

Der Verfasser gibt dann Vorschriften für verschiedene Gemische zur Erzeugung farbigen Rauchs, die alle aus Kaliumchlorat, Lactose und dem betreffenden Farbstoff bestehen. Erstere beiden werden durch Sieb Nr. 100 gemahlen und sehr gründlich gemischt, bevor sie mit dem ebenfalls feingemahlenen Farbstoff gemengt werden.

Die Vorschriften für einen Entwickler von rotem Rauch in großen Behältern (bis zu 75 mm Durchmesser) für Heer- und Marine-Signale lautet:

Paranitranilinrot	65 %	Das Gemisch enthält viel Farbstoff und gibt ein großes Volumen dichten Rauchs. Es brennt ab im Verhältnis von 50 mm in 1 Minute.
Kaliumchlorat	15 %	
Lactose	20 %	

In kleineren Hülsen für Gewehr-Granaten und Very Pistole-Signale wird ein schneller brennendes Gemisch aus 60 % Paranitranilinrot, 20 % Kaliumchlorat und 20 % Lactose vorteilhaft benutzt, von dem 50 mm in 50 Sekunden abbrennen.

Für gelben Rauch wird das folgende Gemisch empfohlen:

Chrysoidin Orange Y	9 %	Es gibt einen dichten, tiefgelben
Auramingelb O	34 %	und sehr voluminösen Rauch. Von
Kaliumchlorat	33 %	dem Gemisch brennen 50 mm in
Lactose	24 %	etwa 36 Sekunden ab; es kann daher in großen und kleinen Behältern benutzt werden.

Blauer Rauch wird mit dem Gemisch aus etwa 40 % synthetischem Indigo, 35 % Kaliumchlorat und 25 % Lactose erzeugt, während für grünen Rauch die Vorschrift lautet:

Synth. Indigo	26 %	Dies Gemisch gibt einen tiefgrünen
Auramingelb	15 %	Rauch. Versuche mit grünen Farbstoffen waren unbefriedigend.
Kaliumchlorat	33 %	Wenn mehrere Farbstoffe gemischt werden, müssen sie annähernd denselben Sublimierpunkt haben und sich in ungefähr der gleichen Zeit verflüchtigen.
Lactose	26 %	

Für einen tief orangefarbenen Rauch wird empfohlen ein Gemisch aus 45 % Chrysoidin-Orange Y, 25 % Kaliumchlorat und 30 % Lactose. Ein kleiner Zusatz von Kieselgur verbessert das durch das Schmelzen des Farbstoffs verursachte ungleichmäßige Abbrennen.

Die Kosten für die Rauchsignale mit Gewehrgranaten betrugen im Februar 1919 für Rot 22, Gelb 30, Blau 40 und Schwarz 28 Cents je Signal.

Je nach der Entfernung, in der sie sichtbar sein sollen, werden die Rauchsignalpatronen aus Very-Pistolen, Gewehren, Raketen oder Mörsern bis zu 250 m Höhe und mehr abgeschossen. Die größeren Signale können mit Fallschirm ausgestattet werden. Zum Signalisieren mit Flugzeugen vom Boden aus sind Rauchtöpfe geeignet, die ein sehr großes Rauchvolumen in verhältnismäßig langer Zeit entwickeln und zum Signalisieren von Flugzeugen ist eine besondere Handgranate entwickelt worden. Für Artilleriefeuer sind Granaten, die beim Explodieren eine gefärbte Rauchwolke geben, brauchbar. Raketen mit Meldungen oder anderen Einrichtungen können vorteilhaft so eingerichtet werden, daß sie auf ihrem Weg eine Rauchspur hinterlassen.

Der Verfasser beschreibt dann an Hand von Zeichnungen im einzelnen die „Einfund-Rauch-Rakete“; ohne Zeichnungen ist die Beschreibung jedoch nicht verständlich.

Im Frieden haben Rauchsignale bisher in den Vereinigten Staaten Verwendung beim Überfliegen des Atlantic und zum Signalisieren des Verlaufs von Bootrennen bei der Cornell-University gefunden.

Der Verfasser erwartet, daß der farbige Rauch bald in der Feuerwerkerei eine Rolle spielen wird.

