in den USA. 1911 verpflichtete die neu gegründete «Union des Pétroles d'Oklahoma» den Schweizer als Chefgeologen. Das Unternehmen wurde mit französischem Geld finanziert und hatte seinen Sitz, wie der Name schon sagt, im US-Bundesstaat Oklahoma. Offensichtlich waren Hirschi und sein Assistent die ersten überhaupt, die in dieser Region nach Erdöl forschten. Zugute kam Hirschi sicherlich, dass er zu diesem Zeitpunkt bereits Explorations- und Reiseerfahrungen in den USA hatte. Als kenntnisreicher Geologe wurde er zum Direktor des technisch-geologischen Dienstes ernannt. Er verbrachte fortan lediglich ungefähr vier Monate pro Jahr in den USA, die restliche Zeit in der Heimat, und dies bei einem Jahresgehalt zwischen 20 000 und 25 000 Schweizer Franken. Seine Arbeit bestand nun in erster Linie darin, Berichte aus dem Feld zu beurteilen. Aus der Sicht seines Mitarbeiters Eduard Blösch eine komplexe und nicht immer zur vollen Befriedigung ablaufende Angelegenheit: «Die Organisation der Geologischen

Abteilung war kompliziert. Meine Rapporte gingen zunächst zu Dr. Hirschi in die Schweiz (er machte in der Regel zwei Reisen in die Vereinigten Staaten pro Jahr). Dieser schickte die Berichte einschliesslich seiner eigenen Kommentare und Empfehlungen danach weiter [ans General-Management]. Von dort ergingen dann Anordnungen oder Vorschläge ans lokale Management. Letzteres glaubte allerdings nicht an die Aussagekraft der Geologie und agierte entsprechend langsam.»

Schweizer explorieren in den USA

In seiner Funktion als Chefgeologe war es Hirschi fortan erlaubt, Mitarbeiter selber zu rekrutieren und einzustellen. Hirschi versuchte also zunächst, Arnold Heim für die Region zu gewinnen: «In Amerika ist eben noch grüßli viel zu finden in Petrol und anderen Bodenschätzen.» Heim jedoch weilte zu diesem Zeitpunkt in Indien und wollte trotz guten Zuredens noch dort bleiben. Stattdessen reisten zunächst der bereits erwähnte Eduard Blösch (1884–1980) sowie ein weiterer Landsmann, Emil Kluth (Lebensdaten nicht bekannt), in die USA ein. Heim kam ein Jahr später nach, und noch ein Jahr darauf – 1913 – folgte ein weiterer Schweizer, der Aargauer Geologe Otto Fischer (1876–1943). Hirschi schied bald darauf aus dem Dienst aus, der kritische Eduard Blösch übernahm fortan den Posten des Chefgeologen.

Letzterer war bei seiner Suche nach dem schwarzen Gold sehr erfolgreich, allerdings nicht immer so, wie sich dies seine Auftraggeber vorgestellt hatten. An Neujahr 1913 entdeckte Blösch die Antiklinale des Cushing-Feldes in Oklahoma. Es gelang ihm, die Hauptlinie der Antiklinale zu beschreiben. Er beurteilte diese Befunde – zu Recht – als sehr wichtig und gelangte damit direkt – und nicht wie üblich via seinen Vorgesetzten – an das Management der Union des Pétroles d'Oklahoma. Allerdings erhielt er darauf nicht wie erwartet genauere Instruktionen bezüglich des weiteren Vorgehens. Nach nochmaligem Nachhaken beschied man ihm, dass eine Lizenz für diese Cushing-Antiklinale viel zu teuer sei, da sie etwa 80 bis 100 Dollar pro Acre kosten würde (ein Acre ist ein amerikanisches Flächenmass und entspricht einer Grösse von gut 4000 Quadratmetern). Ein solcher Preis werde lediglich aufgrund des Vorschlags eines einzelnen Geologen nicht bezahlt. Als Blösch kurze Zeit später an anderer Stelle der Cushing-Antiklinale kartierte, und diese schliesslich eine eindruckliche Menge Gas produzierte, liess man ihn wissen, dass er zur Öl- und nicht zur Gassuche angestellt worden sei... Diese Episode liess Blösch zweifeln. Frustriert stellte er fest, dass die Geologie in der amerikanischen Erdölexploration keineswegs jene Wichtigkeit hatte, die seiner Auffassung entsprach: «Als ich nach Oklahoma gekommen war, war ich der Meinung gewesen, dass die Geologie integraler Bestandteil des



Hans Hirschi (Mitte, mit dunklem Bart) 1903 mit einer Gruppe von Kollegen und Mitarbeitern in Pangkalan Brandan.

Explorationsgeschäfts war, wie das in anderen Ländern auch der Fall war. Allmählich musste ich erkennen, dass dies, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht der Fall war: Die Verantwortlichen ignorierten die Bedeutung der Geologie, sahen sie als Modeerscheinung an und machten Witze darüber. Deshalb mussten wir sowohl sie als auch die Öffentlichkeit bezüglich der Wichtigkeit der Geologie für die Erdölexploration aufklären. Viele meiner Empfehlungen wurden ignoriert oder nicht genau befolgt.»

In der Konsequenz demissionierte er 1915 und betätigte sich fortan – und bis in die 1960er-Jahre – als Berater für Erdölgeologie. Sein Nachfolger in der Position des Chefgeologen wurde Otto Fischer. Dieser machte sich in den USA vor allem als Spezialist für Erdgasquellen einen Namen. Emil Kluth wurde nach dem Ersten Weltkrieg Chefgeologe der «Minnehoma Oil Company» und übersiedelte 1922 nach Kalifornien, um hier als geologischer Berater der Gettys zu wirken.

Hans Hirschi hingegen widmete sich neuen Themen. Auf seinen Expeditionen in wenig erforschte Gebiete hatte er oft auch petrografische und

mineralogische Forschungen durchgeführt, vor allem zu den Gesteinen Kaliforniens. Folgerichtig wandte er sich nun – zunächst parallel zu seiner Tätigkeit in der Erdölforschung – der damals neuen Gesteinsradioaktivität zu. Diese hatte schon Mühlberg für die Erdölsuche propagiert. In einer grundlegenden Arbeit zu den «Anregungen zu absoluten Altersbestimmungen radioaktiver Gesteine in der Schweiz» (in: Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1919) diskutierte Hirschi die Methoden und Möglichkeiten absoluter Altersbestimmungen mittels Bestimmung von Uran, Thorium und radiogenem Blei in gesteinsbildenden Mineralien. Speziell schlug er dazu vor, aus den Graniten und Syeniten die radioaktiven akzessorischen Mineralien zu isolieren; ein Verfahren, das heute noch angewendet wird. Hirschi selbst verbrachte nur wenige Jahre im Ausland. Zeit seines Lebens aber hatte er eine grosse Bedeutung für seinen jüngeren Kollegen Arnold Heim. Er war diesem Ratgeber und Freund, insbesondere in frühen Jahren, als Heim ein Hitzkopf und oft unzufrieden war und wiederholt Rat beim Älteren suchte.

Erdölgeologie im eigenen Land

Die Jahre zwischen 1910 und 1916 waren für Arnold Heim eine unruhige, rastlose Zeit. Vor seinem Aufenthalt bei Hirschi in Oklahoma hatte er bereits Station auf Sumatra und Java gemacht. Im Herbst 1913 kehrte er für ein Jahr nach Kalifornien zurück, um dort die Ausbeutung eines Ölfeldes zu verwalten. Im ersten Halbjahr 1915 war er zudem im Auftrag einer schweizerischen Kolonisationsgesellschaft mit der Leitung einer Schweizer Expedition in den mexikanischen Teil Kaliforniens betraut, die Kolonisationsgebiete und Ölvorkommen evaluierte. Dennoch scheint es, dass Heim noch reichlich unentschlossen bezüglich seines weiteren Berufslebens war.

1917 bis 1919 folgten ölgeologische Expertisen auf eigene Faust sowie für verschiedene Firmen, etwa in Galizien, Polen und Frankreich. An letzterer Station arbeitete er mit dem Schweizer Kollegen Hans M. Schuppli (1890–1977) zusammen. Dieser beschäftigte sich später hauptsächlich mit Fragen der Erdölhoffigkeit der Schweiz und dem angrenzenden Ausland, in diesem Sinne ganz Heim verbunden.

Im Jahr 1917 erhielt Heim eine Anfrage der Schaffhauser «Eisen- und Stahlwerke Georg Fischer» und der Winterthurer «Gebrüder Sulzer AG». Die prekäre Versorgungslage der Schweiz mit Rohstoffen im Ersten Weltkrieg hatte die Maschinenindustrie veranlasst, Heim mit der Forschung nach Erdölvorkommen im Land zu betrauen. Er sollte abklären, ob sich Erdöl in der Schweiz rentabel gewinnen lasse. Die Schweizer Geologen waren sich zwar zu diesem Zeitpunkt einig darin, dass im Untergrund Kohlenwasserstoffe vorhanden sein könnten.

Die Meinungen über die Beschaffenheit der Lagerstätten divergierten allerdings stark: Ob Öl oder Gas in abbauwürdigen Mengen vorhanden sei und in welchen Gebieten und Gesteinsschichten sich die Erdöl- oder Erdgasfallen allenfalls befänden, darüber waren sich die Experten uneins.

Heim war dann der Erste, der sich ausführlich mit der Suche nach Erdöl in der Schweiz beschäftigte. Dazu wertete er zahlreiche, bereits vorliegende Daten aus, stellte eigene Recherchen an und liess gar kleinere Sondierbohrungen in geringen Tiefen in der Region Genf sowie bei Aarwangen im Kanton Bern durchführen. Nach vielversprechenden Anfängen wurden weitere Abklärungen aus finanziellen Gründen eingestellt. 1919 publizierte er seine Befunde mit Unterstützung des Petrochemikers Adolf Hartmann in den «Untersuchungen über die petrolführende Molasse der Schweiz». Darin dokumentierten die beiden potenzielles Ölvorkommen zwischen Genf und dem Mittelland. Heim war fortan von den Chancen der Erdölgewinnung in der Schweiz überzeugt. Noch Mitte der 1950er-Jahre trat er energisch für professionell durchgeführte Explorationen ein. Ein Erdölparadies Schweiz bliebe zwar Wunschdenken, aber mit genügender Finanzierung, einem griffigen Gesetz und vor allem mit fachgerecht durchgeführten Bohrungen, die an den richtigen Stellen abgeteuft würden, liesse sich genug Erdöl oder Erdgas finden, damit sich das Land wenigstens autark versorgen könne, war Heim überzeugt. Aus heutiger Sicht ist klar, dass er die Komplexität der stark variierenden Strukturen des Schweizer Mittellandes und des Alpenvorlandes massiv unterschätzt hat – Erdöl aus der Schweiz bleibt ein Wunschtraum.

«Arnold ölt scheint's wieder»

In der Zwischenkriegszeit erreichten Heims Experten- und Reiseaktivitäten ihren vorläufigen Höhepunkt. In diesen Jahren führte er für Shell geologische Untersuchungen in Neukaledonien, Australien, Tasmanien, den Neuhebriden, Tahiti, Amerika und den Niederlanden durch, war für die «Eastern Syndicate» in Ostarabien, Kuwait, Bahrain. «Arnold ölt scheint's wieder», schrieb 1920 sein Berufskollege Daniel Trümpy dazu an Paul Arbenz in Bern. Arnold Heim begleitete aber auch den Schweizer Flugpionier Walter Mittelholzer auf dessen erster Nord-Süd-Durchquerung Afrikas in einem Wasserflugzeug, durchquerte die Sahara in einem Auto, nahm an einer Expedition ins Hochgebirge an der chinesisch-tibetischen Grenze teil und forschte in den Anden.

Dazwischen kehrte er nach Zürich zurück, wo er zeitlebens seinen Erstwohnsitz hatte. Denn die Zukunftsaussichten als Ölgeologe waren in diesen Jahren keineswegs rosig. Auf dem Petrolmarkt herrschte allgemein eine schwierige Lage. Nordamerikanisches Öl überschwemmte in den 1920er-Jahren den damals noch engen Weltmarkt und schuf so eine neue Situation: Die Explorations-

arbeiten wurden eingeschränkt, gleichzeitig wurde die Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt der Geologen grösser. 1923 fragte Heim Daniel Trümpy, der zu diesem Zeitpunkt in Patagonien arbeitete, an, ob er ihm eine Stelle bei der Royal Dutch Shell vermitteln könne – vorerst allerdings vergeblich. Erst 1925 sollte Heim für Shell nach Mexiko gehen. Zunächst entschloss er sich deshalb kurzzeitig zur Wiederaufnahme seiner Lehrtätigkeit. So waren diese Jahre eine Zeit der beständigen Unsicherheit und Hoffnung in beruflicher Hinsicht. Nicht selten beklagte er sich diesbezüglich bei Hans Hirschi.

Auf diese Zeit der Karenz blickte Arnold Heim in seinem persönlichen Tagebuch zur Arabienreise mit den folgenden Worten zurück: «Zwar kamen einige Anfragen zu grossen Expertenreisen [...], bis die Nachrichten folgten, die Expeditionen seien nicht durchführbar. Und wie mir ging es fast allen Geologen.» Früher seien die Schweizer Geologen besonders geschätzt gewesen, so Heim weiter, nunmehr machten ihnen vor allem amerikanische, niederländische, britische und französische Kollegen Konkurrenz. Dies sollte er einige Jahre später am eigenen Leib erfahren, als er sich vergeblich bemühte, den Zuschlag für eine zweite Explorationsreise in den arabischen Raum zu erhalten und dabei gegen Briten und Amerikaner verlor.

Forschungsexpedition ins Gebiet des Persischen Golfs

In diesen Jahren der – auch finanziellen – Notlage mit düsterem Ausblick in die Zukunft als Ölgeologe entschloss sich Heim zur Rückkehr als Hochschullehrer und kündigte für das Sommersemester 1924 an der Universität Zürich eine Vorlesung zur Petrolgeologie an. Da erreichte ihn Mitte Februar 1924 völlig unerwartet eine Anfrage aus London, ob er bereit wäre, für das dort ansässige «Eastern and General Syndicate Ltd.» eine Forschungsexpedition zur Öl- und Erzsuche im Gebiet des Persischen Golfs zu leiten. Die reichen Erdölvorkommen der Arabischen Halbinsel waren zu diesem Zeitpunkt noch kaum untersucht; man konzentrierte sich damals hauptsächlich auf Niederländisch-Indien, die Antillen und Teile Süd- und Nordamerikas.

Heim sagte zu und schloss einen Arbeitsvertrag mit fünfmonatiger Laufzeit und einem monatlichen Gehalt von 210£ ab. Als er in Genua sass, notierte er ins Tagebuch: «Herrlich, hinaus in eine wunderbare Welt der Vergangenheit, durch Palästina und Mesopotamien. Herrlich, nach den zwei finanziell bedenklichen Jahren [...]. Aber schrecklich, in die Sonnenhitze hinein, die am Persischen Golf furchtbarer als vielleicht irgend sonstwo auf der Erde werden soll.» Nichtsdestotrotz machte sich Heim auf, die 60-köpfige Expedition zu führen, die sich der Öl- und Wassersuche in den geologisch wenig erforschten Regionen Kuwait, al-Hasa (im heutigen Saudi-Arabien) und Bahrain in Nordostarabien

widmen sollte. Nach zweimonatiger Suche unter widrigen Klimabedingungen und in schlechtem Gesundheitszustand war er für diese Region vom Misserfolg künftiger Ölbohrungen, hingegen vom Erfolg künftiger Wasserbohrungen an einigen Stellen überzeugt. Aus Ergebnissen seiner freiwilligen Wassersuche in Bahrain wurde binnen kurzem grosser praktischer Nutzen gezogen, erste Brunnenbohrungen erfolgten bereits wenige Wochen nach Abreise des Zürchers. Eine zweite geologische Exploration auf die Arabische Halbinsel, die er ein Jahrzehnt lang anstrebte, kam dann allerdings nicht mehr zustande. Und die Reise von 1924 geriet trotz Heims vielfacher publizistischer Verwertung seines Forschungsmaterials schnell in Vergessenheit.

Unter welchen Bedingungen solche Reisen stattgefunden haben und wie mühsam sie gewesen sein müssen, schilderte er in seinen Feld- und Tagebüchern. Tagesreisen von 25 bis 50 Kilometern Länge, auf Reit- und mit Lastkamelen, waren keine Seltenheiten. Ziel waren die bereits bekannten, wenigen Ölfundstellen und Erhebungen in der vorwiegend wüstenhaften und ebenen Landschaft Nordostarabiens. Mehrmals täglich nahm Heim von natürlichen Aufschlüssen Gesteinsproben; die Ergebnisse seiner Ad-hoc-Analysen trug er, zusammen mit genauen Handzeichnungen von den beobachteten Schichtfolgen und Landschaftsformen, in ein geologisches Feldbuch ein. Unter äusserst ungünstigen Klimabedingungen arbeitete Heim im Wettlauf mit der Zeit. Er hatte sich nun auch die Untersuchung von Wasservorkommen in Bahrain vorgenommen. Ihm waren die schlechte Trinkwasserversorgung in einzelnen Städten sowie die krankheitsfördernde Verschmutzung der Quellteiche aufgefallen, und ausgerechnet von der Verbesserung der Wasserversorgung machten die zuständigen Stellen die Vergabe einer Öloption abhängig. Deshalb stellte er Schüttung und Temperatur der einzelnen über- und untermeerisch austretenden Quellen fest, entnahm Wasserproben zu chemischen Analysen, ging der Frage nach der Herkunft der bekannten Vorkommen in diesem extrem regenarmen Land nach und bestimmte schliesslich Stellen für erfolgsversprechende Bohrungen. Diese erbrachten erfreuliche Resultate, nicht nur für Heim, sondern für die ganze Region. Was das Erdöl betraf, so meinte Heim, sei noch nicht das letzte Wort gesprochen. Eine erneute Expedition in die Region blieb ihm jedoch untersagt, ein weiterer Vertrag mit dem «Eastern und General Syndicate Ltd.» war nicht zustande gekommen.

Ein Teil dieser Reisen war auch der Besichtigung der Jahrtausende alten Stätten der Region gewidmet. Dies zeichnete den Geologen aus, den Archäologie, Geschichte und Anthropologie ebenso interessierten. Dem Abstecher zu den im Osten der Halbinsel gelegenen Grabhügeln allerdings ist es laut Hans-Jürgen Philipp zuzuschreiben, dass Heim jene Antiklinale verfehlte, die rund 14 Jahre später den ersten grossen Ölfund Saudi-Arabiens zeitigte. Als «Vater des



a



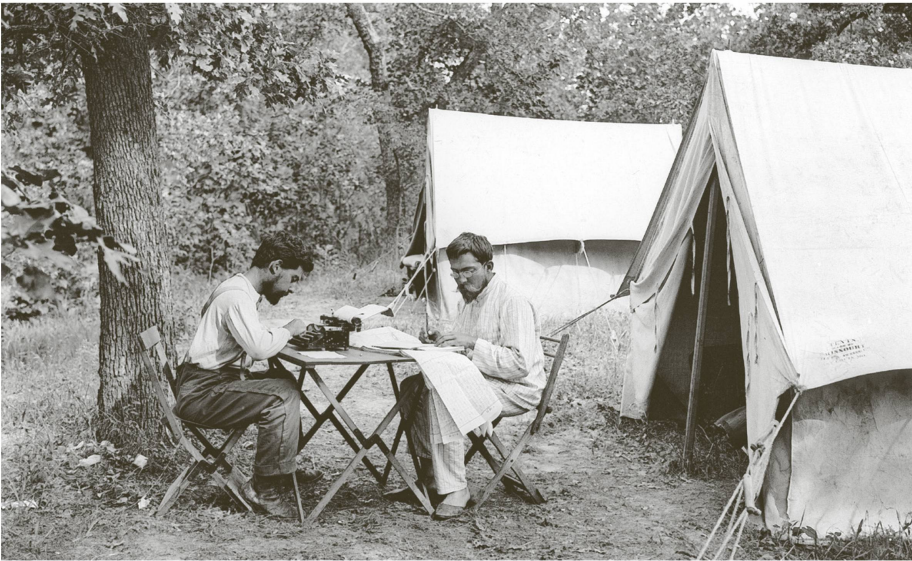
b



c



d



e

- a | Augusto Gansser, Eric Shipton und Arnold Heim, 1936.
- b | Lager bei Abdullabad am Nordrand der Wüste Kavir (Provinz Samnan, Iran, 1950).
- c | Pumpstationen in Tawenpao (chinesische Provinz Sichuan, 1929).
- d | Die Schweizer Geologen im Iran, v.l.n.r.: Pierre Soder, Augusto Gansser, Heinrich Huber, Bagher Mostofi (Managing Director der Iran Oil Co.), Arnold Heim, Jovan Stöcklin, Karl Goldschmid, Ernst Frei und Max Furrer.
- e | Eduard Blösch und Arnold Heim (rechts) beim Ausarbeiten von Rapporten, 1912.

arabischen Öls» ging letztlich der Neuseeländer Frank Holmes in die Annalen der Erdölexploration ein; Heim hatte während seines Aufenthalts zeitweise mit ihm zusammengearbeitet und blieb mit ihm später in regem Kontakt.

