Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 2 (1947)
Heft: 12

Artikel: Geotechnologie - der Bergbau von morgen
Autor: Ordinanz, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-654196

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: 07.12.2025

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

Geotechnologie – der Bergbau von morgen

VON ING. W. ORDINANZ

Kohlenzeichnung von Heinz Filipowsky

«Die Kohlenzeit, in der wir leben, mit ihrem rußigen Schweiß, ihren wütenden Kriegen um den ‚schwarzen Diamanten', wird in der Geschichte eine kurze barbarische Periode bleiben, in der es nie gelang, Not und Verblendung ganz zu überwinden. – Die Gewinnung von Kohle und Öl gehört zu den mühseligsten Arbeiten, die Menschen ausführen. Sie zwingt die Menschen, in tief unter die Erde getriebenen Schächten, ohne Sonne, ohne freie Luft, umgeben von der Gefahr giftiger Gase, in unnatürlichen Körperstellungen eine Arbeit zu leisten, die mit dem Fluche des Schweißes mehr beladen ist als irgendeine andere. Und... Bergleute sterben schon mit vierzig Jahren.» Dr. A. Hahn, Oxford

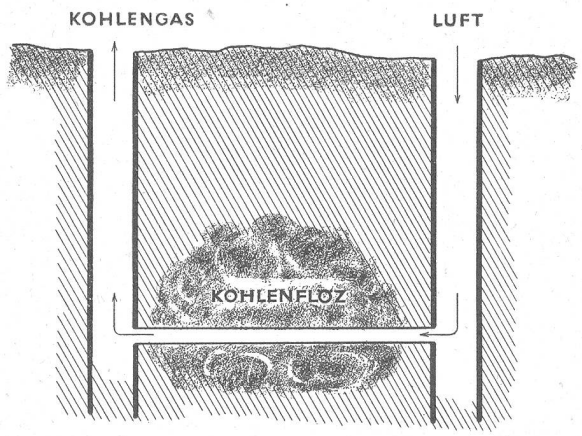
Kohle, Erze, Petroleum und viele andere unentbehrliche Rohstoffquellen liegen mehr oder weniger tief im Schoße der Erde und ihre Förderung verlangt mühsame und schwerste Arbeit vieler Millionen von Bergleuten in der ganzen Welt. Entspricht der heutige Bergbau dem sonst so ungemein hohen Stand der Technik? Unterscheidet er sich überhaupt wesentlich von seinen ersten Anfängen? Kaum, denn was ihn zu einem der unangenehmsten Berufe macht, die Arbeit unter Tag, ist nach wie vor für den Bergbau wesentlich geblieben, und wenn auch die moderne Technik, und voran die Abbaumaschinen, die Arbeit des Kumpels weniger gefahrvoll und weniger mühevoll gemacht haben, grundlegender Wandel ist nicht geschaffen worden. Es dürfte den neuen Arbeitsmethoden der *Geotechnologie* vorbehalten sein, die Förderung der Bodenschätze auf völlig neue Grundlagen zu stellen, so kühn die hier ausgesprochenen Hoffnungen auch scheinen mögen.

Das Wort «Geotechnologie» ist aus einer Verschmelzung der Worte «Geologie» und «Technologie» entstanden. Es soll ausdrücken, daß technologische Arbeitsprozesse an die geologische Fundstätte von Bodenschätzen verlegt werden, wobei deren Zustand soweit geändert wird, daß ihre Förderung unter Wegfall jeglicher Untertagarbeit möglich wird. Obwohl die praktische Anwendung der Geotechnologie noch in den Kinderschuhen steckt, ist doch der erforderliche Arbeitsprozeß für eine Anzahl von Bodenschätzen

bereits vollkommen durchdacht, wie einige Beispiele zeigen werden.

Was geschieht mit der *Kohle*, nachdem sie mühsam zutage gefördert wurde? Sie wird entweder zur Kraft- oder Wärmeerzeugung verbrannt oder chemisch verarbeitet, zum Beispiel hydriert (mit Wasserstoff verbunden), um als Ausgangsmaterial unzähliger chemischer Produkte zu dienen. Es war wohl naheliegend, immerhin aber ein Gedanke von gewaltiger Kühnheit, die Verbrennung oder Hydrierung der Kohle ins Bergwerk selbst zu verlegen und statt Stückkohle direkt brennbares Kohlengas oder Kohlenwasserstoff zu erhalten.