Zwischenspiel in China

Im Jahr 1929 trat Heim, wie bereits erwähnt, eine Professur für Geologie an der Sun-Yat-Sen-Universität in Kanton, China, an, deren Geologisches Institut er während dieser Zeit leitete. Trotz Behinderungen durch den chinesischen Bürgerkrieg führte er regelmässig Exkursionen durch. Schon damals zeigte er sich – entgegen der Meinung in einigen Nekrologen über ihn – sehr für die Technik des Bohrvorgangs beim Abbau von Rohstoffen interessiert.

Jahrzehnte später (1952) schrieb er, dass sich der Petrolgeologe nicht nur in Stratigrafie, Paläontologie und Tektonik auskennen, sondern ebenso über Erfahrung in moderner Bohrtechnik verfügen müsse. Eine der Expeditionen während seines Aufenthalts in China führte ihn folgerichtig zu den Salzbohrfeldern in der chinesischen Provinz Sichuan. Dort liess er sich die Bambuskonstruktionen, die der Bohrung dienten – und die beispielsweise auch in den von Josef Erb geleiteten Explorationen in Miri ihre Anwendung fanden –, zeigen: «[...] Grossartig sind diese Siedehallen, hochinteressant die alte Bohrmethode: 6 resp. 8 Männer, d. h. je 3 oder 4 auf jeder Seite, treten auf den Beam [sic!], an dem der Meissel hängt, sich etwa alle 3 Sekunden überkreuzend. Die 1000 m tiefen Bohrungen sind nur auf 200–300' Tiefe verrohrt, und zwar mit Bambusröhren von bis 12 cm innerem Durchmesser. Zum Ziehen der gegen 20 m langen Bambusbailer laufen bis 6 Wasserbüffel am Rad. Alle Leitungen sind aus mit Bambus umwundenen Bambusrohren hergestellt, ein ganzes Arteriensystem.»

Die Gründe für seinen relativ kurzen Aufenthalt an der Universität Sun-Yat-Sen müssen offengelassen werden, ganz offensichtlich war Heim ein Umgetriebener, ständig auf Reisen, in gänzlich neuen Regionen anzutreffen. Verschiedene Male kehrte er in den Fernen Osten zurück, unter anderem führte er für die Regierung von Siam eine erdölgeologische Untersuchung mit Hans Hirschi durch. Dazwischen fand er sich auf Sumatra ein, reiste in verschiedene Länder Südamerikas sowie nach Russland. Wenn er nicht im Auftrag eines Unternehmens oder einer Regierung auf einer Erdölexpedition war, reiste er privat. Legendär ist in diesem Zusammenhang die 1936 durchgeführte erste schweizerische wissenschaftliche Expedition, die er mit Augusto Gansser (1910–2012) in den Himalaya unternahm. 1947 traf er in Südamerika – er untersuchte hier unter anderem das Petroleumfeld von Pirin (Peru) – mit Daniel Trümpy zusammen. Dieser beschrieb seinen 65-jährigen Kollegen im Feld als einen «unglücklichen Menschen, [der] aber noch sehr felddüchtig» sei.

Zurück im Iran

Im Herbst 1949 erhielt Heim einen Anstellungsvertrag – den ersten mit einer gesicherten Stelle – als Chefgeologe der staatlichen «Iran Oil Co.». Sein Auftrag war es, in mehreren Regionen des Landes Forschungsarbeiten und Expeditionen durchzuführen, mit dem Ziel, das Land auf seine Erdöl-Vorkommen hin zu untersuchen. Davon ausgenommen blieben die Konzessionsgebiete der britischen «Anglo Iranian Oil Co.» (AIOC, bis 1935 «Anglo-Persian Oil Company» (APOC), seit 1954 BP) im Süden des Landes.

Zu Beginn des Kalten Krieges löste sich der Iran langsam von den geopolitischen Machtansprüchen und wirtschaftlichen Begehrlichkeiten der Grossmächte, die vor allem am iranischen Erdöl interessiert waren. 1908 hatten die Briten als Erste im Iran und damit im Nahen Osten überhaupt Erdöl entdeckt und in der Folge die Anglo-Persian Oil Company (heute BP) gegründet. Gut 40 Jahre später, Ende 1949, tat es ihnen die iranische Regierung mit der selbständigen staatlichen Gesellschaft, der Iran Oil Co. (IOC), gleich. Die als Zweig des «Ersten Siebenjahresplanes zur wirtschaftlichen Entwicklung des Iran» gegründete Gesellschaft sollte helfen, die Bodenschätze des erdölreichen Landes besser zu erforschen und unbekannte Quellen möglichen Wohlstandes zu erschliessen. 1951 verstaatlichte die Regierung die Firma AIOC (BP); sie selbst wurde zwei Jahre später gestürzt.

Im Oktober 1949 erfuhr der inzwischen kurz vor seinem siebzigsten Lebensjahr stehende und mittlerweile zum zweiten Mal verheiratete Arnold Heim auf einer Nepal-Reise vom Entscheid der Iran Oil Co., ihn als Chefgeologen zu berufen. Er sollte eine Gruppe erfahrener Petrolgeologen vereinen, um zusammen mit ihnen Forschungsarbeiten anzugehen und Expeditionen durchzuführen. Ende 1949 bis Mitte 1950 stellte Heim ein Team aus sieben Petrolgeologen zusammen, welches für die kommenden Jahre in den Dienst der Iran Oil Co. trat. Dieses bestand – obwohl ursprünglich anders geplant – in seinem Kern ausschliesslich aus Schweizern. Als Erster reiste Jovan Stöcklin (1921–2008) in den Iran, es folgten Karl Goldschmid (1896–1982), Heinrich Huber (*1917), dann Ernst Frei (1894–1974), Max Furrer (*1920) und Pierre Soder (1922–2008). Zuletzt traf Augusto Gansser ein, der zuvor noch als Chefgeologe in Trinidad an die Royal Dutch Shell gebunden gewesen war.

Die äusserst vielfältigen Arbeiten führten die Schweizer Erdölgeologen in die verschiedensten Winkel des Landes. Sie konzentrierten die Hauptaktivitäten dabei zunehmend in der Region rund um die Stadt Qum, wo man grosse Erdölvorkommen vermutete. Zu Forschungszwecken setzten sie nun auch die von den Arbeiten Kuglers massgeblich vorangetriebenen Techniken der Mikropaläontologie ein. Um ihre Erkenntnisse und Ergebnisse in Karten und Berichten zu

verarbeiten, kehrten die Geologen immer wieder an den Hauptsitz der Iran Oil Co. in der Hauptstadt Teheran zurück. Dort waren auch ihre Angehörigen und Familien stationiert.

Die Schweizer Erdölgeologen begaben sich zu einer Zeit in den Iran, als die Konzessionsvereinbarung mit der «Anglo-Iranian Oil Company» (AIOC, ab 1954 BP) neu ausgehandelt wurde. Ab 1933 besass diese eine Konzession, um im Süden des Iran Öl zu fördern. 1951 indessen verabschiedete das iranische Parlament ein Gesetz, welches das iranische Erdöl nationalisierte und damit der Kontrolle der AIOC entzog. Die Briten verloren ihre Erdölkonzession, stellten die Tätigkeiten ein und evakuierten das Personal. Der Iran gründete die «National Iranian Oil Company» (NIOC). Dieser Schritt führte zu einer jahrelangen zwischenstaatlichen Auseinandersetzung mit Grossbritannien, welche erst 1954 unter Vermittlung der UNO beigelegt werden konnte. Die Gründung der Iran Oil Co. richtete sich gemäss zeitgenössischen Kommentatoren jedoch auch gegen Ansprüche der Sowjetunion, die seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges von der iranischen Regierung Ölkonzessionen für den Norden des Landes forderte. Dass die iranische Regierung im Spannungsfeld zwischen Ost und West gerade einer Gruppe von Schweizern die Erforschung der Erdölvorkommen im Land anvertraute, war sicher kein Zufall. Die Neutralität ihres Herkunftslandes während des Kalten Krieges war für Schweizer Wissenschaftler auf der Suche nach Auslandserfahrungen und Abenteuern von entscheidendem Vorteil. Im Arbeitsvertrag zwischen der iranischen «Planning Administration» und Arnold Heim wird diese Neutralität auch eingefordert: Es ist explizit festgehalten, er habe sich während seiner Beschäftigung im Iran von jeglichen politischen Aktivitäten fernzuhalten und sich nicht in die internen Angelegenheiten des Landes einzumischen.

«Blow out» ohne Heim

Die ersten Bohrungen erlaubten günstige ölgeologische Prognosen und zeigten kleinere Spuren von Öl und Gas, ergaben aber noch keine brauchbare Produktion. Eine mächtige Salzformation bereitete unvorhergesehene Schwierigkeiten und verhinderte jahrelang das Durchbohren der Salzsicht bis zum unmittelbar darunter prognostizierten Ölträger. Heim verliess den Iran 1952 aus gesundheitlichen Gründen. Deshalb erlebte er den eigentlichen «blow out» des 26. August 1956 nicht mehr selber. Hierfür war ein anderer Schweizer zuständig, nämlich Augusto Gansser, Lehrling, Mentee und Expeditionsgefährte Arnold Heims. Er war Heim auf den Posten des Chefgeologen der Iran Oil Co. gefolgt.

Das Ereignis muss spektakulär gewesen sein. Jovan Stöcklin beschrieb es retrospektiv so: «In der Morgenfrüh des 26. August 1956 jedoch ereignete sich in der Bohrung Alborz-5 eine spektakuläre Öleruption, nachdem der Meissel zum

ersten Mal die Salzschiebt in ihrer ganzen Mächtigkeit durchteuft hatte. Beim ersten Anzeichen des Durchbruchs liess der Bohrmeister alle Motoren, Pumpen und den elektrischen Strom abstellen und die Sicherheitsventile an der Verrohrung zudrehen. Doch das unter unvorstellbarem Druck aus der Tiefe emporgepresste Öl schleuderte die Sicherheitsventile einfach weg und schoss als über 100 Meter hohe Fontäne unter ohrenbetäubendem Poltern aus der Verrohrung. Dies geschah noch in der Finsternis der Nacht, die Arbeiter stoben in Panik nach allen Richtungen vom Bohrgerät weg und schlugen Alarm.»

Es blieb Heim vorbehalten, mit einem wissenschaftlichen Bericht zur Tektonik des Zentral-Iran an die Öffentlichkeit zu treten und das wichtige Ereignis zu beschreiben: «Es folgte eine der grössten Gas- und Erdöleruptionen der Erde. Noch nach 30 Stunden erreichte der Springbrunnen eine Höhe von über 100 m. Sofort wurden Strasse und Eisenbahn durch Truppen abgesperrt und das Öl in Form eines 6 km langen Baches in ein abgedämmtes Wüstenbecken geleitet. Die Produktion wird von A. Gansser auf täglich 10 000 Tonnen geschätzt. Es entstand ein ferner, spiegelnder, welliger See von Leichtöl ohne einen Tropfen Wasser darin. Das Ereignis vom 26. August morgens 3 Uhr eröffnet noch unabsehbare wirtschaftliche und politische Konsequenzen, denn es lässt sich bei Qum ein ganzes Bohrfeld entwickeln.» Ein Jahr später verliess auch Augusto Gansser das Land, um eine Doppelprofessur für Geologie an ETH und Universität Zürich anzutreten. Zahlreiche seiner Mitarbeiter – darunter Jovan Stöcklin – blieben dagegen bis in die 1960er-Jahre im Iran beschäftigt.

Noch einmal liess sich Arnold Heim für Erdölforschungen gewinnen. 1958 bis 1959 war er als Experte für Petrol und Erdgas für die Regierung von Taiwan tätig. Seine weiteren Reisen jedoch waren ausschliesslich privater Natur, und sie wurden aus gesundheitlichen Gründen immer weniger – war er doch inzwischen 80 Jahre alt. Doch noch einmal äusserte er sich hoffnungsvoll bezüglich potenzieller Erdölvorkommen in der Schweiz. Gerade seine Erfahrungen im Iran liessen ihn nicht aufgeben, daran zu glauben, dass es in der Schweiz einmal zum Abbau von Erdöl kommen werde. Auch wenn nie Quantitäten wie im Mittleren Osten erreicht würden, so war Heim überzeugt, dass es doch möglich sein sollte, eine Produktionsmenge zu erzielen, die den Landesbedarf decken würde. Er hoffte dabei auf die bislang wenig ausgereizten, geophysikalischen Explorationsmethoden.

ERSTE GEOLOGIN «IM ÖL»: WARDA BLESER-BIRCHER (1905–2006)

Noch bevor Arnold Heim und seine Mitarbeiter 1949 zu Explorationszwecken in den Iran reisten, war die Schweiz im Iran vertreten; und gar in der Person einer Frau, Warda Bleser-Bircher. Tatsächlich ist sie die erste uns bekannte Geologin, die selbst Erfahrung in der Erdölforschung gesammelt hat. Dies war so aussergewöhnlich wie schwierig.

Warda Bircher, 1905 in Kairo geboren, hatte 1928–1934 bei Rudolf Staub in Zürich Naturwissenschaften mit Fachrichtung Geologie studiert und 1935 promoviert. Ihre Familie, ursprünglich aus Küttigen AG stammend, war ab 1862 unternehmerisch in Ägypten tätig. Schulen und Studium absolvierte die Doppelbürgerin in der Schweiz, sie kehrte erst zwei Jahre nach Studienabschluss nach Ägypten zurück. Für sie, wie für ihren damaligen Freund und späteren Ehemann Paul Bleser, war es schwierig, eine Stelle als Geologin bzw. Geologe zu finden. Warda Bircher bewarb sich schliesslich erfolgreich um eine Anstellung in der Türkei: Von 1937 bis 1938 arbeitete sie als Paläontologin in Ankara, wo sie an der Erschliessung von Lagerstätten des Landes mithalf. Paul Bleser seinerseits erhielt im selben Jahr seine erste Anstellung bei Royal Dutch Shell; er wurde zunächst nach Kolumbien berufen.

Mit Beginn des Zweiten Weltkriegs fand Warda Bircher in ihrem Geburtsland Ägypten eine Anstellung als Paläontologin bei der Shell of Egypt. Sie bewarb sich jedoch weiter, bald einmal erfolgreich: Im März 1941 reiste sie nach Teheran, wo sie eine Anstellung im staatlichen Minendepartement antrat. Damals war die Strategie des Schah darauf ausgerichtet, die Abhängigkeit von der britischen Anglo-Persian bzw. Anglo-Iranian Oil Company zu verringern. Ziel des Landes war es, eigene geologische Karten zu erstellen, um unabhängig Bodenschätze, in erster Linie natürlich Erdöl, zu finden und zu fördern. In ihrer Arbeit konzentrierte sich Warda Bircher hauptsächlich auf die Bestimmung von Fossilien, und zwar vorwiegend im Labor, kaum jedoch im Feld. «Geduld, Methode und kritischer Sinn sind die Grundlagen aller wissenschaftlicher Arbeit», schrieb sie



Engagierte Geologin: Warda Bleser-Bircher mit dem Geologen A. W. Bally (links) und dem Assistenten ihres Ehemannes, Ben Olsen, am Muncho Lake (Kanada).

einmal ihren Eltern. Dies ist es wohl, was sie für sich und ihre Arbeit ein Leben lang einforderte.

War es zu jener Zeit schon generell schwierig, als unverheiratete Frau eine feste Anstellung zu finden, wurde solches für sie schlicht unmöglich, nachdem sie 1946 ihren langjährigen Freund Paul Bleser geheiratet hatte. Zuvor hatte sie noch einmal für Shell of Egypt gearbeitet, notabene ihre letzte eigenständige Anstellung als Paläontologin. Fortan begleitete sie ihren Mann an jene Orte, die Shell ihm in Aussicht stellte. Sie fanden sich zunächst in Neu-Guinea, danach auf Java, in Nigeria, Kanada, und zuletzt in Kambodscha ein. Warda Bleser-Bircher war nun, wie allen Partnerinnen von Männern, die «ins Öl» gegangen waren, die Rolle der Unterstützerin zugeschrieben. Einzig: Sie legte diese etwas anders aus. Als ausgebildete Geologin diskutierte sie mit ihrem Mann ganz selbstverständlich auch über die Arbeit. Allerdings schloss das Gebot der

Geheimhaltung von Daten und Ergebnissen auch Ehefrauen mit ein. Zwar erhielt die Geologin in Neu-Guinea auf ihren Druck hin eine Halbtagesstelle als Paläontologin: Im paläontologischen Labor beschäftigte sie sich fortan mit Foraminiferen. In Owerri, Nigeria, erstellte sie nach Exkursionen mit ihrem Mann einen eigenständigen Rapport, den das Shell-Management jedoch aufgrund des Geheimhaltungsprinzips nicht akzeptierte. Allgemein war Warda Bleser-Bircher mit dem Leben in den Camps unzufrieden; in Briefen schilderte sie die «Gemeinschaft» dort als uninteressant und intellektuell wenig anregend. Darum begleitete sie ihren Mann, wenn immer möglich, ins Feld.

Und zunehmend beschäftigte sie sich mit dem botanischen Garten ihres Elternhauses in El Saff (Ägypten). Bereits ihr Vater hatte begonnen, die Pflanzen auf seinem Gut systematisch zu beschreiben. Warda Bleser-Bircher führte diese Arbeit fort – nach der Pensionierung von Shell übernahmen ihr Mann und sie den väterlichen botanischen Garten und



Aquarell von Warda Bleser-Bircher: Nigeria, 1953.

verlegten ihren Wohnsitz nach El Saff. 1960 konnte sie eine Enzyklopädie dazu veröffentlichen; 1964 führte sie einen erfolgreichen Prozess gegen die Verstaatlichung des botanischen Gartens. 2006 ist Warda Bleser-Bircher an ihrem Zweitwohnsitz im Tessin verstorben – im stolzen Alter von 101 Jahren. Ihr Nachlass befindet sich im Archiv für Zeitgeschichte an der ETH Zürich.



VI
FORMATIONEN II:
DIE «BASLER» UND
«BERNER SCHULEN»

Die Schweizer waren im Feld begehrt, unter anderem wegen ihrer exzellenten Ausbildung – darauf wurde schon hingewiesen. Nachfolger von Albert Heim in Zürich wurde Hans Schardt. Erfahrene Lehrer unterrichteten aber auch an den Basler und Berner Universitäten: Für Basel stehen die Namen August Buxtorf und Heinrich Preiswerk; in Bern wurde der Heim-Schüler Paul Arbenz massgebend für die Ausbildung späterer Erdölgeologen und im weitesten Sinne, wenn auch nicht an der Hochschule selber, Ernst Blumer. Sie alle waren Jugendfreunde, Studien- und Arbeitskollegen und Mentoren ihrer Geologenkollegen im Feld gleichermassen; einige standen ein Leben lang miteinander in Kontakt.

August Buxtorf (1877–1969)

August Buxtorf wurde in Basel geboren und studierte dort Mathematik und Naturwissenschaften, später Geologie in Grenoble, Göttingen und Basel. Direkt im Anschluss an seine Studien ging er 1901 als Petrolgeologe nach Niederländisch-Indien, nach Burma, Indien und Ägypten, erschloss sich also das Thema der Petrolgeologie mittels Praxis im Feld. 1904 kehrte er wieder zurück in die Schweiz; die Diskussionen und aktuellen Untersuchungen der Gebirge im Anschluss an die sich allmählich durchsetzende Deckentheorie – notabene vom Neuenburger Louis Agassi formuliert und von Albert Heim weiterentwickelt – hatten ihn dazu bewogen. Ab 1907 lehrte Buxtorf als Privatdozent, ab 1914 als Professor Geologie und Paläontologie in Basel. Hier leitete er von 1918 bis 1944 das von ihm angeregte neue Institut für Geologie und Paläontologie und bildete zahlreiche Schüler aus, die sich anschliessend der Praxis, speziell der Erdölgeologie, zuwandten und in der ganzen Welt tätig wurden.

Heinrich Preiswerk (1876–1940)

Der Basler Heinrich Preiswerk hatte in seiner Heimatstadt sowie in Heidelberg Naturwissenschaften studiert und dort auch 1901 promoviert. 1903 übertrug ihm Carl Schmidt die Stelle eines Assistenten am Mineralogischen und Geologischen Institut der Universität Basel. Hier habilitierte er 1904 und amtete ab 1912 als Professor für Mineralogie und Geologie. Seine Lehrtätigkeit umfasste Vorlesungen und Übungen zur Gesteinskunde, Vulkanologie und Chemischen Mineralogie. Mehrere Jahre betreute er das gesteinsanalytische Laboratorium und führte die Studierenden in die Technik der Gesteinsanalyse ein. Mit Schmidt und Buxtorf zusammen arbeitete er zu den Lepontinischen Alpen; eines seiner wichtigsten Werke waren die drei geologischen Kartenblätter zur Simplongruppe, zum oberen Tessin- und Maggiagebiet sowie zu den Tessiner Alpen. Die Aufgaben der angewandten Geologie führten ihn zu Tunnelbauten an Lötschberg und

Simplon, zu Kupfer- und Erzlagerstätten. In den Jahren 1910 und 1913 machte Preiswerk Reisen in Sachen Öl: Zunächst besuchte und untersuchte er die Erdöllagerstätten in Rumänien, drei Jahre später die Öllager in Punjab, Indien, wovon je ein Gutachten zeugt.

Paul Arbenz (1880–1943)

Neben der Zürcher und der Basler Schule bildete sich einige Jahre später auch eine Berner Geologie-Schule aus. Der Berner Paul Arbenz (1880–1943), ein Schüler Albert Heims, hatte sich massgeblich dafür engagiert. Ab 1916 Professor in Bern, leistete er wesentliche Beiträge zum Aufbau der Geologieausbildung. Von einem späteren Geologen (Rudolf Trümpy) wurde er gar als einer der besten und menschlichsten Geologen seiner Zeit bezeichnet. Als er einen Ruf an die ETH Zürich erhielt, lehnte er ab und schlug stattdessen Arnold Heim dafür vor.

Die primären Forschungsgebiete von Arbenz waren die Gebirge zwischen Meiringen und dem Urner Reusstal sowie Mittelbünden. Unter seiner Leitung entstanden zahlreiche geologische Karten dieser Regionen. Seine Beiträge waren wegweisend für die Erforschung der Gebirgsbildung der Alpen. Namhafte Schüler von Paul Arbenz waren der bereits erwähnte Wolfgang Leupold sowie Daniel Trümpy, der in dieser Schrift noch ausführlich behandelt wird.

Ernst Blumer (1881–1970)

Nicht als Lehrer, aber als Lehrbuchautor trat Ernst Blumer hervor. Der in Mailand geborene Blumer war von Schulkollege Arnold Heim angeregt worden, Geologie zu studieren. Nach seinem Abschluss wurde er bei Albert Heim Assistent, bei dem er mit einer Arbeit über die Säntisgruppe promovierte. Dank der Vermittlung seines Lehrers schloss er mit den niederländischen Brüdern Deen einen Vertrag über ein bis zwei Jahre zwecks geologischer Aufnahmen in Ajtjeh auf Sumatra ab. Blumer sollte die Randgebiete erforschen und die dort angesetzten Bohrungen geologisch bearbeiten. 1906 reiste er nach Sumatra, wo er bis April 1908 stationiert blieb. Nach seiner Rückkehr drängte ihn Albert Heim, an seiner «Geologie der Schweiz» mitzuarbeiten. Blumer jedoch heuerte – beraten durch Erb – bei Royal Dutch Shell an. Als diese sich vergrösserte und weitere Unternehmen übernahm, wurde Blumer ab 1909 auch auf Java tätig. Hier hatte drei Jahre zuvor bereits Hans Hirschi exploriert. Weitere wichtige Stationen waren Sumatra, Venezuela, die USA. Blumers Spezialität war die Faziesanalyse, also die Analyse der Eigenschaften von Gesteinen mit derselben Entstehungsgeschichte. Ausserdem beschäftigte er sich mit der Frage, wie tief unter der Erde Erdöl zu finden sei – und forderte entsprechend regelmässig dazu auf, tiefer als bislang üblich zu bohren.

Blumer war auch auf strategischer Ebene eine wichtige Figur bei Royal Dutch Shell. Insbesondere, als diese 1911 die Dordtsche Petroleum Maatschappij aufkaufte, spielte der Schweizer in der Vermittlung eine bedeutende Rolle. Von Hans Hirschi hingegen wurde diese Übernahme kritisch beobachtet. So schrieb dieser im Juni 1911 an Arnold Heim: «Vor zwei Wochen vernahm ich, dass die Dordtsche von der Koninklijke [d. i. die Royal Dutch Petroleum Company] aufgefressen werden soll. Was wird dann mit den Geologen geschehen?»

Im Jahre 1912 kehrte Blumer, finanziell sehr erfolgreich, in die Schweiz zurück und betätigte sich fortan als Privatgelehrter. Er publizierte zwei für seine Zeit wichtige Werke zu Fragen des Erdölwesens: 1920 eine kleinere «Geschichte des Erdöls» und 1922 eine grosse Studie zu den Erdöllagerstätten der Welt («Die Erdöllagerstätten – Grundlagen der Petroleumgeologie»). Letztere fusste auf persönlichen Erfahrungen im Feld sowie auf Literaturstudien. Sie stellte eine Weiterführung seiner zuvor entstandenen Schriften dar, die auf grosses Interesse gestossen waren. Gedacht war sie als Grundlage für Geologen, aber auch für «Petroleumtechniker und Petroleumindustrielle». Beide Werke Blumers waren als ein Gesamtentwurf zur Erdölgeologie gedacht. Sie wurden den Anfängern im Feld zur Vorbereitung empfohlen. Schon vor Blumers Erdölgeologie waren Abhandlungen zu diesem Thema erschienen. Diese kamen hauptsächlich aus dem angloamerikanischen Wissenschaftsraum, einige davon hatten sich zu eigentlichen Standardwerken gemausert. Blumers Werk dagegen kann als die erste deutschsprachige, ausschliesslich auf das Thema Erdöl konzentrierte geologische Monografie bezeichnet werden. Das Werk fand willkommene Aufnahme, zum Beispiel beim Zürcher Mineralogen und Petrologen Ulrich Grubenmann. Dieser beurteilte das Buch als anregend geschrieben, und er empfahl es künftigen Erdölgeologen zur Vorbereitung auf die Praxis. Andere lobten das Werk als wertvolle Ergänzung zu weiteren wichtigen Schriften. Das Buch erlebte allerdings nur eine einzige Auflage. Da es in Deutsch verfasst war, blieb die Rezeption letztlich auf einen kleinen Raum beschränkt; immerhin führte es der Buchhandel jedoch während fast zwanzig Jahren, nämlich bis 1940. Es war unstrittig eine gelungene Kompilation verfügbaren Wissens.

Nach Fertigstellung des zweiten Buches 1922 nahm Blumer endgültig Abschied von der Erdölgeologie. Über die Gründe existieren lediglich Spekulationen. Blumer spielte auch in der Schweizerischen Erdölexploration nie eine tragende Rolle, obwohl er bereits 1917 eine kleine Schrift zum Vorkommen von Asphalt und Bitumen in der Schweiz publiziert hatte. Von Arnold Heim und späteren Schweizer Erdölgeologen wurde diese nicht rezipiert. Auch in den Publikationen der Petroleum-Expertenkommission 1934–1941 sucht man vergeblich nach Hinweisen zu Blumers Erdölgeologie.



VII

FOSSILIEN AUF
TRINIDAD:
HANS GOTTFRIED KUGLER
(1893–1986)

Hans Gottfried Kugler beim
Kartieren auf Trinidad.

Josef Erb steht für Sumatra und Sarawak, Daniel Trümpy – der im folgenden Kapitel behandelt wird – für Südamerika und die Sahara. Hans Gottfried Kugler hingegen ist wie kein Zweiter mit der karibischen Insel Trinidad verbunden. Der Basler hatte in seiner Heimatstadt bei den Professoren Carl Schmidt, August Buxtorf und Heinrich Preiswerk studiert. Wichtig für seine erdölgeologische Karriere wurde indessen ein anderer Basler Geologe, August Tobler (1872–1929). Tobler seinerseits hatte in den 1890er-Jahren an der Universität Basel sowie in München Geologie und Paläontologie studiert. Als Privatdozent forschte er zunächst zur Stratigrafie des Mesozoikums und des Tertiärs in der Region Basel, am Vierwaldstättersee, in Italien und Frankreich. Von 1900 bis 1914 arbeitete er im Auftrag verschiedener Erdölgesellschaften und von Behörden als Erdölexperte, unter anderem auf Sumatra und Java, in Indien, auf Trinidad und in Europa. Tobler war – wie nach ihm auch Kugler – zeitweise beratender Geologe der «Central Mining and Investment Corporation», die dem südafrikanischen Unternehmen «Goldfields» gehörte, welches später an der Etablierung von «Trinidad Leaseholds Ltd.» (später «Regent Oil Company») beteiligt war.

Der junge Kugler hatte sich 1912 als Student an der Universität Basel für Geologie und Paläontologie eingeschrieben. Bald war er daran interessiert, neben seinem Studium auch bezahlter Arbeit nachzugehen, natürlich in seinem Studiengebiet. Dabei hatte er Glück. August Tobler war 1913 aus Sumatra an die Universität Basel zurückgekehrt. Auf Sumatra hatte er erfolgreich die Tertiär-Stratigrafie klassifizieren und zahlreiche Antiklinale bestimmen können, woraufhin später einige kleinere Felder ausgebeutet werden konnten. Der Heimgekehrte schlug dem eifrigen Studenten vor, für einen Stundenlohn von 80 Rappen bei ihm als Zeichner zu beginnen. Nun galt es, topografische Karten, Feldskizzen und Notizen über verschiedene Gebiete Sumatras zusammenzustellen, die einen «eigentümlichen, mir unvergesslichen Geruch mit sich brachten, der für mich etwas Tropisch-Verlockendes besass, das mir die schon bestehende Sehnsucht nach der Ferne erhöhte», wie sich Kugler in einem Rückblick erinnerte. Und tatsächlich bestand die Aussicht, noch während des Studiums in die Karibik zu reisen und als Assistent von August Tobler die Insel Trinidad für ein geologisches Praktikum zu besuchen. Zunächst jedoch begleitete Kugler, neben seinen Zeichen- und Sekretariatsarbeiten, Tobler auf Exkursionen in den Jura.

Als Student im Feld

Im Herbst 1913 dann erhielt August Tobler von der noch jungen «Central Mining and Investment Corporation Ltd.» den Auftrag, mögliche Konzessionen auf der Insel Trinidad abzuklären. Anfangs November 1913 brachen er und ein weiterer Assistent, Mas Bakal, zusammen mit Kugler auf. Sie reisten über Ostende nach

London und von dort weiter nach Southampton, wo sie sich in Richtung Trinidad einschifften. Auf der Insel hielten sich bereits zwei weitere Schweizer Geologen auf, auch sie im Dienste der Central Mining Ltd.: Der Bündner Fortunat Zyndel (1882–1917), Pionier in der Untersuchung des Deckenbaus Mittelbündens und Erdölexperte auf Trinidad, sowie der Basler Rudolf Schider (1889–1961), langjähriger Geologe im Dienste der Royal Dutch Shell. Letzterer holte drei Wochen später die Schweizer bei ihrer Ankunft auf Trinidad ab.

Hier wurde Kugler, fortan Tobler assistierend, im Süd-Osten Trinidads im Gebiet von Guayaguayare zum Vermessen und für geologische Beobachtungen eingesetzt. Das topografisch kaum bekannte Gebiet sollte zwecks späterer allfälliger Exploration zunächst systematisch vermessen werden. Luftbilder und Satellitenaufnahmen gab es zu diesem Zeitpunkt noch nicht. Die Überprüfung der geologischen Verhältnisse im Gelände, die Untersuchung von Gesteinen, Geröllen und Flusssedimenten war deshalb unabdingbar. Dazu kam die genaue Beobachtung und Bestandesaufnahme von Bodenverfärbungen, Auffälligkeiten in der Geländeform und im Bewuchs. Alle Beobachtungen trug der Assistent zusammen und füllte so die zunächst weisse Karte.

Die Arbeit in unbekanntem Gebieten brachte naturgemäss grosse Umstellungen mit sich und verlangte Anpassungen an die neue Umgebung. Das Essen war dabei nicht unwichtig. Hier hatte sich Kugler den Umständen anzupassen, was ihm offensichtlich – so stellt es sich zumindest retrospektiv dar – recht einfach gefallen war: «Auch an diesem Abend, da wir auf einem Hügel in der Nähe des Lagon Bouff unser erstes Camp aufgeschlagen hatten, wollte uns McCarthy ein kleines Wildschwein zum Abendessen beschaffen, musste sich aber mit einem Gürteltier (*Tatusia novemcincta*, hier kurz Tatu genannt) begnügen, das uns allerdings einen mindestens so guten Braten verschaffte, als das Pekari getan hätte. Nach und nach wurde ich mit den Menüs mehr vertraut, die sich mit dem ganz andern Essmaterial solcher Gegenden zusammenstellen lassen. Zart wie Hühnerfleisch schmeckt der Gürteltierbraten oder der Braten der grossen Eidechse Iguana. Trockenem Fleisch liefert das Aguti [eine Nagetierart]. Dass man, wie es vom Regierungsgeologen Cunningham-Craig erzählt wurde, auch das Fleisch der *Boa constrictor* (der Riesenschlange Macajuel) sich zubereitet servieren lasse, kam mir unverständlicher vor, obgleich in New Mexico und Arizona das Fleisch der Klapperschlangen in Konservenbüchsen heute zum Verkauf ausgestellt ist und als besonderer Leckerbissen gilt. Warum auch nicht?, frage ich heute.» Nach fast einem Jahr Feldarbeit kehrte der Student Kugler im Juli 1914 nach Basel zurück und setzte hier seine Studien fort. 1916 bestand er das Lehrexamen und im Sommer 1920 promovierte er bei den Professoren Carl Schmidt und Heinrich Preiswerk mit einer petrografischen Arbeit über das Sanghir-Batangari-Gebiet in Mittelsumatra, basierend auf einer Untersuchung

von Gesteinsmustern, die Tobler dort gesammelt hatte. Unmittelbar darauf reiste er erneut nach Trinidad, wo seine Karriere als Petroleumgeologe ihren Lauf nahm, zunächst bei der Ölfirma APEX auf Trinidad, später bei der Central Mining and Investment Corporation Ltd., für die er auch in Venezuela als Chefgeologe arbeitete.

Niederlassung auf Trinidad

Zunächst hatte Kugler Kartierungsarbeiten in der Central Range im Norden von Trinidad sowie im Gebiet von Fyzabad im Süden durchzuführen. Im Rückblick schilderte er diese Arbeit wie folgt: «Die Vermessung des topographisch kaum bekannten Gebietes wurde nun systematisch durchgeführt. Schneisen wurden geschlagen, mit der Tranchemontagne vermessen, jede Wasserscheide, jede Überquerung eines Baches wurde in einer Baumkerbe oder auf einem eingetriebenen Pfahl mit Buchstaben und Nummern vermerkt. Die Bäche und Flüsse wurden mit dem Handkompass aufgenommen. Halbleere Flussbetten dienten als Wege, auf welchen man rasch vorwärts kam. Auch fanden wir in Bachbetten die meisten Aufschlüsse von Gesteinen. Alle Feststellungen wurden samt einer Skizze des Bachbettes ins Feldbuch eingetragen. Bei geschichteten Steinen wurden die Fallrichtung und der Fallwinkel der Schichten gemessen, die Natur des Gesteins notiert, das Vorhandensein von Fossilien geprüft. Wenn nötig, verpackte ich gewisse Muster in Säcklein und versah sie mit der Standortsnummer.»

Im Laufe dieser Arbeit nahm Kugler zahlreiche stratigrafische Profile auf und versuchte, die Geologie des Untergrundes der Insel besser zu verstehen. Diese Bemühungen wurden mit der Entdeckung des Apexfeldes (bei Fyzabad) und des Palo Seco-Feldes (ca. 1925) belohnt. Nun konnte sich Trinidad erstmals unter die bedeutenderen Ölproduzenten einreihen. Kurz darauf wurde Kugler Berater der «Trinidad Petroleum Development Company» und kurze Zeit später der «Central Mining Ltd.». In dieser Eigenschaft delegierte man ihn noch im gleichen Jahre nach Nord-Venezuela, um dort die Feldarbeiten zu leiten. Berufsbedingt pendelte er fortan zwischen Trinidad und Venezuela hin und her. Oft war er zudem monatelang auf Übersee-Reisen unterwegs. In Venezuela, wo er fünf Jahre stationiert war, stand er einer international zusammengesetzten Gruppe von Geologen vor. Unter ihnen waren mehrere seiner Basler Studienkollegen und Schüler von Buxtorf, so Carl Wiedenmayer (1897–1951) und Louis Vonderschmitt (1897–1978) (letzterer wurde später Nachfolger August Buxtorfs auf dem Lehrstuhl für Geologie und Paläontologie), neben weiteren Schweizern. Hier wurden, erstmals in der westlichen Hemisphäre überhaupt, systematisch biostratigrafische Untersuchungsmethoden eingesetzt. Solche Ansätze waren zwar vereinzelt bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bekannt und angewendet worden, und

es war Kuglers Lehrer August Tobler, der den Wert von Foraminiferen für die Erdölforschung erkannte und sie auf Trinidad nutzte (s. Kasten S. 79). Systematische Studien, basierend auf solchen Herangehensweisen, waren bis dahin jedoch nie durchgeführt und ausgewertet worden.

Die von Kugler geleiteten Aufnahmen konzentrierten sich zunächst auf Venezuela, wo er sich alternierend zu Trinidad aufhielt. Im Bundesstaat Falcón, und hier vor allem im Acosta- und Zamora-Gebiet, arbeitete Kugler mit Wiedemayer und Vonderschmitt zusammen. Diese waren vor allem in der Kartierung federführend. Ein weiterer Schweizer, Alfred Senn (1899–1949), unterstützte Kugler bei der Anwendung paläontologischer Methoden für stratigrafische Probleme. Seine Mitarbeit machte es möglich, zum ersten Mal in diesen Gebieten eine gleichförmige Mergelserie des Tertiärs mittels Foraminiferen zu beschreiben. Dem Basler Senn, der in Neuenburg und Paris studiert und 1924 bei August Buxtorf promoviert hatte, gelang es zudem, Sedimente unterschiedlicher Fazies mithilfe von Fossilien zu korrelieren. Die Arbeiten Kuglers und seiner Mitarbeiter führten so zur Entdeckung des berühmten Cumarebo-Ölfeldes, das 1932 von der «Standard of Venezuela» übernommen wurde. Die Weltwirtschaftskrise hatte zu diesem Zeitpunkt bereits einen Teil der Mitarbeitenden in andere Wirkungsfelder verdrängt. Senn verliess 1932 Venezuela, um in Nordafrika, später auf Barbados zu arbeiten. Kugler selber hatte sich damals mit seiner Familie schon ständig im Hauptquartier der englischen Petrolfirma «Trinidad Leaseholds Ltd.» (T. L. L.) in Pointe-à-Pierre, Trinidad, niedergelassen. Dort übernahm er für das kommende Vierteljahrhundert bis 1959 die leitende Verantwortung für die Suche nach Erdöl. Daneben blieben aber auch Nord-Venezuela sowie Guayana und die ganze westindische Inselgruppe seine Wirkungsstätten.