Wir wissen, daß ein Brennstoff vollkommen oder unvollkommen verbrennen kann, je nachdem, ob genügend Verbrennungsluft zur Verfügung steht oder nicht. Während im ersten Falle der Brennstoff zu Kohlendioxyd verbrennt, entsteht bei unvollkommener Verbrennung Kohlenmonoxyd, welches ein gut brennbares Gas ist. Kohlenmonoxyd oder Kohlenoxyd, wie es kurz heißt, ist ja auch ein wesentlicher Bestandteil des Leuchtgases. Eine Vergasung der Kohle, jedoch nicht im Gaswerk, sondern unter Tag, also direkt an der Stätte ihres Vorkommens, ist es, was die Geotechnologie vorschlägt. Wie Bild unten zeigt,



werden bei einer solchen *Untertagvergasung* zwei Rohrleitungen zum unterirdischen Kohlenflöz geführt. Das Flöz wird mit elektrischer Fernzündung an einer oder mehreren Stellen in Brand gesetzt und durch die eine Rohrleitung wird gerade soviel Verbrennungsluft zugeführt, daß die Verbrennung der Kohle unvollkommen ist. Das entstehende Kohlenoxyd kann dann durch die andere Rohrleitung abgesaugt werden.

Daß diese im Grunde recht einfache Idee ausführbar ist, bedarf keines Beweises, denn es ist durch viele Grubenunglücke bekannt, daß Kohlenflöze unterirdisch brennen können; es wurden lediglich bis jetzt die Verbrennungsgase solcher Grubenbrände nicht ausgenützt. Neu ist der Vorschlag solcher Untertagvergasung auch nicht, denn er findet sich in den Aufzeichnungen des berühmten russischen Chemikers Mendelejew erwähnt und trägt das Datum 1888! In der Sowjetunion haben auch bereits praktische Versuche von Untertagvergasung mit außerordentlich gutem Resultat stattgefunden. Auf Grund der gesammelten Erfahrungen wurden einige Systeme ausgearbeitet, die in den kommenden Jahren ausgedehnte Anwendung finden sollen. Auch in den USA wurde von der Alabama Power Co. anfangs letzten Jahres der erste Versuch einer Untertagvergasung unternommen, wobei durch ein gut vorbereitetes Bohrloch ein Kohlenlager durch einige kleine Thermitbomben in Brand gesetzt wurde.

Welches sind die *Vorteile* der Untertagvergasung gegenüber dem üblichen Kohlenbergbau? Die Investitions- und Förderkosten können wesentlich verbilligt werden, verringern sich doch die Kosten für die Bohrung von Schächten und Stollen auf ein Minimum, die Kosten für Förder- und Bewetterungsanlage wesentlich, während zum Beispiel die Aufbereitungsanlage ganz wegfällt. Die Betriebskosten sinken durch Wegfall der Arbeit unter Tag und der kostspieligen Grubeninstandhaltung auf einen geringen Bruchteil der heutigen Kosten, da bei Untertagvergasung der Betrieb fast automatisch verläuft und lediglich von einigen Mechanikern und Monteuren geführt wird. Betriebstechnisch wichtig ist die ungemeine Vereinfachung der Anlage, die mehr einem Gaswerk als einem Bergwerk ähnelt und der Fortfall jeglicher Gefahr für die Arbeiter. Volkswirtschaftlich von Bedeutung ist die ungemein große Einsparung an menschlicher Arbeitskraft und an Transportmitteln. Bergbautechnisch interessant ist die Möglichkeit, ganz dünne Kohlenflöze oder stark mit Gestein verunreinigte Flöze, deren Ausbeutung sich heute nicht lohnt, nutzbar zu machen.

Unter den erwähnten Vorteilen ist der Wegfall des recht umständlichen Transportes von Stückkohle mit Bahn und Schiff besonders hervorzuheben; denn Kohlengas kann durch Pipelines auf beliebige Entfernungen verteilt werden.

Die Untertagvergasung scheint geeignet, das Kohlenproblem wenn nicht ganz zu lösen, so doch in seinen Hauptschwierigkeiten erheblich zu mildern, da sie sowohl dem Mangel an Arbeitskräften und Transportmitteln Rechnung trägt als auch der Notwendigkeit enthebt, veraltete Bergwerksanlagen zu modernisieren. Die Einrichtungen für Untertagvergasung, die Umstellung der Industriefeuerungen und des Hausbrandes auf Gasfeuerung, die Pipelines für Gas würden wahrscheinlich noch immer weniger kosten als das

Modernisieren der veralteten Bergwerke. Auch die Rußplage vieler Industrieorte würde bei Gasfeuerung vollkommen verschwinden.