Vorzeigemodell Trinidad

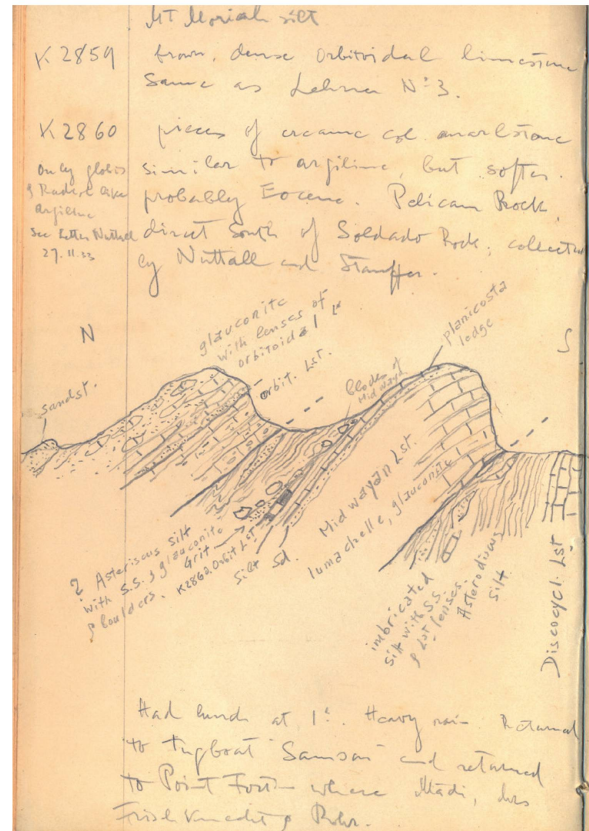
Nach Kuglers Vorschlag wurde auch auf den Flanken des Forest Reserve-Feldes in Trinidad gebohrt, und es wurden hier 1930 grosse Ölreserven in sogenannten «stratigrafischen Fallen» gefunden. Dabei handelte es sich nicht um tektonische Fallen wie die längst bekannte Antiklinale, sondern um geneigt gelagerte durchlässige Gesteinsschichten, die allmählich in undurchlässige übergehen. Dieses Konzept der Ölgewinnung aus sogenannten stratigrafischen Fallen war neu und für die damalige Zeit fast revolutionär, es kam erst nach dem Zweiten Weltkrieg zu weltweiter Anerkennung.

Danach folgten die wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen Schlag auf Schlag: Noch im selben Jahr führte Kugler das sogenannte Bohrlochvermessungsverfahren auf Trinidad ein. Dabei handelt es sich um ein um 1928 vom Elsässer Marcel Schlumberger entwickeltes Verfahren zur Bestimmung



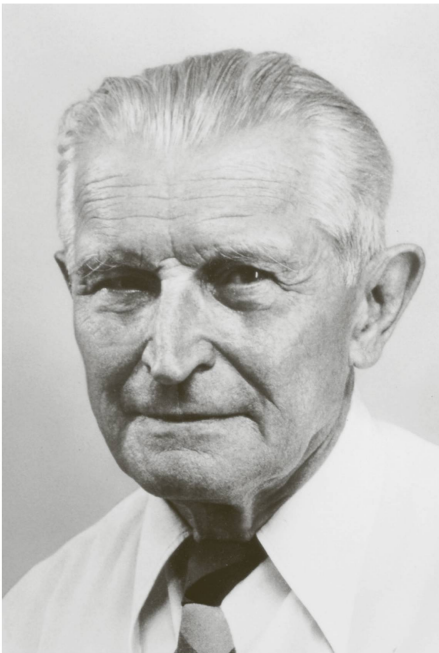
a

- a | Geologenkonferenz auf Trinidad (1930er-Jahre), in der Mitte Hans Kugler (mit Buch und Brille), Alfred Senn vorn 2. von links (mit weissem Anzug), oben rechts Karl Rohr, links von ihm Hans Renz.
- b | Hans Kuglers Feldbuchnotizen (Soldado Rock, Südwest-Trinidad, 1933–1934).
- c | Portrait von Hans Kugler in späteren Jahren.



b

Gattungen und Arten, die nach *Hans Kugler* benannt wurden



c

DISCOASTERIDEN

Discoaster kugleri

ALGEN

Lithophyllum kugleri

FOSSILE PFLANZEN

Cassia kugleri

Inga kugleri

Lecythidoanthus kugleri

Nectandra kugleri

FORAMINIFEREN

Bulimina kugleri

Cibicides kugleri

Criboelphidium kugleri

Discocyclina kugleri

Entosolenia kugleri

Gabonella kugleri

Globigerapsis kugleri

Globigerina kugleri

Globorotalia kugleri

Kuglerina n. gen.

Lenticulina (L.) kugleri

Lepidocyclina kugleri

Nodosarella kugleri

Operculinoides kugleri

Siphogenerina kugleri

Textularia kugleri

MOLLUSKEN

Aperostoma

(Austrocyclotus) kugleri

Brachypodella kugleri

Cancellaria kugleri

Cimomia kugleri

Cymatium (Ranularia) kugleri

Cypraedia kugleri

Eupleura kugleri

Knefastia kugleri

Kugleria n. gen.

Leiostracus (?) kugleri

Murex cailleti kugleri

Sabinia kugleri

Terebra gatunensis kugleri

Tudora (Bonairea) kugleri

Valvata kugleri

KORALLEN

Atopocoenia kugleri

Microsolenia kugleri

BRACHIOPODEN

Terebratulina kugleri

ARTHROPODEN

Brachycythere kugleri

(Ostrakode)

Chryochroa kugleri (Insekt)

Diplocentrus kugleri (Skorpion)

Eoceratoconcha kugleri

(Balanide)

Eucytherura kugleri (Ostrakode)

Falconoplax kugleri (Decapode)

Maltypus kugleri (Insekt)

ECHINODERMEN

Clypeaster kugleri

Echinolampas kugleri

Encope kugleri

Oligopygus kugleri

Opissaster kugleri

FISCHE

Corax kugleri

Diodon kugleri

Sphyraena kugleri

REPTILIEN

Anolis kugleri

Charactosuchus kugleri

Leptodeira rhombifera kugleri

Ptychoglossus kugleri

Tretioscincus bifasciatus kugleri

der elektrischen Leitfähigkeit von Gesteinen im Untergrund (sogenanntes elektrisches logging), basierend auf dem erkannten Zusammenhang zwischen elektrischem Potenzial und dem Vorkommen von Ölsanden: Mit einer Sonde werden Daten in einem Bohrloch ermittelt, um so geologische Formationen der Bohrstelle präzise und ohne Bohrkernanalyse identifizieren zu können. 1939 konnte Kuglers Mitarbeiter Karl Rohr (1895–1995; ein Schüler von Arbenz) fotografische Aufnahmen aus der Luft geologisch interpretieren.

Ebenfalls von Bedeutung für die Erdölexploration waren Kuglers Untersuchungen über die Schlammvulkane und Asphaltvorkommen, deren frühere Interpretationen auf Trinidad wie auch in Ost-Venezuela oft zu Enttäuschungen geführt hatten. Von 1954 bis 1959, dem Jahr seiner Pensionierung, war Kugler als geologischer Berater für den Erdölgiganten Texaco tätig (dieser hatte die Trinidad Leaseholds Ltd. 1956 aufgekauft). Nebst seinen geologischen Kartierungen waren dem Spürsinn und der Innovationskraft von Hans Kugler die Entdeckung mehrerer Ölfelder auf Trinidad zu verdanken.

Pionierarbeiten in der Mikropaläontologie

Mehr noch als an der Entdeckung und Förderung von Erdöl lag Hans Kugler an der geologischen und mikropaläontologischen Forschung. 1929 hatte er sich definitiv in Pointe-à-Pierre auf Trinidad niedergelassen und baute hier ein paläontologisches Laboratorium auf. Dieses – es wurde ab 1933 von einem weiteren Schweizer, Hans G. Nägeli, geführt – war bald einmal das Zentrum der jungen mikropaläontologischen Forschung. Hier untersuchte ein Team aus Spezialisten und Technikern die geologischen Proben aus dem Feld und aus den Probebohrungen auf ihre paläontologische Zusammensetzung und auf das geologische Alter hin.

Die Mikropaläontologie ist das Teilgebiet der Paläontologie, das sich mit dem Studium der Mikrofossilien befasst. Darunter fallen Fossilien von Mikroorganismen und mikroskopisch kleine, fossile Reste grösserer Lebewesen. Sie dienen der Stratigrafie, die ihrerseits für die Korrelation und relative Datierung von Sedimentgesteinen eingesetzt wird. Ziel ist es, Gesteinskörper anhand der in ihnen enthaltenen organischen und anorganischen Merkmale zeitlich relativ zu ordnen, um so räumlich weit entfernte Gesteinseinheiten miteinander in Beziehung zu setzen. Für die Erdölgeologie bedeutsam ist dabei die relative Zeitbestimmung mit Mikrofossilien. Nur mit diesen Bestimmungen liessen sich weit auseinander liegende Bohrungen korrelieren, und nur so liessen sich geologische Befunde, die an einem Ort gemacht wurden, auf andere Lokationen und Felder übertragen. Kugler erkannte die Bedeutung der Mikrofossilien für diese Korrelationen: Die Wahrscheinlichkeit, Mikrofossilien in bestimmten Schichten anzu-

TRINIDAD

Wie kommt es, dass sich auf Trinidad Erdöl finden lässt? Die Karibikinsel Trinidad ist das Verbindungsglied zwischen dem Inselbogen der Kleinen Antillen und Venezuela. Sie befindet sich auf der Übergangszone zwischen der Karibischen und der Südamerikanischen Kontinentalplatte. Wegen der langsamen Verschiebung dieser Platten, welche heute noch andauert, wurden erdöhlhaltige Gesteine nahe an die Oberfläche gedrückt und wie eine Zitrone ausgepresst. Weil Trinidad seit der jüngeren Tertiärzeit im Einflussbereich des Orinoco-Deltas lag, kommen ungewöhnlich dicke Schichten von Fluss-Ablagerungen vor, welche sich mit den Ablagerungen des Schelfmeeres verzahnen. Diese porösen Sediment-Schichten, die zudem noch verfaltet und zerbrochen sind, bilden die Speichergesteine für die reichen Erdölvorkommen auf Trinidad. Das eigentliche Muttergestein, aus dem sich das Erdöl über Jahrmillionen herausgebildet hatte, stammt aus grösserer Tiefe. Dieses Gestein wurde in einem sauerstoffarmen Meer während der Kreidezeit abgelagert. Vor allem der südliche Teil von Trinidad hat viele Öl- und Gasvorkommen, hier treten sogar häufig Oberflächen-Hinweise auf Erdöl- und Gasvorkommen auf.



Das von Hans Kugler aufgebaute Paläontologische Labor in Pointe-à-Pierre (Trinidad).

treffen, ist um ein Vielfaches höher als die Chance, in einer Bohrung Makrofossilien zu entdecken. Erst die Mikropaläontologie erlaubte eine genaue Datierung der Gesteine sowie regionale Vergleiche und Modelle. Heute geben hochauflösende seismische Aufzeichnungen ein sehr präzises Bild des Untergrunds. Deshalb hat die Mikropaläontologie ihre überragende Bedeutung als Korrelationsmethode für die Erdölindustrie weitgehend verloren. Das Interesse Kuglers für die Altersbestimmung mit Hilfe von Mikrofossilien, in diesem Fall Foraminiferen, ging auf die Arbeit mit Tobler zurück. Als die beiden Forscher auf Trinidad entlang der Ciperó-Küste südlich von San Fernando beim Sammeln von Gesteinsproben waren, war es Tobler, der unter weiser Voraussicht die Möglichkeiten der Verwendung von Foraminiferen für die weltweite geologische Korrelierung ins Gespräch brachte.

Nach 1944 entwickelte sich Kuglers Labor zu einer weltweit führenden Institution, für die hervorragende Spezialisten aus England und der Schweiz gewonnen werden konnten. Der Ort wurde als Entwicklung einer Vision, als «holy grail», gefeiert und von Mikropaläontologen aus aller Welt besucht. Dazu gehörten zum Beispiel der Basler Paul Brönnimann (1913–1993), der Zürcher Hans M. Bolli (1917–2007), der Basler Jean Pierre Beckmann (1927–2002) sowie der Schüler von Arbenz, Hans H. Renz (1910–2003). Ihre Leistungen waren namentlich auch für die später erfolgte Deutung von Tiefsee-Bohrkernen wichtig. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sind durch zahlreiche Veröffentlichungen belegt. Doch wie in anderen Fällen auch, war eine Publikation zunächst verboten. Kugler, dem solches missfiel, konnte als Chefgeologe das Unternehmensmanagement von TLL dahingehend positiv beeinflussen, dass es eine frühe Veröffentlichung der Befunde erlaubte. Dies wiederum verhalf dem Labor zu noch mehr Ansehen. Und eine Sammelpublikation von 1957 von Hans M. Bolli, «Studies in Foraminifera», erlangte gar den Ruf einer «Bibel für die industrielle Mikropaläontologie». Die damals entwickelten Methoden und Schemata zum Vergleich von Schichten von einem Ort zum anderen bilden noch heute die Grundlage für die geologische Zeitrechnung.

Zu Vergleichszwecken stellte Kugler fortan seine umfangreiche stratigraphische Sammlung für Klassifikations-Arbeiten zur Verfügung. Daraus resultierten unter anderem über 60 nach ihm benannte Gattungen und Arten. Die Fossilien Sammlungen ihrerseits, mit ihren wertvollen Typenexemplaren, wurden anschliessend in Museen sicher deponiert und zur späteren Bearbeitung und als Referenzen aufbewahrt, vor allem im Naturhistorischen Museum Basel – wo sie heute noch zu besichtigen sind –, ferner im U.S. National Museum (Washington D.C.) und im American Museum of Natural History (New York). Kugler führte eine Reihe neuer Methoden zur Erkundung von Erdöl-Lagerstätten ein. Ebenso massgebend war er für die geologische Kartierung, bei der er sorgfältig zwischen

FORAMINIFEREN

Foraminiferen sind kleine Porentierchen, in der Regel rund 0.5 mm gross. Sie sondern ein hartschaliges Skelett ab. Viele Arten leben freischwebend (planktonisch). Sterben Foraminiferen ab, sinken ihre Schalen auf den Meeresboden und können unter Umständen versteinern. Dann entstehen mikroskopisch kleine Fossilien. Diese können aus den Sedimenten isoliert werden und entsprechende Informationen über das geologische Alter und die Ablagerungsbedingungen geben.

Die besondere Bedeutung von Mikro- gegenüber Makrofossilien liegt in deren häufig reichem Vorkommen in kleinsten Probenmengen. Meist stehen für die Untersuchungen hunderte bis zehntausende Exemplare einer Art zur Verfügung. Durch die Kleinheit der Fossilien sind untersuchbare Exemplare auch im sogenannten Bohrklein, den mit der Bohrspülung aus einer geologischen Bohrung transportierten Gesteinstrümmern, vorhanden. Solche Informationen waren zur zuverlässigen Korrelation geologischer Profile, die weiter auseinander lagen und bei denen eine zeitliche Zuordnung ansonsten schwierig war, unerlässlich. Deshalb war die Mikro-paläontologie zusammen mit der aufkommenden Geophysik eine für die frühe Erdölgeologie unverzichtbare Wissenschaft.

Fakten und Interpretation trennte. Er führte die «Spot-Map», die Aufschlusskartierung, ein, in welcher ausschliesslich wirklich beobachtete Schichten und Gesteine eingetragen wurden. So entstand ein Werk auf der Basis genauer Beobachtungen, welche später zu einer interpretierten Gesamtansicht, der geologischen Karte, zusammengefügt wurden. Auf Kuglers Karten sind die Fundorte von Tausenden von Gesteins- und Fossilproben eingezeichnet. Seine geologischen Karten gelten bis heute als Arbeiten von höchster Qualität. Diese «Feldbelege» werden ebenfalls in den Sammlungen des Naturhistorischen Museums Basel aufbewahrt. Kugler war darüber hinaus auch ein begeisterter Naturbeobachter. Er interessierte sich für die vielfältige tropische Fauna und Flora von Trinidad und setzte sich für deren Erforschung und Erhaltung ein. Täglich notierte er die Beobachtungen seiner Umgebung. So entstanden insgesamt 53 Tage- und Feldbücher.

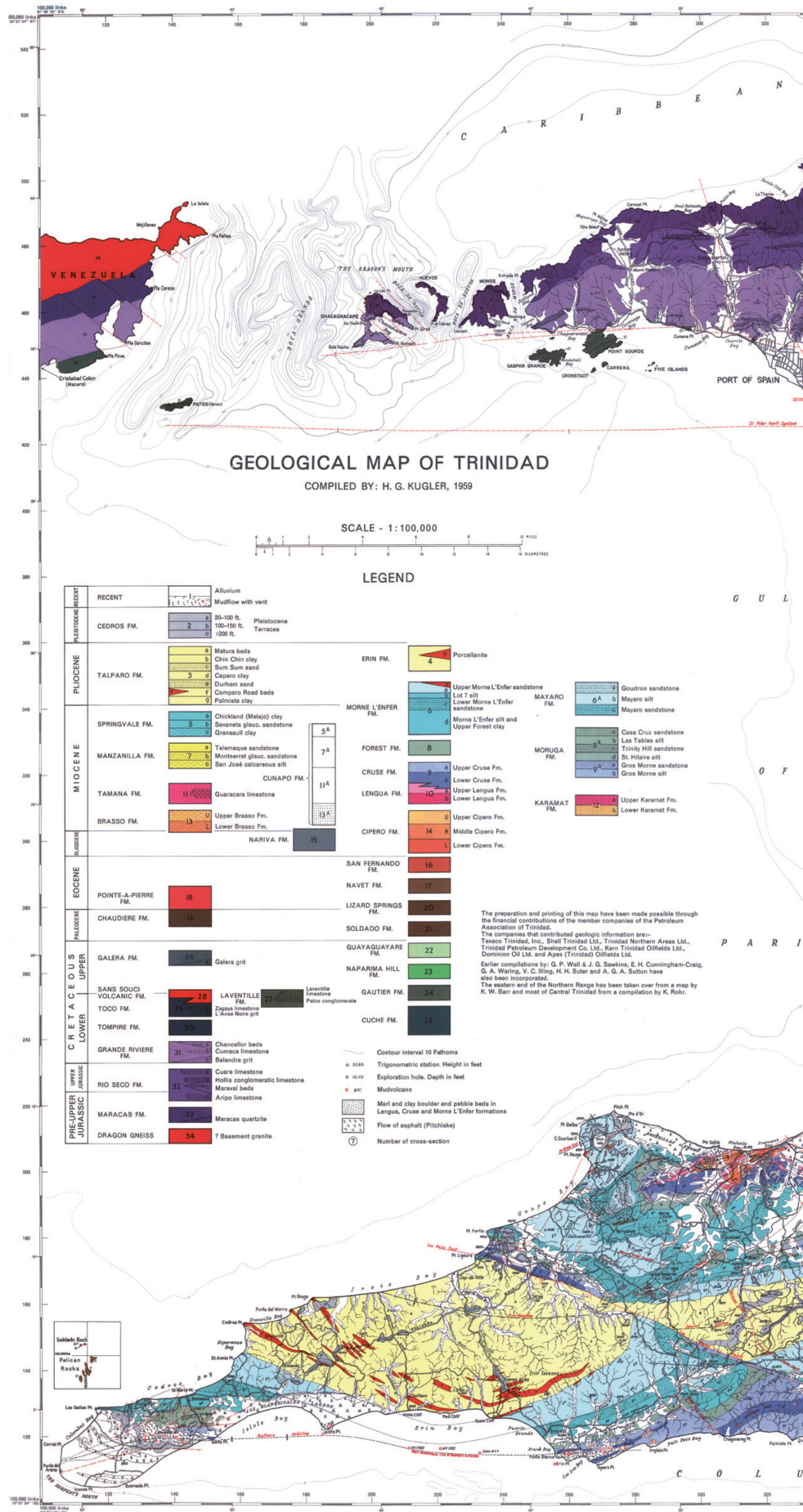
Wissenschaftliche Leistungen

Für seine wissenschaftlichen Leistungen wurde Kugler weltweit geschätzt und vielfach geehrt. Er veröffentlichte über 50 wissenschaftliche Artikel und war Mitglied zahlreicher wissenschaftlicher Gesellschaften; 1954–1955 amtierte er gar als Vizepräsident der «Geological Society of America». 1968 wurde er dann, als erst zweiter Schweizer neben Daniel Trümpy, zum Ehrenmitglied der «American Association of Petroleum Geologists (AAPG)» ernannt, eine hohe Ehre, die nur sehr wenigen Nicht-Amerikanern zuteil wird. In seiner Laudatio sagte der weltbekannte Mikropaläontologe Hollis D. Hedberg unter anderem: «In retrospect, one of the most outstanding contributions made by Hans Kugler to petroleum geology lies in the example which he set, in the not-too-favorable atmosphere of a fiercely competitive booming oil region of those days, of a geologist risen to high administrative rank yet willing to insist that his company 'recognize its debt to geology' by encouraging a continuing interest in pure geological research.»

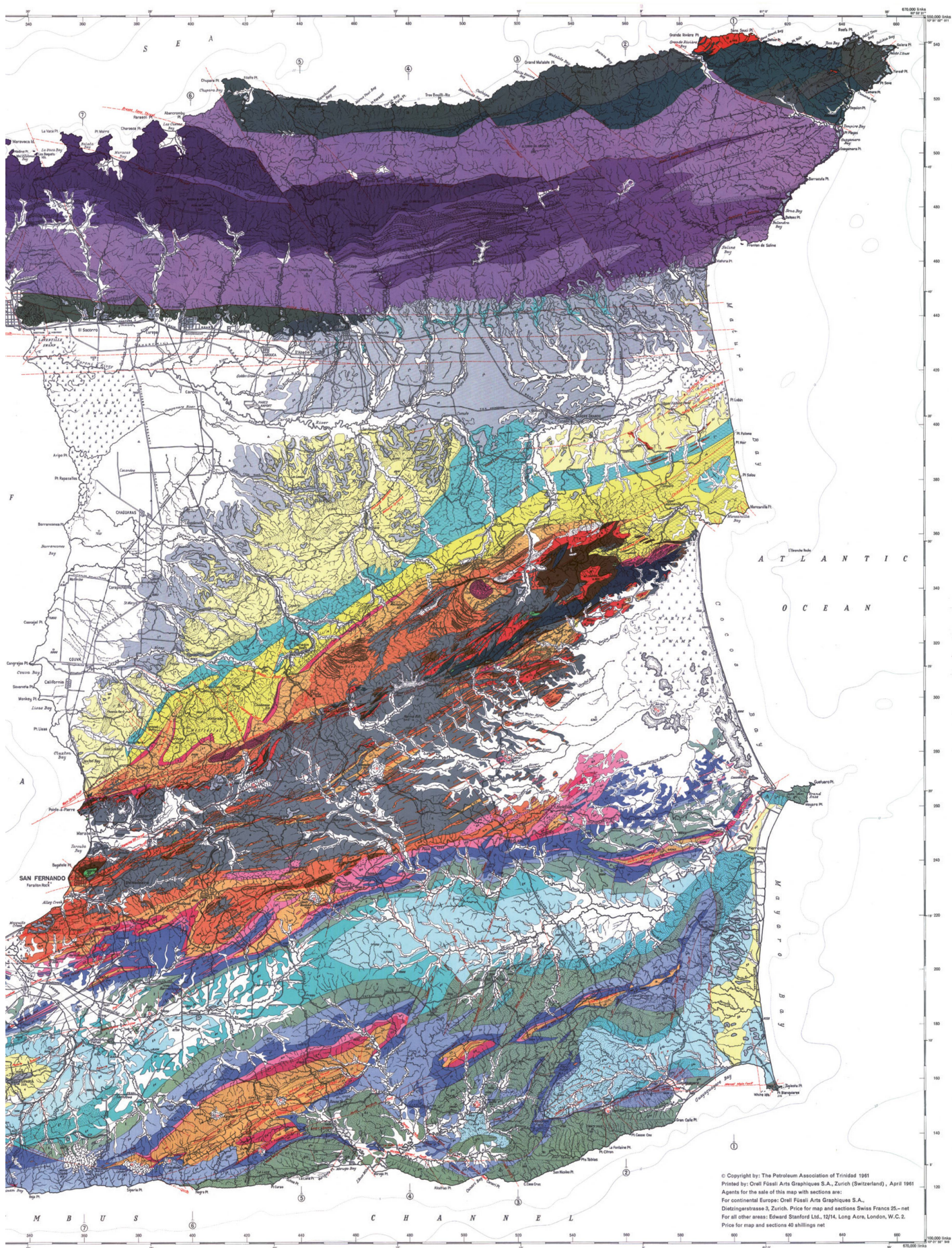
Die grössten Verdienste von Hans Kugler waren die detaillierte geologische Kartierung und Erschliessung Trinidads sowie die Nutzung von Mikrofossilien zur Bestimmung des geologischen Alters von Sedimentgesteinen bei der industriellen Suche nach Erdöl. Zahlreiche später weltweit führende Mikropaläontologen kamen aus seinem Umfeld. Er erweiterte das Schlumberger-Verfahren und die Luftbildauswertung, war Pionier auf dem Gebiet des sedimentären Vulkanismus und erkannte die Bedeutung von Turbiditströmen (untermeerische Sedimentströme oder Sedimentlawinen), lange bevor diese in geologischen Kreisen allgemein bekannt waren. Damit trieb er die Methodik der Erdölgeologie massgeblich voran, wenngleich zum Beispiel Turbidite erst in den 1990er-Jahren in der Tiefwasserexploration grosse wirtschaftliche Bedeutung erlangten.

Nach seiner Pensionierung kehrte der Basler 1959 trotz seiner Begeisterung für Trinidad in seine Heimatstadt zurück. Hier wirkte er noch 25 Jahre lang am Naturhistorischen Museum Basel als ehrenamtlicher Mitarbeiter. Es war ein eigentlicher Rückzugsort für den Erfahrenen und Weitgereisten: «Wohl habe ich in meinem Beruf nach Erdöl gesucht und auch gefunden, aber was die Menschheit aus diesem Schatz der Natur gemacht hat, verbietet mir, stolz zu sein auf meine Erfolge. So suche ich im Museum eine Art geistiges Heim, wie die Eremiten in ihren Höhlen und Klöstern.» Kugler war auch für viele Basler Studierende der 1960er- und 1970er-Jahre ein gerne in Anspruch genommenes Vorbild, er stand einer neuen Generation von jungen Ölgeologen mit Rat zur Seite, bevor diese schliesslich selber in die Welt hinaus zogen.

Während seiner Zeit im Museum publizierte er seine «Geological Map of Trinidad» und beendete sein Werk «Treatise on the Geology of Trinidad» (zu dem auch der vorgenannte Hans M. Bolli einen wichtigen Teil beitrug). Letztere Veröffentlichung im Jahr 2001 konnte Kugler, der 1986 verstarb, allerdings nicht mehr miterleben. Und doch waren es die darin gesammelten, umfassenden Kenntnisse seiner zweiten Heimat, die ihm den Ruf «Vater der Geologie von Trinidad» einbrachten.



Kuglers Lebenswerk, die geologische Karte von Trinidad. Zahlreiche Mitarbeiter unterstützten ihn bei der Erarbeitung dieser detaillierten Karte.



© Copyright by: The Petroleum Association of Trinidad 1961
 Printed by: Orell Füssli Arts Graphiques S.A., Zurich (Switzerland), April 1961
 Agents for the sale of this map with sections are:
 For continental Europe: Orell Füssli Arts Graphiques S.A.,
 Distriktstrasse 3, Zurich. Price for map and sections Swiss Francs 25.- net
 For all other areas: Edward Stanford Ltd., 12/14, Long Acre, London, W.C. 2.
 Price for map and sections 40 shillings net



VIII
GEOLOGIE ALS PRAXIS:
DANIEL TRÜMPY
(1893 – 1971)

Daniel Trümpy, ca. 1966.

Über Daniel Trümpy zu schreiben heisst, über eine ganze Geologen-Dynastie zu sprechen. Denn Daniel Trümpy, der am 12. Januar 1893 in seiner Heimatgemeinde Ennenda (Glarus) geboren wurde, folgten zunächst sein zehn Jahre jüngerer Bruder Eduard Trümpy (1903–1966), später sein Enkel Daniel Trümpy «ins Erdöl» nach. Zudem waren zwei seiner Schwager Erdölgeologen, Hans E. Althaus (1893–1964) und Jean Tercier (1899–1961). Während ersterer – ebenfalls ein Schüler von Arbenz – als Novize bei Trümpy in Tunesien Assistent war und später zum Chefgeologen in Argentinien berufen wurde, war letzterer lediglich einige Jahre, bis 1934, im Feld; er besetzte zwei Jahre später den frei gewordenen Lehrstuhl für Geologie an der Universität Fribourg. Es ergäbe eine Geschichte allein mit diesen drei Generationen – nur Sohn Rudolf Trümpy (1921–2009) wollte nie Erdölgeologe werden, war dafür aber als Geologe in der Schweiz federführend – die Entwicklung des Berufs des Erdölgeologen (und heute auch der Erdölgeologin) nachzuzeichnen. Hier steht der Begründer dieser «Erdöl-Dynastie» im Zentrum. Er hat als Erdölgeologe in verschiedenen Teilen der Welt eigentliche Pionierarbeit geleistet und wurde dafür ausgezeichnet. Als erster Schweizer überhaupt erhielt er die sehr seltene Würde der Ehrenmitgliedschaft der AAPG, der «Amerikanischen Vereinigung der Erdölgeologen». Trümpys Begeisterung für die Geologie soll – laut seinem Sohn – legendär gewesen sein. Schon zu Schulzeiten habe er sich für das Fach interessiert und bereits als Gymnasiast dazu publiziert. Das Studium der Geologie führte ihn zunächst an die Universität Zürich, später nach Lausanne und Bern. Seine Dissertation zur Falknis-Gruppe (Rätikon), 1915 in Bern bei Paul Arbenz eingereicht, galt lange Zeit als Meisterwerk der klassischen Alpengeologie.

Die Jahre als junger Erwachsener verliefen dann turbulent. Nachdem Daniel Trümpy ohne Begeisterung als Armeegeologe Militärdienst geleistet hatte, wurde er 1917 – also noch während des Krieges – auf Ersuchen der österreichisch-ungarischen Regierung als «neutraler Geologe» nach Galizien gesandt. Diese Region, heute in Südpolen bzw. der Westukraine gelegen, gehörte damals zu Österreich-Ungarn, wurde aber zu Beginn des Ersten Weltkriegs von Russland besetzt und später wieder verloren. Hier nahm die europäische Erdölindustrie ihren Anfang, erst später folgten Rumänien und Baku.

Trümpy also war bis zum Ausbruch der Russischen Revolution im Oktober 1917 in Galizien beschäftigt, musste dann fliehen und galt während eines Jahres als verschollen. Tatsächlich hatte er währenddessen – auf einem Pferd notabene – den Ural überquert und war anschliessend via Sibirien und die Mongolei nach Peking gelangt. Direkt von dort reiste er Mitte 1918 – als Geologe aus einem neutralen Land – im Auftrag der deutschen Stahl- und Rüstungs-Firma Krupp nach Südost-Asien (damals noch Hinterindien genannt), um Wolframminen zu orten und allenfalls aufzukaufen. Dies ist insofern erstaunlich, als

Trümpy dann während des Zweiten Weltkriegs dezidiert gegen Deutschland Stellung bezog.

Nach Kriegsende kehrte er via Nordamerika in die Schweiz zurück. Kurze Zeit danach wurde Daniel Trümpy von der Royal Dutch Shell engagiert. Ein Freund und späterer Vorgesetzter von ihm, der Zürcher Ernst Ganz (1884–1968), Erdölexperte für Russland und zu diesem Zeitpunkt bereits zehn Jahre bei «der Gesellschaft», hatte ihn auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht und ihm Hinweise zur Bewerbung gegeben. Erste Stationen im Dienste des Grossunternehmens waren Marokko und Tunesien, wo Trümpy die Jahre 1919 bis 1921 verbrachte.

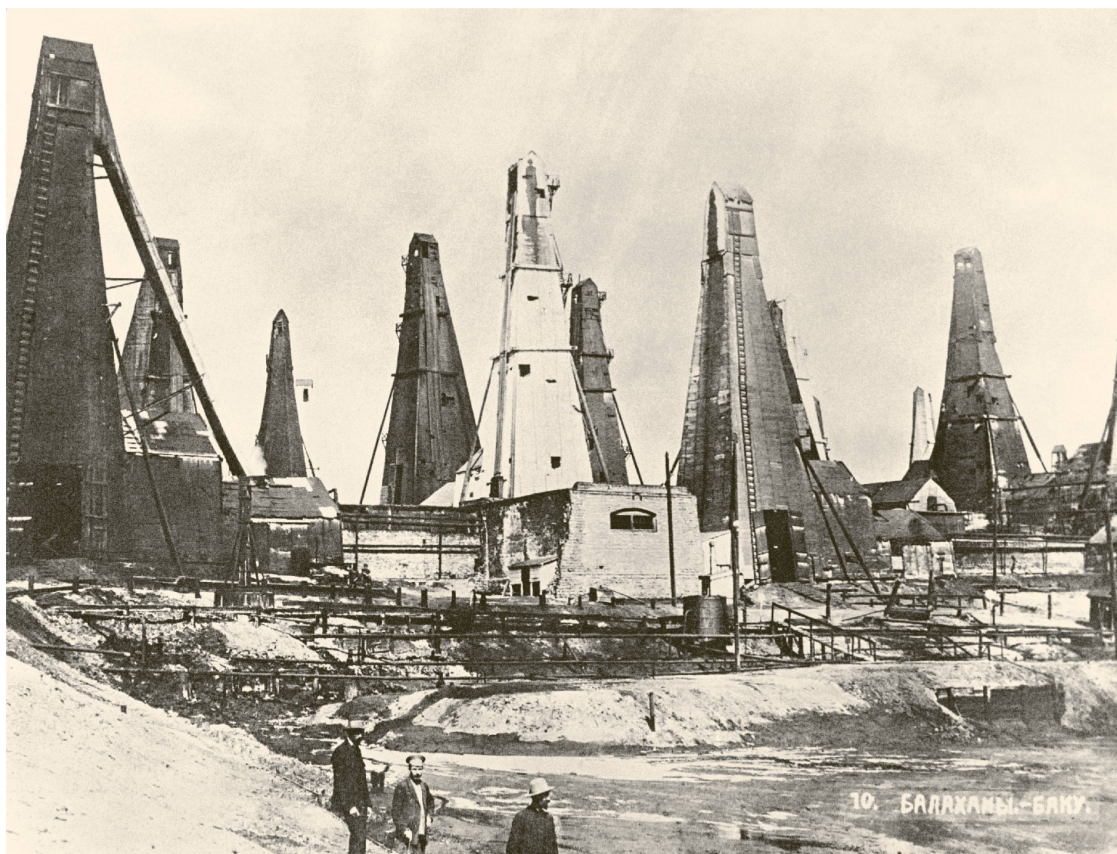
«Eine Tektonik zum Verrücktwerden»

Die Arbeit als Erdölgeologe war, gerade in jungen Jahren, mit grosser Verantwortung verbunden. Immer wieder scheinen in Trümpys Briefen an Kollegen und seine Familie die Verpflichtungen durch, die ein Erdölgeologe zu tragen hatte. Dieser arbeitete oft alleine im Feld und hatte letztlich zu entscheiden, wo gebohrt werden sollte; mithin eine teure Angelegenheit. Die Geologie eines Untergrunds ist immer eine Sache der Interpretation und damit subjektiv – und mitunter lückenhaft. Es galt, die einzelnen Teile wie ein Puzzle zusammenzuführen, wofür viel Erfahrung notwendig war und wobei es nie nur eine Lösung gab. Dessen war sich Trümpy sehr wohl bewusst. Er verlangte deshalb vor allem als junger Geologe wiederholt Superexpertisen durch seine Vorgesetzten, zum Beispiel durch Josef Erb; etwa, wenn «die Tektonik zum Verrücktwerden [war] und die Stratigraphie [sich] blöd mit vielen Transgressionen» auszeichnete. Ein anderes Mal – Trümpy prospektierte gerade in der Sebou-Ebene von Marokko – verlangte er nach einem «Wildcatter», der bereit war, auch in nicht als erdölhöufig bekannten Gegenden zu bohren. Denn: «Mit dem Öl bin ich noch nicht im Reinen, der Teufel soll's auch holen bei dieser Tektonik, ich sag Dir, der Falknis war einfacher als dieses Gebiet. Gewisse Chancen sind nicht zu verkennen, aber die Prognose schwierig und ich möcht' mir nicht gern die Finger verbrennen bei meiner ersten Aufgabe.» Und an anderer Stelle schrieb er: «Ob ich in der Ölerei optimistisch sei? Optimist darf man nie sein, wenn's einem um den Kopf geht, ich glaube nur, dass man die Chancen hier durch Bohrungen prüfen sollte, für den Rest wage ich nichts zu sagen und gebohrt wird, der Teufel soll's holen.»

Und bohren liess Trümpy unzählige Male. Dabei ist zwischen den verschiedenen Bohrtypen zu unterscheiden. Ein sogenannter Wildcat ist – wie oben bereits erwähnt – eine Explorationsbohrung an einer Stelle, die nicht als erdölhöufig bekannt ist. Weitere Bohrarten dienen der Bewertung des Ölvorkommens oder stellen die eigentlichen Produktionsbohrungen dar.



a



b

- a) Daniel Trümpy in der Sahara, 1953.
- b) Erdölfeld in der Nähe von Baku, um 1890.
- c) Bohrkern (aus der Sammlung von Hans Kugler).



c

Solche Bohrungen waren mit hohem Aufwand verbunden: «Wir haben schon 2000 Tonnen Material auf unserem Kamp, aber die Türme stehen noch nicht [...]. Die erste Bohrung muss sehr sorgfältig und langsam gemacht werden und wird wohl ziemlich lange dauern, aber so um Weihnachten [das Schreiben stammte von Juni 1921] sollten wir doch die ersten Gase haben.» Ob überhaupt gebohrt werden konnte, hing aber nicht nur von der Einschätzung des Geologen ab. Vielmehr spielten Jahreszeit und Wetter ebenso eine Rolle wie die politischen Umstände in den jeweiligen Regionen und Ländern. So waren etwa in Argentinien zu Zeiten Trümpys – er hielt sich zwischen 1922 und 1924 in Patagonien auf – Verstaatlichungsabsichten im Gange. Dennoch plante Royal Dutch Shell damals, auf zwölf Bohrgeräte aufzustocken, da sie Zutrauen zu Trümpys geologischen Einschätzungen hatte. Andere Gesellschaften dagegen verzeichneten zu ebendieser Zeit Misserfolge, da sie in Terrains bohrten, von denen Trümpy selber abgeraten hatte: «Im Abraten habe ich bis jetzt meine grössten Erfolge gehabt.»

Dabei war Trümpy schon in jungen Jahren ein geschätzter Geologe, den man in Den Haag für seine gute Arbeit anerkannte: «Wir haben alle Deine Rapporte in bester Ordnung erhalten und man ist sehr zufrieden mit der Art, wie Du rapportiert hast. Alles war klar. [...] Viel Glück zu dieser neuen schönen Untersuchung. Ich weiss, dass Du sie schon recht durchführst!», schrieb Ganz 1920 an Trümpy. Letztlich waren die Bohrungen in Marokko allerdings wenig erfolgreich. Trümpy hatte zahlreiche Gebiete als nicht erdöhlöffig beurteilt.

Die Trümpy-Brüder in Südamerika

Unmittelbar nach dem Aufenthalt im Norden Afrikas wurde Daniel Trümpy nach Argentinien beordert. Dorthin war inzwischen auch sein Bruder Eduard berufen worden. Daniel Trümpy hatte ihn nie zu einem Geologiestudium gedrängt, ihm aber auch nicht gänzlich davon abgeraten.