In fast gleicher Weise kann auch unter Tag *hydriert* werden. Das in Brand gesetzte Kohlenflöz wird statt mit Luft mit heißem Wasserstoffgas beschickt, wobei die vergasende Kohle mit dem Wasserstoff in einem hydrierungsähnlichen Prozeß verschiedene Kohlenwasserstoffe bildet. Erste praktische Erfahrungen einer solchen Kohlenhydrierung unter Tag dürfte eine russische Versuchsstation liefern, die in nächster Zeit zu arbeiten beginnt.

Auch für den Abbau anderer Bodenschätze nach den Prinzipien der Geotechnologie liegen vorläufig nur theoretische Schemata vor, die zum Teil etwas phantastisch anmuten, jedoch heute bereits praktisch ausführbar sind. Das Prinzip ist immer das gleiche: der zu fördernde Stoff wird verflüssigt oder vergast und kann dann leicht nach oben gefördert werden. *Salz* aus unterirdischen Lagerstätten wird durch Zufuhr von warmem Wasser zu einer Salzsole aufgelöst, die dann nach oben gepumpt wird. *Schwefel*, der bei 115 Grad schmilzt, ebenso *Erdwachs*, *Asphalt* und andere leichtschmelzende Stoffe, können durch Heißwasser oder Wasserdampf verflüssigt und dann gleichfalls gepumpt werden. Für Erdölvorkommen in sandigen Schichten, bei denen in der Regel mit den üblichen Methoden nur 20 bis 30 Prozent des Erdöls gewonnen werden, empfiehlt die Geotechnologie ein Beschicken der Lagerstätte mit überhitztem Wasserdampf, der das Erdöl vergast. Die Dämpfe können dann abgesaugt und destilliert werden. Die eigenartigste Methode wird für den Abbau von Kupfer vorgeschlagen. Das Kupfervorkommen soll durch Schwefelsäure zu flüssigem Kupfervitriol gelöst werden, welches nach elektrischer Aufladung ein riesiges galvanisches Bad bildet. Senkt man lange Kupferstangen in dieses Bad, so sammelt sich am Ende dieser Elektroden Reinkupfer an. In bestimmten Zeiträumen werden diese Kupferstangen herausgezogen und das angelagerte Kupfer abgelöst.

Für viele klingt die Geotechnologie nach Zukunftsmusik. Das ist sie wohl auch, aber nicht im Sinne einer Utopie, sondern eher eines Blickes durch das Fenster der Zukunft auf die Technik von morgen.

DIE PFLANZEN LEBEN IN EINEM ANDEREN KLIMA ALS WIR

Die offiziellen meteorologischen Daten wie Temperaturen, Niederschlagshöhe, Bewölkungsstärke, Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und -Stärke, Sonnenscheindauer usw. geben nur einen unvollkommenen Begriff vom Klima, in welchem die Pflanzenwelt ihren Lebenskreislauf zu vollenden hat. Besonders deutlich wird diese Tatsache bei den Temperaturmessungen, welche nach internationaler Abmachung in zwei Meter Höhe über dem Boden vorgenommen werden. Genaue Beobachtungen haben aber gezeigt, daß es im Winter 10 cm über dem Erdboden je nach dem Gelände bis zu 10° kälter sein kann als in der Normalhöhe von zwei Meter, womit die oft nur schwer erklärlichen Auswinterungsschäden in unseren Getreidefeldern in Zusammenhang stehen. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Frühling und Herbst. In hellen Nächten kann es zwei Meter über dem Boden noch einige Grad warm sein, während die zarten Jungpflanzen am Boden Minustemperaturen von 3 bis 5 Grad aushalten müssen. Umgekehrt sind die Sommertemperaturen, welche der Agrarmeteorologe zwischen den Pflanzenkulturen mißt, bedeutend höher als die Werte der gewöhnlichen Meteorologie. Zum Beispiel wurden bei 28° offizieller Schattentemperatur folgende, abweichende Temperaturwerte im Schatten einzelner Pflanzen gemessen:

in einem Rübenfeld zwischen Knolle und Blatt in 10 cm Höhe	31,5°
auf einem benachbarten Haferfeld gleicher Bodenart	48,5°
in einer Kopfsalatkultur zwischen den Blättern	30,5°
innerhalb einer Tomatenstaude, 10 cm über dem Boden	44,5°

Diese wenigen Angaben zeigen, wie schon auf kleinstem Raum eine Vielfalt der Mikroklimate zustande kommt, und wir erhalten einen Schlüssel zum Verständnis der Tatsache, daß so viele Lebewesen mit unterschiedlichen Ansprüchen scheinbar im gleichen Klima gedeihen können.

La.