Eduard Trümpy (1903–1966) hatte zunächst in Zürich, später in Bern Geologie studiert, wo er unter Anleitung von Paul Arbenz eine Dissertation über die Grignagruppe am Comersee verfasste. Gleich anschliessend heuerte er als Erdölgeologe in Rumänien an, ein Jahr später, 1930, trat er in den Dienst der «Argentinischen Staatlichen Erdölgesellschaft» (YPF). Eduard Trümpys erste Untersuchungen führten ihn in den unwirtlichen Nordwesten des Landes. Sein Name ist besonders mit der Erschliessung der Felder im Andenvorland der Provinz Mendoza verknüpft, zu denen er wesentliche Beiträge geliefert hat. Diese Felder sind deshalb bemerkenswert, weil das Erdöl aus klastischen Formationen, die als kontinental angesehen wurden, und aus vulkanischen Tuffen produziert wurde, ohne dass eine «Erdölmutterformation» bekannt gewesen wäre. Wegen zunehmend nationalistischer Tendenzen wurde die Arbeit in der YPF gegen Kriegsende

HEUTIGE EXPLORATIONSMETHODE

Eine Exploration erfolgt heute grundsätzlich in zwei Schritten: den Voruntersuchungen und einer Versuchsbohrung. Für erstere werden geophysikalische Methoden, hauptsächlich Reflexions-Seismik, eingesetzt. Weisen die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen auf abbaubare Öllagerstätten hin, erfolgt eine Versuchsbohrung. Anhand von Bohrkernanalysen werden die geologischen Verhältnisse sowie die besonderen Merkmale wie der Fossilien- und Kohlenwasserstoffgehalt analysiert. Zudem können im Bohrloch selbst Messungen über die Temperatur- und Druckverhältnisse durchgeführt werden. Die Versuchsbohrung zeigt, ob überhaupt Kohlenwasserstoffe vorhanden sind, wie die Porosität des Reservoirs ist, von welcher Beschaffenheit das Erdöl oder das Erdgas ist, und in welchen Mengen diese vorkommen. Erst wenn feststeht, dass die Ausbeutung des Vorkommens abbauwürdig ist, werden die ersten Produktionsbohrungen angelegt.

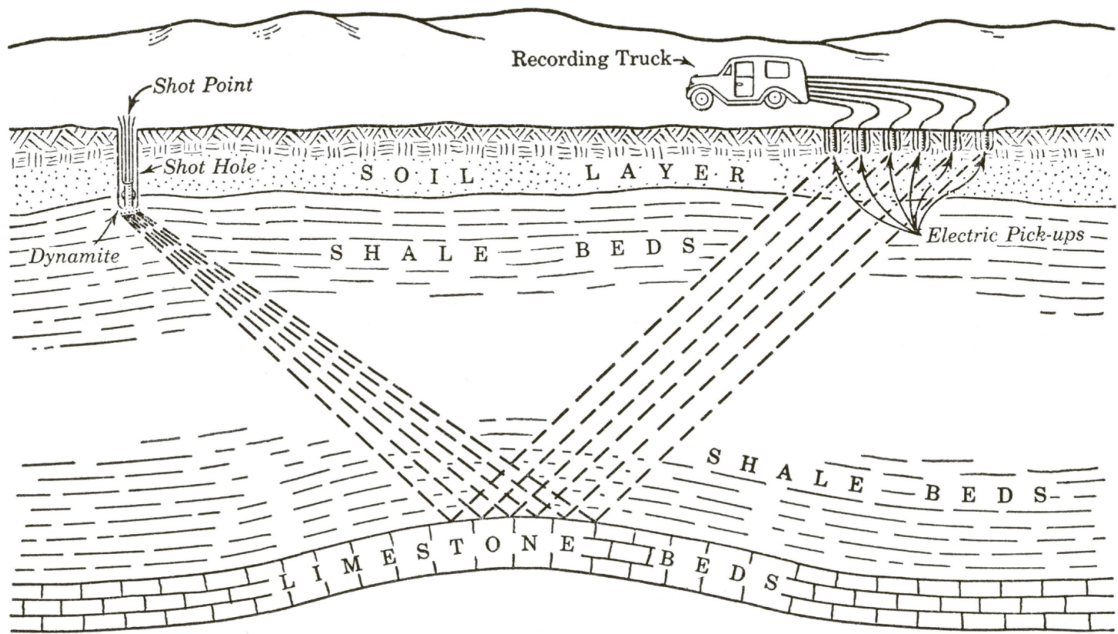
Ob eine Erdöl- oder Erdgaslagerstätte abbauwürdig ist, hängt von einer Reihe von ökonomischen Faktoren, wie dem allgemeinen Preisniveau, dem Stand der Fördertechnik sowie der Grösse der Lagerstätte, aber auch von eventuell bereits bestehender Infrastruktur vor Ort (Pipelines etc.) ab. Diese Phase der Erdöl-Produktion ist mit den grössten Risiken verbunden, da es zahlreiche seismische Untersuchungen und Versuchsbohrungen benötigen kann, bis genügend Erdöl oder Erdgas gefunden wird. Es bedarf hoher Investitionskosten, die mit geringen Gewinnchancen verbunden sein können. Wird Öl oder Gas in abbauwürdigen Mengen gefunden, erfolgt die Erschliessung der Lagerstätte und schliesslich die Förderung. Im Erdöljargon ist damit das «Upstream-Geschäft» abgeschlossen. Der Transport, die Weiterverarbeitung (Raffination) und die Lagerung des Öls und des Gases gehören dem «Downstream-Geschäft» an.

allerdings unerfreulich. Nach einem Aufenthalt am Hauptsitz in Buenos Aires kehrte Eduard Trümpy 1946 nach Europa zurück: Zusammen mit Alberto Bally übernahm er anschliessend einen Auftrag für die Gulf Oil Co. in Sizilien. Kürzere Missionen führten ihn später nach Tunesien und Südfrankreich. Obwohl sich die beiden Brüder zur gleichen Zeit auf dem südamerikanischen Kontinent aufgehalten hatten, arbeiteten sie nie gemeinsam. Auch zu einer Zusammenarbeit mit Arnold Heim ist es nicht gekommen. Dieser hatte Daniel Trümpy 1923 um eine Stelle in dessen Untersuchungsgebiet angefragt, offensichtlich erfolglos.

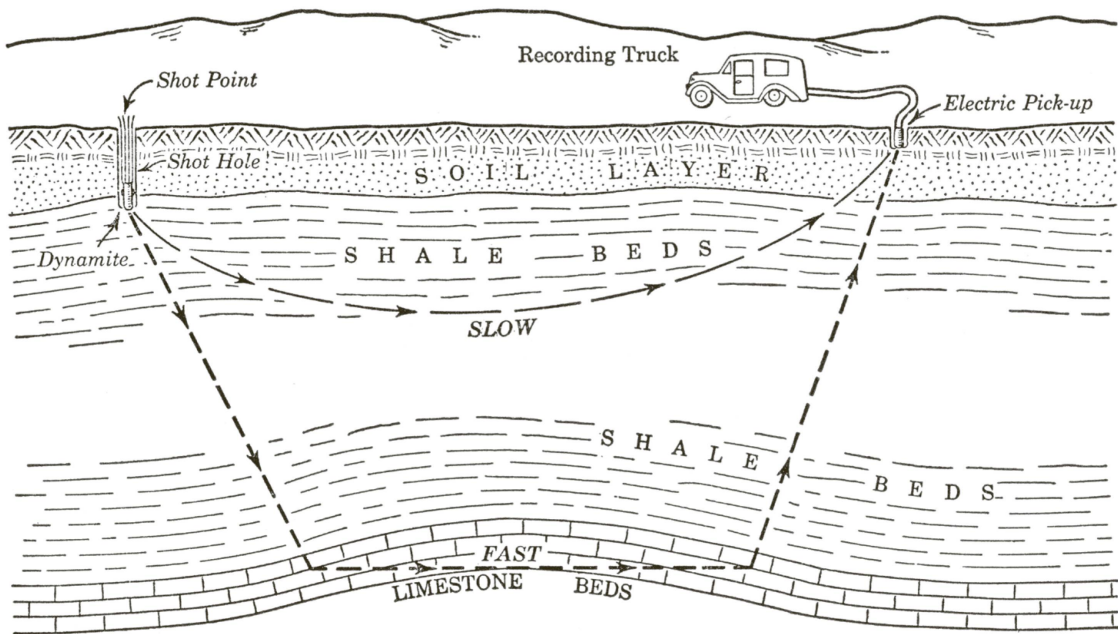
Auch Daniel Trümpy musste seinen Wohn- und Arbeitssitz mittlerweile erneut verlegen, diesmal innerhalb von Südamerika. Gleich anschliessend an den Aufenthalt in Patagonien – wo er immerhin Gas gefunden hatte – folgte zunächst die Aufforderung, nach Venezuela zu ziehen. Die Entscheidung hierfür fiel allerdings insbesondere Trümpys Frau sehr schwer. Sie sei jedoch, schrieb sie ihren Eltern nach Basel, die Frau eines Geologen und müsse ihrem Mann folglich «helfen». Eine Professur in Basel, die Trümpy angeboten bekam, stellte für ihn keine Alternative dar. Nur kurze Zeit später trug man ihm den Chefgeologenposten in Mexiko an.

Mitte der 1920er-Jahre übersiedelten die Trümpys also nach Mexiko und blieben während fast zehn Jahren in diesem Land, unter anderem in Tampico und Puerto Mexico. Und Mexiko brachte dem Geologen auch den ersehnten Grosse Erfolg: Daniel Trümpy war an der Entdeckung mehrerer grosser Erdölfelder beteiligt. Dies schlug aber nicht nur für die auftraggebende Gesellschaft gut zu Buche, vielmehr war es so, dass die Geologen Boni oder Lohnerhöhungen erhielten, wenn es ihnen gelang, ein neues Feld zu erschliessen, eine wertvolle Ergänzung zu einem vor allem in jungen Jahren wenig ertragreichen Lohn. «Das Salär klein, die Arbeit gross, aber sehr gut», liess der Glarner einmal verlauten. In Mexiko lernte Trümpy auch neue Methoden der Erdölgeologie kennen, namentlich die von Hans Kugler vorangetriebene Mikropaläontologie sowie die Geophysik, für die sich Mühlberg stark interessiert hatte. In diesen Jahren musste er jedoch auch persönliche Verluste hinnehmen: Seine dreijährige Tochter verstarb 1928 in Mexiko infolge einer Krankheit, und seine Frau Maria Dürst (und Mutter Rudolf Trümpys), die er 1920 geheiratet hatte, starb 1933 in Sarawak (Malaysia), wohin die Trümpys kurz zuvor übersiedelt waren.

Nach einer kurzen Mission in Brasilien übersiedelte Trümpy mit seiner zweiten Frau, Kate van Laer, nach Bogotá. Hier trat er in den Dienst der «Compañía de Petróleo Shell de Colombia» (Shell Kolumbien), wo er zum Chefgeologen des Landes ernannt wurde. 1937 führte er dort die Reflexionsseismik ein, ein Verfahren der Seismologie, das zur Bestimmung von Schichtgrenzen im Erdinneren eingesetzt wurde. Die Reflexionsseismik vermag mittels künstlich erzeugter seismischer Wellen Erkenntnisse über die Untergrundstruktur zu gewinnen und



a



b

Zwei Methoden, ein Ziel: Sowohl bei der Refraktionsseismografie (a) als auch bei der Reflexionsseismografie (b) ging es darum, unterirdische Gesteinsschichten zu erkennen und daraus die Wahrscheinlichkeit von Erdölvorkommen abzuleiten.

geologische oder geophysikalische Grenzflächen zu rekonstruieren. So lässt sich ein Profilschnitt des Untergrunds erstellen, der über eventuell vorhandene Lagerstätten Auskunft gibt.

Im Jahre 1940 legte Trümpy seinem Sohn Rudolf – inzwischen Student der Geologie an der Universität Zürich – einen Katalog diverser Methoden und Instrumente vor, die sich dieser anzueignen habe, um für die Feldarbeit gerüstet zu sein. Darin plädierte der Erfahrenere für ein gutes Verständnis der Vermessungsmethoden, für nützliche Instrumente und Werkzeuge wie Barometer und Spiegelstereoskope, die notwendige Praxis vorausgesetzt. Die Geophysik, so Trümpy weiter, sei ein Beruf für sich, die Integration ihrer Resultate müsse geologisch sein. Der Geologe habe aber Prinzipien, Methoden und Apparate der Geophysik zu verstehen und deren wichtigste Methoden zu kennen. Dazu zählte er die Seismologie, vor allem die Reflexionsseismik sowie die Gravimetrie und für Spezialfälle auch magnetische oder elektrische Methoden. Auch der Petrografie, insbesondere der Sedimentpetrografie, zollte er Respekt und empfahl sie zur Berücksichtigung.

Bezüglich der Mikropaläontologie jedoch, die er noch 1940 als gewichtig charakterisierte, machte er später eine Kehrtwende. Man habe sich, schrieb Trümpy 1946 aus Kolumbien, von der Foraminiferen-Paläontologie zu viel erhofft und sich ihrer bedient, statt gute Geologie zu betreiben. Und tatsächlich wurde dieses Verfahren allmählich durch die Seismik ersetzt, es wird heute in der Erdölgeologie nicht mehr angewendet. Zur Zeit Trümpys in Kolumbien erfasste man auch zum ersten Mal grosse Flächen des Landes mittels Luftaufnahmen. Diese Methode zur Erkennung geologischer Strukturen war bereits bekannt, als man sie dort anzuwenden begann; Trümpy selber hatte sie schon 1940 als das wichtigste moderne Hilfsmittel bezeichnet. Sie verlangte allerdings angemessene Erfahrung in der Auswertung.

Trümpy galt mittlerweile als einer der führenden Erdölgeologen und einer der besten Kenner des nordwestlichen Südamerikas. Sein Haus war Treffpunkt für die in Kolumbien tätigen schweizerischen und niederländischen Geologen. Er stand auf dem Höhepunkt seiner Karriere. Von seinen Mitarbeitern verlangte er viel, achtete jedoch stets darauf, dass auch die Jüngeren ihre Anerkennung erhielten. Zu seinem Stab gehörte auch der noch junge Augusto Gansser. 1949 trat Trümpy bei Royal Dutch Shell zurück und liess sich in Den Haag nieder, wo er fortan wohnte.

Zweite Laufbahn

Damit jedoch nicht genug. Mit der Ernennung zum Experten für das «Institut Français du Pétrole» startete Trümpy im Dienste Frankreichs seine zweite Laufbahn. Was zunächst nur als kurze Beratungs-Mission gedacht war, führte letztlich in eine zweite Karriere. Als Chef des Büros für Erdölexploration («Bureau d'Etudes Géologique», BEG) beim Institut Français du Pétrole (IFP) in Rueil Malmaison wirkte er noch bis 1967. Daneben fungierte er als Experte für ebenso zahlreiche wie höchst unterschiedliche Länder, darunter Spanien, Gabon, Angola, Madagaskar, Indien, Iran, Griechenland und Australien. Einmal in Angola auf Feldinspektionsreise in einem Jeep in strassenlosem, unwegsamem Gelände unterwegs, geriet der Wagen in ein Schlagloch, und Trümpy wurde aus seinem Sitz gegen das Fenster geschleudert. Sein Beifahrer war entsetzt, Trümpy sah mitgenommen aus. Alles, was dieser dazu jedoch sagte, war «Assassin». Sein auch in seinen Briefen wiederholt durchschimmernder Humor war nicht verletzt.

Trümpy gehörte auch zu den Ersten, die die Erdölhöflichkeit der algerischen Sahara erkannten. Er trieb deshalb deren Erkundung gezielt voran, insbesondere, weil er 1951 auf einer Reise zu den Paläozoischen Formationen nördlich des Ahaggar-Massivs das Potenzial dieser enormen Fläche von Sedimentgesteinen als erfolgversprechend bewertet hatte. Der französische Staat ehrte ihn für sein Wirken mit der Ernennung zum Ritter der französischen Ehrenlegion.

Zeit seines Lebens war Trümpy begnadeter Geologe und dabei ein ausgewiesener Praktiker. Angebote, zurück in die Schweiz zu kommen und eine akademische Karriere anzutreten, schlug er stets aus. Wissenschaftler an einer Universität wollte er nicht sein, das reizte ihn nicht. «Was wir treiben», schrieb er vielmehr, «ist bessere Wissenschaft als die auf den Hochschulen.» Es gehe darum, ehrlich zu bleiben und sich nicht vom Wissenschaftsbetrieb verführen zu lassen, betonte er an anderer Stelle, es gehe darum, «ein Ölfeld zu Stande [zu] bringen». In diesem Sinne baue er auf die «Gesellschaft» (die Royal Dutch Shell) und «nicht auf eine Privatdozentur». Geologie war für ihn eine «Wissenschaft der Beine».



IX
DIE SCHWEIZER GEOLOGEN
ORGANISIEREN SICH

Mit vereinten Kräften:
Suche nach Erdöl
im Kanton Waadt, 1952.

Um 1900 war die Zahl der Schweizer Geologen überblickbar. Viele unter ihnen haben sich gekannt, studierten gemeinsam, wurden zu Arbeitskollegen, gar zu Freunden. Das Anwerben von ehemaligen Studienkollegen oder Mitarbeitern, von gemeinsamen Mentoren empfohlen, war Usus. Organisationen zur Vernetzung der Schweizer Erdölgeologen gab es zu diesem Zeitpunkt noch nicht.

Dies änderte sich in den 1930er-Jahren. Die Weltwirtschaftskrise hatte – wie oben ausgeführt – zur Folge, dass ein Teil der im Ausland tätigen Schweizer ihre Stelle verlor und zumindest vorübergehend in die Schweiz zurückkehrte. Als Konsequenz davon bildete sich 1934 die «Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure» (VSP). Diese wurde am 7. September im Rahmen der damals schon bestehenden «Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft» auf Anregung von Josef Kopp gegründet. Die erste Versammlung – zehn Petroleumgeologen bzw. Petroleumingenieure hatten sich eingefunden – definierte Sinn und Zweck der Vereinigung statutarisch als «Zusammenschluss der schweizerischen Petroleum-Geologen und Petroleum-Ingenieure zur Pflege gesellschaftlicher Beziehungen und Förderung von Berufsinteressen».

Die Mehrzahl der Übersee-Geologen sah die VSP/ASP als eine Art Selbsthilfe-Organisation zur gegenseitigen Unterstützung und zur Orientierung über Anstellungs- und Verdienstmöglichkeiten im In- und Ausland an. Die prominenten Royal Dutch Shell-Geologen Hans Thalmann und Ernst Kündig formulierten den Zweck der Vereinigung gar lakonisch als «gegenseitige berufliche Förderung im Zeichen freundschaftlicher Verbundenheit». Nicht alle Interessierten sahen den Zusammenschluss allerdings lediglich als gesellschaftliche Bereicherung oder der Karriere dienendes Organ an. Insbesondere Josef Kopp, Gründungspräsident der Vereinigung, verstand die VSP als Arbeitsgemeinschaft zur «Lösung der Schweizerischen Erdölfrage». Er sah ihre Aufgabe darin, die Erdölforschung in der Schweiz voranzutreiben. Dazu bot er fortan und mit Verve Hand.

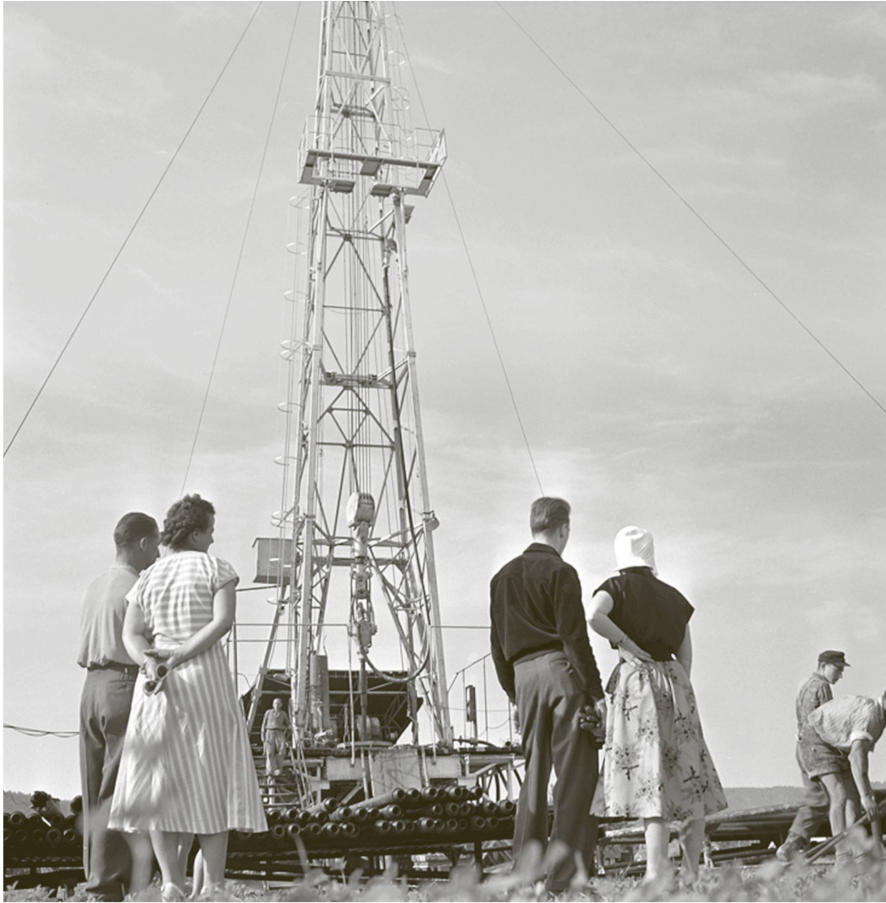
Geologe im eigenen Land: Josef Kopp (1897–1977)

Josef Kopp ist, wie etwa Augusto Gansser, Alfred Senn oder Jovan Stöcklin, zur zweiten Generation der Erdölgeologen zu zählen. 1922 hatte er in Zürich mit einer Dissertation zur Geologie der nördlichen Adula promoviert, die 1923 als Beitrag zur geologischen Karte der Schweiz erschien. Von 1926 bis 1929 war Kopp als Erdölgeologe auf Sumatra tätig und dort an der Entdeckung eines der grössten Erdölfelder beteiligt. 1933 im Zuge der Weltwirtschaftskrise in die Schweiz zurückgekehrt, arbeitete er als geologischer Berater mit eigenem Büro in Luzern intensiv an geologischen Kartierungen sowie an Untersuchungen von Grund- und Quellwasservorkommen und von Bodenschätzen in der Schweiz. Sein vorbehaltloses Ziel aber war es, die aktive Erdölforschung in der Schweiz voran-

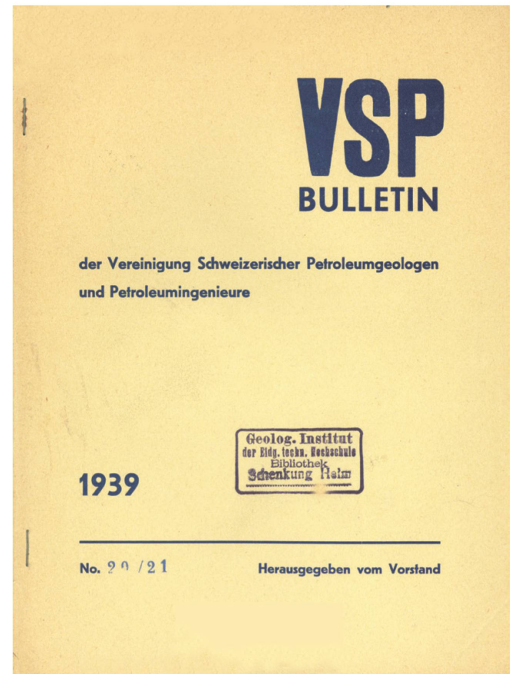
zutreiben. Vor Augen hatte er wohl die reichen Erdölfelder im Tertiär des Süd-Sumatrabeckens, wo er für Royal Dutch Shell kartiert hatte, und die Öl- und Erdgasaustritte am Nord- und Südrand des Schweizer Molassebeckens, welche schon bei Arnold Heim die Überzeugung geweckt hatten, dass sie ein Hinweis auf ansehnliche mögliche Funde seien. Zu Kopp's Hobbys zählte die Radiästhesie (Wünschelrutengehen), womit er bei Berufskollegen einiges Stirnrunzeln auslöste. Sein Engagement in der Erdölfrage, das er mit Zeitungsartikeln, Vorträgen und direkten Kontakten zu den Behörden vorantrieb, erregte allgemeinen Missmut, so dass er sich nur vier Monate nach Antritt des VSP-Präsidiums bereits wieder zur Demission gezwungen sah. Als Nachfolger wurde der in die Schweiz zurückgekehrte Max Mühlberg gewählt; er amtierte von 1935 bis 1936.

Kopp knüpfte in seiner Argumentation bezüglich des Vorkommens von Erdöl und Erdgas in der Schweiz direkt an die Arbeiten Arnold Heims der 1910er-Jahre an. Ihm sah er sich in seinen Anstrengungen und seiner sicheren Überzeugung, dass im Schweizer Untergrund Erdölvorkommen zu finden seien, verbunden. Kopp setzte alles daran, die von Heim vorgeschlagenen Gebiete genauer zu untersuchen, und er kritisierte die Fachwelt dafür, während mehrerer Dezennien nichts unternommen zu haben. Die Erdgasvorkommen in verschiedenen Regionen der Schweiz sprächen eine deutliche Sprache, so Kopp, und zeigten, dass bereits Heim und nun er selber den richtigen Weg eingeschlagen habe. Recht gaben Kopp seiner Meinung nach sowohl Funde in Tuggen und Altishofen, wo deutliche Ölspuren und starke Erdgasaustritte zu erkennen waren. Diese Gebiete, aber auch jenes von St. Urban bei Pfaffnau im Kanton Luzern, mit wirtschaftlich ausbeutbaren Erdgasvorkommen, bekräftigten Kopp's Glauben an eine erfolgreiche Ausbeute. Hartnäckig forderte er eine Neuausrichtung des Vorgehens bei der Erdöl- und Erdgasexploration, insbesondere in der genaueren Untersuchung der von Heim vorgeschlagenen Gebiete. Neben Kopp war es nur noch der Geologe Ulrich P. Büchi (1921–1990), der sich ähnlich engagiert und überzeugt für die Schweizer Erdöl- und Erdgasexploration einsetzte. Tatsächlich aber begann eine aktive Suche nach Erdgas erst in den 1970er-Jahren. Folgerichtig stieg der Erdgasverbrauch sehr stark an und liegt heute gemessen am gesamten Schweizer Energieverbrauch bei 12 Prozent. Somit gewann Erdgas im Energiemix der Schweiz zunehmend an Bedeutung. Und tatsächlich ist man heute davon überzeugt, dass sich in der Schweiz namhafte Erdgaslagerstätten finden lassen.

Kopp stiess jedoch sowohl beim Bund als auch bei der VSP auf Ablehnung. Der Bund bezeichnete Kopp in einem Schreiben gar als «Querulanten», der mit seinen Konzessionen in erster Linie finanzielle Ziele verfolge. Tatsächlich besaßen Kopp und Büchi eigene Konzessionen (also Explorationsrechte, die von den Kantonen vergeben werden) und waren folglich daran interessiert, Erdöl zu finden.



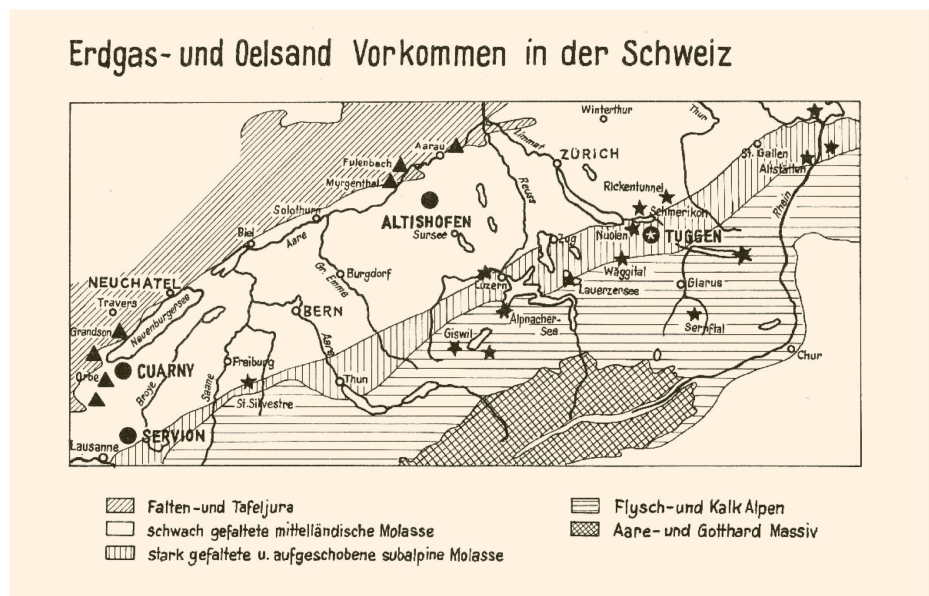
a



b



c



d

- a) Passanten bewundern eine Ölbohrung in Altishofen, 1952.
- b) Bulletin der Vereinigung Schweizerischer Petroleumgeologen und Petroleumingenieure, Titelblatt von 1939.
- c) Arnold Heim präsentiert Ölausschwitzungen im Ölsand von Dardagny-Roulavaz, Schweiz (ca. 1919).
- d) Erdgas- und Ölsandvorkommen in der Schweiz, nach Joseph Kopp (1955).
Die Symbole können wie folgt aufgeschlüsselt werden:
Kreis Bohrlokalationen; Stern: vermutete Erdgasvorkommen;
Dreieck: vermutete Erdölvorkommen.

Kritik kam jedoch auch von methodisch-technischer Seite. Das Festlegen von Bohrstellen sowie das Vorgehen bei Bohrungen basierte zum Teil noch auf Methoden, die nicht mehr akzeptiert waren. Gerade Kopp war ein engagierter Verfechter der Anwendung von Wünschelrute und Pendel zur Bestimmung von Bohrstellen. Diese lange Zeit allgemein anerkannte Technik zur Auffindung von Ölfeldern wurde von den Geologen seit Einzug der Geophysik in die Erdöl-exploration abgelehnt, Kopp gemeinhin belächelt.

Von der Erdölgeologie zu den Energie-Geowissenschaften

Doch zurück zur VSP. Weitere Gründungsmitglieder waren Ernst Frei und Walther Staub. Der Zürcher Ernst Frei (1894–1974) hatte unter anderem bei Daniel Trümpy in Mexiko gearbeitet und war 1933, nach Kontrakten auf Sumatra und Java, in die Schweiz zurückgekehrt, wo er als Sekundarlehrer ein Auskommen fand. Nach dem Krieg führte ihn sein Weg wieder ins Ausland, er wurde Chefgeologe bei der National Iranian Oil Company (NIOC) in Teheran. Als Nachfolger Mühlbergs im Präsidium der VSP von 1936 bis 1947 hatte er den Zweck der Vereinigung konsolidiert. Diese sah sich nun weniger dem Gesellschaftlichen als stärker der Förderung der Berufsinteressen und dem «Studium von Fragen der Erdölgeologie, der Erdöltechnik und der Erdölwirtschaft» verpflichtet.

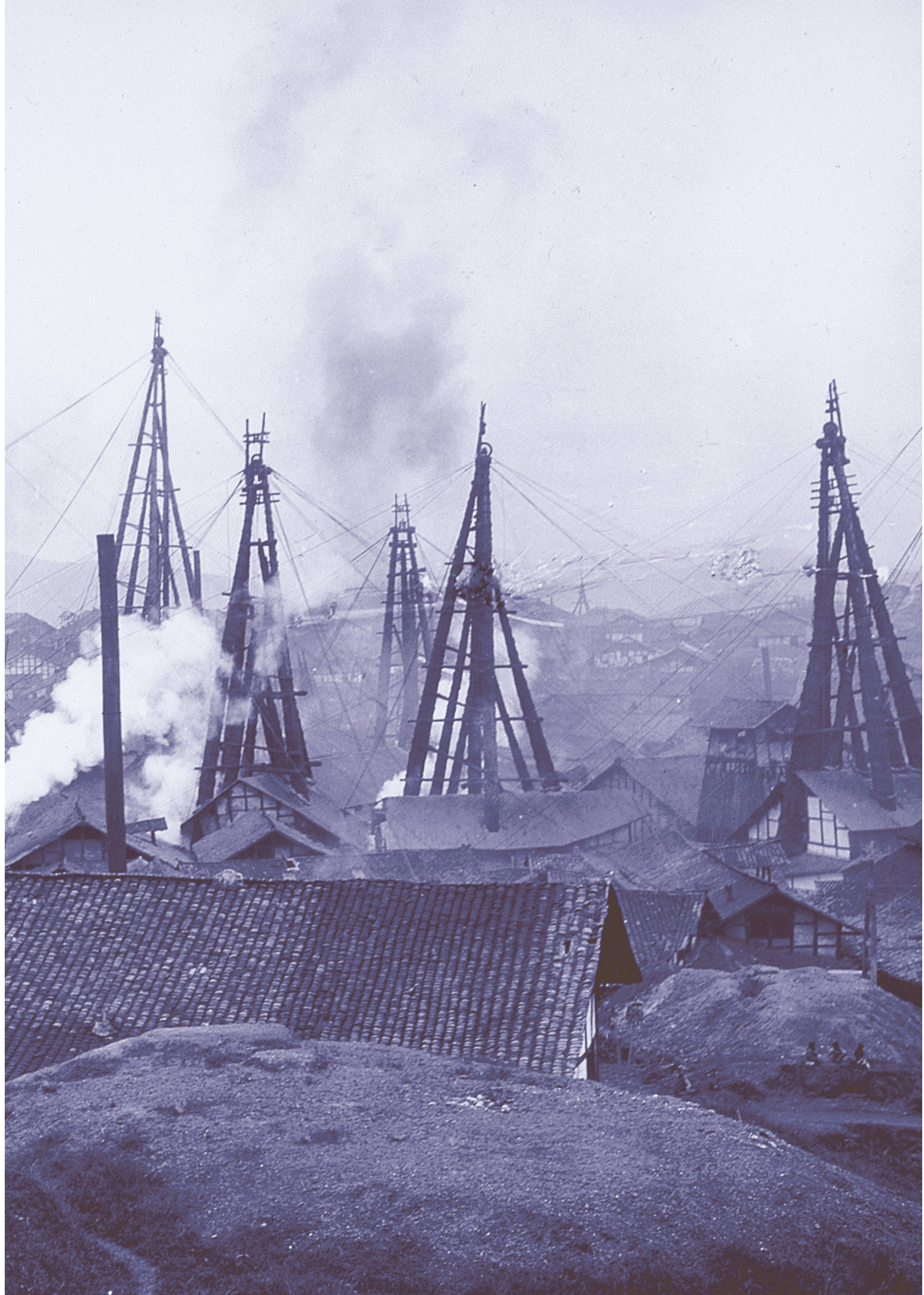
Für die Vereinigung ebenfalls zentral war Walther Staub, zur Zeit der Vereinsgründung Privatdozent an der Universität Bern. Seine Erdölerfahrung verdankte er einer Anstellung bei Royal Dutch Shell auf Borneo, wo er während des Ersten Weltkriegs mit einem weiteren Schweizer, Walter Bernoulli (1885–1946), gearbeitet hatte. Staub war massgebend an der Entstehung des 1934 erstmals erschienenen «VSP/ASP-Bulletins» (später «Bulletin für angewandte Geologie») beteiligt und zeitweilig dessen Redaktor. Das Bulletin war in seinen Anfangsjahren von Beiträgen zur Erdölfrage in der Schweiz dominiert; in den 1950er- und 1960er-Jahren dann überwogen erdölgeologische Arbeiten allgemein, gefolgt von einer Schwerpunktverschiebung hin zu Themen der Hydrogeologie und Geophysik. Dazwischen finden sich verschiedentlich Hinweise zu Stationen der Auslandsschweizer; namentlich die Aufenthalte von Heim und Gansser wurden eingehend dokumentiert.

Ein wichtiges Anliegen des damaligen Vorstandes war es, das Berufsbild der Schweizer Erdölgeologen im In- und Ausland zu fördern. Es wurde deshalb beschlossen, der Schweizerische Schulrat und die Geologischen Institute, allen voran die ETH Zürich, sollten angesprochen und veranlasst werden, die Ausbildung von Geologen den modernen Bedürfnissen anzupassen. Konkret hiess dies unter anderem, geophysikalische Methoden und Bohrloch-Technologie in den geologischen Lehrplan einzubauen.

1935 war zudem auf Initiative von Kopp die «Petroleum Expertenkommission» (PEK) gegründet worden. Diese führte in den Jahren 1935–1938 erste umfassende geologische Untersuchungen im Schweizer Mittelland, aber keine Versuchsbohrungen durch. Nach Abschluss der Studien äusserte sich die Mehrzahl der beauftragten Geologen skeptisch, was die Fördermöglichkeiten im Schweizer Untergrund anbelangte. Der Kommission gehörten unter anderen die auch in der VSP engagierten Max Mühlberg und Walther Staub als Mitglieder an. Zahlreiche Schweizer Erdölgeologen waren also im doppelten Sinn Pioniere: für ausländische Unternehmen im Ausland und bei ihren Anstrengungen für die Erdölexploration im Inland.

Mit 40 Mitgliedern rettete sich die VSP durch die Kriegsjahre. In der Nachkriegszeit stieg die Mitgliederzahl sprunghaft an und erreichte 1975 mit 385 Mitgliedern (und einem Frauenanteil von etwa 2 Prozent) die höchste Mitgliederzahl überhaupt. Nach dem Boom der 1980er-Jahre ging die Explorations-tätigkeit der Erdölindustrie weltweit stark zurück. Die Anzahl der aktiven Erdölgeologen und -geologinnen sank, gleich wie jene der Mitglieder des Vereins, der ab 1987 vom aus dem Ausland in die Schweiz zurückgekehrten Peter Lehner präsiert wurde. Heute zählt die Vereinigung über 330 Mitglieder. 2011 erfuhr sie eine grundsätzliche Erneuerung. Das Label «Erdölgeologie» wurde als einschränkend empfunden, die Zweckbestimmung der Organisation nun stärker auf Energie beziehungsweise Energieträger im Allgemeinen ausgedehnt. Dies zog auch eine Namensänderung nach sich, und so heisst die Organisation nun «Swiss Association Of Energy Geoscientists / Schweizerische Vereinigung von Energie-Geowissenschaftlern / Association Suisse des Geoscientifiques de l'Énergie / Associazione Svizzera Geoscientiati dell' Energia». Die Vereinsmitglieder sind folgerichtig in verschiedenen Bereichen des Energiesektors tätig und dabei nicht mehr zwingend im Ausland.

Vor allem aber hat sich das Spektrum der Berufserfahrungen innerhalb der ehemaligen VSP (und heutigen SASEG) erheblich erweitert. Heute versammeln sich hier Geologinnen und Geologen, die sich beispielsweise mit Themen wie fossile Energieträger allgemein, erneuerbare Energien, Energie-Ressourcen und Nachhaltigkeit beschäftigen. Die aktuell von Peter Burri präsierte Organisation hat sich zum Ziel gesetzt, zu einer sachlichen und wissenschaftlich fundierten Diskussion der Energiezukunft in der Schweiz beizutragen. Die Erdölgeologie der Pionierzeit hat sich damit entscheidend weiterentwickelt.



SEDIMENTE ^x

Expeditionen in China,
1929–1931, Bohrtürme.

«[D]ie aus den tropischen Urwäldern heimgekehrten Geologen [waren] von Berufsstolz strotzende Pioniergestalten, die auf ihre Welterfahrung pochten.» So zumindest werden «unsere» Erdölpioniere Jahrzehnte später von einem jüngeren Geologen beschrieben. Und auch Shell zeichnete in einem 1956 erschienenen Bildband mit dem klingenden Titel «Les Hommes du Pétrole» ein romantisch-abenteuerliches Bild der Arbeit der Erdölgeologen: «Les équipes de recherches peuvent se trouver cernées par la forêt, embourbées dans les marécages ou dévorées par les moustiques, [...] mais l'intérêt de connaître des pays étrangers et leur habitants font oublier beaucoup les petites misères de la vie quotidienne [...]. Et ceux qui cherchent le pétrole ont une satisfaction supplémentaire: ils savent que, revenus dans leur pays, ils bénéficieront d'une précieuse expérience.» Die Abenteuer- und Entdeckerlust mag ein Teil der Motivation der Geologen gewesen sein, sich für Monate, meist jedoch Jahre in den Dienst einer internationalen Gesellschaft zu stellen und für diese in den verschiedensten Ländern dieser Welt nach Öl zu suchen. Unannehmlichkeiten und Entbehrungen für die ganze Familie waren dabei ständige Begleiter, Misserfolge trotz gelegentlich positiver Ergebnisse wohl die Mehrzahl. Langeweile werden auch die mitgereisten Partnerinnen, die tagelang ohne eine Nachricht ihres Mannes in einem Camp sassen, gekannt haben. Dennoch war es für Schweizer Geowissenschaftlerinnen und -wissenschaftler der Jahrhundertwende eine der wenigen Möglichkeiten, als Geologen im angestammten Beruf ein Auskommen zu finden. Und die «Swiss Gang» war bei ausländischen Unternehmen hoch angesehen und beliebt; die Heimkehrer waren nach ihrer Rückkehr weitherum als Experten anerkannt.

Heute ist das Abenteuerleben zu Ende. Zwar ist es auch aktuell den Schweizer Geologen und Geologinnen möglich, in der Erdölprospektion aus der Schweiz weltweit aktiv zu werden. Dazu bedürfen sie jedoch nicht mehr zwingend eines Ortswechsels, wie dies für die hier vorgestellten Geologen selbstverständlich war. So sitzt der Erdölgeologe Bernhard Gunzenhauser in einem Büro in Zürich-Oerlikon, von wo aus er die seismischen Profile einer potenziellen Bohrstelle im nördlichen Rheingraben analysiert. Dies geschieht, indem die Geologen von ihren Büros aus seismische Messungen interpretieren. Die Rohdaten werden entweder im Meer oder am Land erhoben, indem Schallwellen von Luftdruckkanonen oder kleinen Sprengungen ins Erdreich gesendet werden und dann von seismischen Sensoren die Laufzeit der Schallwellen gemessen wird. Am Computer lässt sich mit den prozessierten und transferierten Daten ein dreidimensionales Abbild des Untergrunds zeichnen. Ziel ist es hier, eine sogenannte Falle zu finden, wo sich Kohlenwasserstoffe im Porenraum der Gesteine angesammelt haben. Lassen die Ergebnisse auf potenzielle Vorkommen hoffen, empfehlen die Geowissenschaftler den Unternehmen, eine Versuchsbohrung durchzuführen.

Doch auch heute noch ist jede Bohrung ein Risiko. Öl und Wasser können erst ansatzweise mit seismischen Hilfsmitteln sichtbar gemacht werden. Vielmehr geht es darum, die Chancen abzuschätzen, ob etwas gefunden werden kann. Die Entscheidung liegt bei den Expertinnen und Experten, eine Trefferquote von 50 Prozent gilt auch heute als sehr hoch. Hier fallen die Erfolge der heutigen Zeit mit jenen vor hundert Jahren zusammen. Die heutigen Erdölgeologinnen und -geologen stehen ihren Fachkollegen früherer Jahre also näher, als sie vielleicht ahnen.

Bibliografie

Archive und Dokumentationen

Archiv für Zeitgeschichte

Nachlass Warda Bleser-Bircher

Familienarchiv Daniel Trümpy

Korrespondenzen 1917–1940

Fotografien

Hochschularchiv der ETH Zürich

Biografisches Dossier Daniel Trümpy (1893–1971)

Nachlass Arnold Heim

Nachlass Hans Hirschi

Naturama Aargau

Nachlass Max Mühlberg

Bildquellen

Berlin, Berlinische Galerie; bpk

ETH Hochschularchiv (Bildarchiv)

Naturhistorisches Museum Basel

Photographic Services, Shell International Ltd

Völkerkundemuseum der Universität Zürich

Gedruckte Quellen und Literatur

Beaton, K.: *Enterprise in oil. A history of Shell in the United States*, New York 1957.

Bitterli-Brunner, P.: *50 Jahre VSP/ASP*, Bulletin der Vereinigung schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure, 50/118: 1–25, 1984.

Blumer, E.: *Geschichte des Erdöls. Bilder aus der Vergangenheit unseres Planeten*, Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 122, 1920.

Bulletin der Vereinigung schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure/Bulletin de l'Association suisse des géologues et ingénieurs du pétrole/Bulletin dell'Associazione svizzera dei geologi e ingegneri del petrolio/Bulletin of the Swiss Association of Petroleum Geologists and Engineers, VSP – Vereinigung schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure; diverse Jahrgänge (darin zahlreiche Nachrufe), Zürich.

Buxtorf, A.: *Professor Dr. Carl Schmidt 1862–1923*, Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft/Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles/Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali 104: 43–54, 1923.

Carr-Brown, B.: *The Contribution of Trinidad Micropaleontology to global E & P*, in: Trinidad and Tobago: Celebrating a Century of Commercial Oil Production. Official Centenary publication of the Ministry of Energy and Energy Affairs, Government of the Republic of Trinidad & Tobago ed., Trinidad and Tobago: 158–167, 2007.

Eclogae Geol. Helv. Swiss Journal of Geosciences; diverse Jahrgänge (darin zahlreiche Nachrufe).

Egli, E.: *Arnold Heim*, Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn 22: 262–268, 1966.

Forbes, R. J. und D. R. O'Beirne: *The Technical Development of the Royal Dutch/Shell 1890–1940*, Leiden 1957.

Ganser, D.: *Europa im Erdölrausch. Die Folgen einer gefährlichen Abhängigkeit*, Zürich 2012.

Gansser, A.: *Arnold Heim als Geologe*, in: Arnold Heim zum achtzigsten Geburtstag am 20. März 1962, Schweizerische Stiftung für Alpine Forschungen: 3–5, 16–18, Zürich 1962.

Gerretson, F. C.: *History of the Royal Dutch*, 4 vols., Leiden 1953–1957.

Gisler, M.: *Erdöl. Eine kleine Kulturgeschichte*, Verein für wirtschaftshistorische Studien, Zürich 2011.

Heim, Alb.: *Geologie der Schweiz, Band 1: Molasseland und Juragebirge*, Leipzig 1919.

Heim, Alb.: *Geologie der Schweiz, Band 2: Die Schweizer Alpen*, Leipzig 1921.

Heim, Arn.: *Ein neuer Geologen-Kompass mit Deklinationskorrektur*, Sonderdruck aus Zeitschrift für praktische Geologie 21/10, Berlin 1913.

Heim, Arn.: *Zur Geologie der Petrolfelder*, Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 59, 1914.

Heim, Arn.: *Neue Fortschritte in der Geologie der Schweizeralpen*, Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (Sonderdruck): 1–3, 1917.

- Heim, Arn.: *Über Arbeitsmethoden schweizerischer Alpengeologen*, Zürich 1919.
- Heim, Arn.: *Studies on Tectonics and Petroleum in the Yangtze Region of Tshungking*, Special Publication, Canton, China 1931.
- Heim, Arn.: *Negro Sahara. Von der Guineaküste zum Mittelmeer*, Bern 1934.
- Heim, Arn.: *Die naturwissenschaftlichen Arbeiten von Arnold Heim 1905–1943*, Autorreferat mit Verzeichnis der Publikationen, Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 89/3: 1–68, 1944.
- Heim, Arn.: *Die Schweizer Geologen in Iran*, Bulletin der Vereinigung schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure 19/57: 65–66, 1952.
- Heim, Arn.: *Tektonische Bemerkungen über den neuen Erdölfund in Zentral-Iran*, Eclogae Geol. Helv. 49: 522, 1956.
- Heim, Arn. und A. Hartmann: *Untersuchungen über die petrolführende Molasse der Schweiz (=Beiträge zur Geologie der Schweiz)*, Bern 1919.
- Heinberg, R.: *Öl-Ende. «The Party is Over». Die Zukunft der industrialisierten Welt ohne Öl*, München 2008.
- Hirschi, H.: *Josef Theodor Erb 1874–1934*, Schweizerische Mineralogisch-Petrologische Mitteilungen 15/1: 1–3, 1935.
- Historisches Lexikon der Schweiz* (diverse biografische Einträge).
- Jung, P.: *Zur Erinnerung an Dr. Hans G. Kugler*, in: Zur Erinnerung an Hans G. Kugler, Naturhistorisches Museum Basel ed., 5–6, Basel 1987.
- Jung, P.: *Hans Kugler – Wissenschaftler und Mäzen*, Basler Stadtbuch 1987/108, 187–190, Basel 1988.
- Knappertsbusch, M.: *Erinnerungen an den Basler Ölgeologen Hans G. Kugler (1893–1986)*, Text zur Vitrinenausstellung vom 19. April 2007 bis 3. Juli 2007 im Naturhistorischen Museum Basel, Basel 2007.
- Kopp, J.: *Mein Anteil an den Erdöl- und Erdgasforschungen in der Schweiz*, Ebikon 1941.
- Kopp, J.: *Erdgas und Erdöl in der Schweiz*, Luzern 1955.
- Kopp, J.: *Prof. Arnold Heim und die Erdölforschung in der Schweiz*, Technische Rundschau 41, 1. Oktober 1965.
- Kugler, H. G.: *Erste Erlebnisse eines Basler Petroleumgeologen*, Basler Stadtbuch 83, 109–147, Basel 1963.
- Labhart, T. P.: *Geologie der Schweiz*, 8. Auflage, Bern 2009.
- Lahusen, P. H. und R. Wyss: *Erdöl- und Erdgas-exploration in der Schweiz: Ein Rückblick*, Bulletin der Vereinigung schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure 62/141: 43–72, 1995.
- Lehner, Peter: *Zum 70. Geburtstag der VSP/ASP*, Bulletin angew. Geologie 9/1: 3–9, 2004.
- Markus, U. und U. Eichenberger: *Augusto Gansser. Aus dem Leben eines Welteckunders*, Zürich 2008.
- Mühlberg, M.: *Geophysical Methods as Applied to Oil-Finding*, in: Outlines of the Occurrence and Geology of Petroleum, I. A. Stigand ed., London: Griffin: 201–224, 1925.
- Naturhistorisches Museum Basel ed.: *Hans G. Kugler (1893–1986)*, Basel 1987.
- Owen, E. W.: *Trek of the Oil Finders: A History of Exploration for Petroleum*, The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa (Oklahoma) 1975.
- Philipp, H. J.: *Arnold Heims erste Arabienreise*, NZZ 73, 28./29. März: 81–83, 1981.
- Philipp, H. J.: *Arnold Heims erfolglose Erdölsuche und erfolgreiche Wassersuche 1924 im nordöstlichen Arabien*, Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 128/1: 43–73, 1983.
- Saunders, J. B.: *Hans Kugler in Trinidad*, in: Hans G. Kugler (1893–1986), Naturhistorisches Museum Basel, 19–36, Basel 1987.
- Schweizerisches Konsortium für Erdölforschung: *Erdöl in der Schweiz*, Davos 1958.
- Shell Switzerland: *Les Hommes du Pétrole/ 50 Jahre Shell in der Schweiz*, London 1955.
- Soder, P. A.: *Hans Gottfried Kugler 22.8.1893–6.12.1986*, Bulletin der Vereinigung schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure 54/124: 75–77, 1987.
- Sorkhabi, R.: *Miri 1910*. Geo Expro 7/2 [download http://www.geoexpro.com/article/Miri_1910/4c4a4f69.aspx, 20.09.2012], 2010.

- Springer, F.P.: *Ernst Blumer – Autor der ersten deutschsprachigen Erdölgeologie*, Swiss Bulletin für angewandte Geologie 17/1: 89–97, 2012.
- Stöcklin, J.: *Persien. Erinnerungen eines Geologen*, Seuzach 2006.
- Swisspetrol Holding AG: *Dossier Swisspetrol*, Zürich 1975.
- Swoboda, J.: *Die Entwicklung der Petroleum-Industrie in volkswirtschaftlicher Beleuchtung*, Tübingen 1895.
- Trümpy, R.: *Heim, Albert Arnold*. Neue Deutsche Biographie 8: 265 [Onlinefassung; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd116655844.html> 20.02.2012], 1969.
- Trümpy, R.: *Memorial to Daniel Trümpy 1893–1971*, The Geological Society of America, 1971.
- Trümpy, R.: *Reise eines Glarner Geologen von Berlin nach Peking im Jahre 1918*, aus Briefen von Daniel Trümpy (1893–1971), unveröff. Typoskript, 2003.
- Van Waterschoot van der Gracht W.A.J.M.: *Memorial Josef Theodor Erb*, Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists 19/2: 309–310, 1935.
- Van Zanden, J. L., J. Jonker, S. Howarth und K. Sluyterman ed.: *A History of Royal Dutch Shell*, Vol. 1: From Challenger to Joint Industry Leader, 1890–1939, New York 2007.
- Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*; diverse Jahrgänge.
- Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*; diverse Jahrgänge.
- von Wyss-Giacosa, P. und A. Isler: *Memori dari Kalimantan/Memories from Borneo 1921–1927*. Dokumentasi foto oleh ahli geologi Swiss Wolfgang Leupold/Photographs by the Swiss geologist Wolfgang Leupold, Ethnographic Museum of the University of Zurich, Zürich 2013.
- Yergin, D.: *Der Preis. Die Jagd nach Öl, Geld und Macht*, Frankfurt am Main 1991.
- Zbinden, A.-S.: *«Das Schweizer Erdöl den Schweizern!» Die Suche nach Erdöl und Erdgas in der Schweiz 1951–1989*, unveröff. Master-Arbeit am Historischen Institut der Universität Bern, Bern 2010.
- Zbinden, A.-S., M. Gisler: *«Das Schweizer Erdöl den Schweizern». Erdölsuche in der Schweiz im goldenen Zeitalter der 1950er-Jahre*. traverse. Zeitschrift für Geschichte/Revue d'Histoire 3:99-111, 2013.

Bildnachweise

Photographic Services, Shell International Ltd.

Umschlaginnenseite vorne, Seiten 9, 10, 26, 47, 88 unten, 93 (manuscript Duinmaijer and Groenveld), 104

Archiv für Zeitgeschichte

Seiten 59, 60

ETH Bildarchiv

Seiten 22, 42, 52 links oben, 52 unten, 52/53 oben, 53 oben, 53 unten, 101 oben, Umschlaginnenseite hinten

Ringier Bildarchiv

Seiten 96 Jean-Pierre Grisel: RBA1-1-Bodenschaetze Technik42_6 copyright StAAG/RBA, 100 oben Schocher: RBA1-1-Bodenschaetze Technik38_1 copyright StAAG / RBA

Naturhistorisches Museum Basel

Seiten 15, 18/19 oben, 24, 38, 62, 68, 74 links oben, 74 rechts unten, 75 links, 77, 89

Völkerkundemuseum Universität Zürich

Seiten 17 und 33 (Bilder W. Leupold)

Berlinische Galerie

Seite 30

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Seite 24 links

Bulletin der Vereinigung der Schweizer
Petroleum-Geologen und -Ingenieure

Seite 100 unten

Erdgas und Erdöl in der Schweiz

Seite 101 unten (Bild Räber)

The Technical Development of the Royal Dutch/
Shell 1890–1940 (Copyright Royal Dutch Petro-
leum Company)

Seiten 18 links, 19 rechts, 19 unten, 35

Treatise on the Geology of Trinidad, geologische
Karte von Trinidad (Abdruckrecht Orell Füssli
Kartographie AG 2013)

Seiten 82/83

Trek of the Oilfinders:

A History of the Exploration for Petroleum

Seite 37

Privatarchiv Daniel Trümpy

Seiten 84, 88 oben

Glossar

Antiklinale Eine Antiklinale oder geologischer Sattel ist eine durch Faltung erzeugte Aufwölbung geschichteter Gesteine. Im engeren Sinn beschränkt sich der Terminus auf Aufwölbungen, in denen die ursprüngliche oben/unten-Beziehung der Schichtenfolge gewahrt ist. Eine Antiklinale entsteht durch Zusammenstauchung eines Teils der Erdkruste mittels seitlich wirksamen Drucks. Hierbei können sich grosse und kleine Falten überlagern, so dass das Gestein einer grossen geologischen Falte meist wellenförmig ausgeprägt erscheint. Auf der durch Erosion eingeebneten Erdoberfläche liegen die ältesten Gesteine bei einer Antiklinale im Zentrum und verjüngen sich gegen aussen.

Erdgas Ist wie Erdöl ein Kohlenwasserstoffgemisch; wichtigste Komponente ist Methan.

Erdöl Komplexes Gemisch aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen; es kann Schwefel beinhalten sowie Spuren von Sauerstoff, Stickstoff und Metallen. Entstanden ist es aus abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Lebewesen, deren Überreste in Seen, Meeren, Flüssen oder Mooren auf den Boden sanken und dort von Sedimenten bedeckt wurden. Die Zersetzung und die allmähliche Umwandlung in Erdgas und Erdöl erfolgt unter Sauerstoffabschluss, Druck und Wärme. Gewonnen wird Erdöl durch Bohrungen an Land und im Wasser (Bohrinseln). In Erdölraffinerien wird das Rohöl zu verschiedenen Fertigprodukten verarbeitet. Als Energieträger verwendete Produkte werden grob in die Kategorien Brennstoffe (Heizöle, Petrolkoks) und Treibstoffe (Benzin, Diesel, Flugpetrol) eingeteilt. Daneben wird Erdöl aber auch in der chemischen Industrie unter anderem zur Herstellung von Kunststoffen verwendet.

Erdölhöufigkeit Der Begriff kommt aus der Bergmannssprache und bedeutet allgemein «ein reiches Vorkommen versprechend», insbesondere an Erdöl, aber auch an anderen Ressourcen.

Erdöllagerstätten Erdöl-Vorkommen, deren Abbau wirtschaftlich erfolgen kann.

Exploration Genaue Untersuchung von Lagerstätten in der Erdkruste durch Bergbau und Geologie. Historisch gesehen handelt es sich bei der Exploration um eine Vorläuferin der geologischen Forschung.

Fazies (lat. Gesicht, Antlitz) Beschreibt einen oft dünnen (wenige Meter) sedimentären Gesteinskörper, der eine charakteristische Kombination von lithologischen, physikalischen und biologischen Merkmalen zeigt. Physikalisch: Art der Schichtung, interne Strukturen; lithologisch: Farbe, Gesteinstyp, Korngrösse, Mineralogie, Schichtungsgeometrien; biologisch: Fossilien, Lebensspuren. Im weiteren (interpretativen) Sinn ist Fazies (auch Lithofazies genannt) ein Gesteinskörper, der unter bestimmten physikalischen und chemischen Sedimentationsbedingungen entstanden ist und die Prozesse seiner Entstehung und der Umgebung, in der er entstanden ist, widerspiegelt.

Faziesanalyse Untersuchung und Interpretation von Sedimenten und Sedimentabfolgen, um auf die Ablagerungsprozesse, die Umweltbedingungen und die Entwicklung eines Sedimentbeckens Rückschlüsse zu ziehen. Dies erlaubt Aussagen über die Geometrie, Ausdehnung und räumliche Verteilung eines Sedimentkörpers, aber auch über das potenzielle Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen und Wasserreservoirs.

Fossil «Versteinering»; zu Stein gewordene Reste von meist ausgestorbenen Tieren oder Pflanzen. Fossilien mit einer Grösse zwischen 0.03 Millimeter und 1 Millimeter bezeichnet man als Mikrofossilien.

Geologie Wissenschaft vom Aufbau, der Zusammensetzung und Struktur der Erde, ihrer Entwicklungsgeschichte sowie der Prozesse, die sie formten und heute noch formen. Die Bezeichnung Geologie wurde 1778 vom Schweizer Jean-André Deluc (1727–1817) geschaffen. Der Genfer Naturwissenschaftler Horace-Bénédict de Saussure (1740–1799) führte den Terminus 1779 als feststehenden Begriff ein. Davor war der Begriff Geognosie gebräuchlich.

Geophysik Erforscht die physikalischen Eigenschaften und Prozesse in und auf der Erde sowie der Atmosphäre und der Planeten unseres Sonnensystems.

Glaziologie Gletscherkunde, die sich mit den Formen, dem Auftreten und den Eigenschaften von Eis und Schnee und ihren Ausformungen als Gletscher, Permafrost und Schelfeis beschäftigt. Im 19. Jahrhundert in der Schweiz entstanden.

Gravimetrie Methode, mit der das Schwerefeld der Erde vermessen wird.

Mikropaläontologie Teilgebiet der Paläontologie, das sich mit Fossilien von Mikroorganismen und mikroskopisch kleinen fossilen Resten grösserer Lebewesen befasst.

Ölvorkommen Natürliche Anhäufungen von erdöhlhaltigen Mineralien und Gesteinen.

Prospektion Die Suche und Erkundung von neuen, vorher unbekanntem Erdöl- und Erdgaslagerstätten mit u. a. geologischen, geophysikalischen, geochemischen und bergmännischen Methoden (siehe auch Exploration).

Stratigrafie Schichtenkunde; Methode zur Korrelation und relativen Datierung von fossilführenden Sedimentgesteinen.