Dr. F. Meyer, Heidelberg.

### Arbeitsgemeinschaft für Auslands- und Kolonialtechnik, Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin.

Berlin, den 11. Februar 1926.

Dr. Wittich: „Mexikos Bergbau und Petroleum“.

Das wichtigste Erzeugnis von Mexiko sind die Mineralien. Seitdem im Jahre 1520 Abgesandte des Cortez an Karl V. nach Sevilla die erste Sendung von Edelmetall als Geschenk

Montezumas überbrachten, ist Amerika der Versorger der alten Welt mit Edelmetall geworden. Die Spanier begnügten sich nicht damit, das Waschgold zu gewinnen, sondern sie gingen den ursprünglichen Lagerstätten nach, und so entstand das erste Bergwerk in Mexiko, der Königsstollen, der seit dem Jahre 1522 ständig in Betrieb ist. Sehr bald betätigten sich in Mexiko deutsche Bergleute, insbesondere Böhmen, Österreicher und Sachsen. Die ersten wissenschaftlichen Nachrichten über die Mineralschätze Mexikos stammen von A. v. Humboldt. In den Jahren 1910—1924 wurden gewonnen an Gold 353 365 kg im Werte von 470 953 000 Pesos, an Silber 29 189 t im Werte von 1 344 647 037 Pesos, an Stahl und Eisen 845 000 t im Werte von 100 000 000 Pesos. Daneben sei noch erwähnt die Produktion an Graphit und Kohle. Neuerdings ist Mexiko auch ein wichtiges Blei- und Kupferland geworden. Die meisten Gold- und Silberlager Mexikos liegen an der Westküste. Den Anteil Mexikos an der Silberversorgung der Welt zeigen folgende Zahlen: 1924 betrug die Silberproduktion Mexikos 40,25 % der Gesamtweltsilbererzeugung, es folgen die Vereinigten Staaten von Amerika mit 27,54 % und Canada mit 8,74 %, auf alle übrigen Länder der Welt entfallen 23,47 %. Es entfallen also 77 % der gesamten Silberproduktion der Welt auf Mexiko, die Vereinigten Staaten und Canada, der gleichen Vorherrschaft dieser drei Länder begegnen wir bei Petroleum, ähnlich liegen auch die Verhältnisse bei Blei und Kupfer. Der größte Goldproduzent ist Transvaal, dann folgen die Vereinigten Staaten, Canada und an vierter Stelle Mexiko. Von der Mitte des vergangenen Jahrhunderts an bis heute stammt ein Drittel des gesamten Silbers der Welt aus Mexiko. Das Silber kommt im wesentlichen mit Schwefel vererzt vor, gediegenes Silber wird nur selten gefunden, ist aber beim Bergmann auch nicht sehr beliebt, da es den ruhigen Verlauf des Abbaues stört. Der Minenbetrieb in Mexiko ist ganz modern eingerichtet, und würde man einen Vergleich anstellen zwischen dem mexikanischen und dem deutschen Silberbergbau, so würde er nicht zugunsten Deutschlands ausfallen. Die älteste bekannte mexikanische Bergbaustätte ist Guanajuato, heute eine Stadt von 40 000 Einwohnern. Das gebrochene Erz, das aus den Minen an die Oberfläche gefördert ist, wird in Pochwerken gestampft, zu Pulver vermahlen, in Konzentrationsanlagen von unedleren Mineralien getrennt und dann in großen mit Cyankali gefüllten Tanks aufgelöst. Das früher übliche Patioverfahren, wonach die zerkleinerte Erzmasse mit Salz und Schwefelkies wochenlang durcheinander gemengt wurde, und die dann erhaltenen Silberverbindungen mit Quecksilber ausgezogen wurden, ist seit etwa 25 Jahren zugunsten des Cyanidverfahrens verlassen. Aus den Lösungen werden mit Zinkspänen das Silber und Gold ausgefällt. Die mexikanischen Silbererze enthalten im Durchschnitt 500—1000 g Silber je Tonne. Es ist dies ein hoher Gehalt, wenn man bedenkt, daß man heute Silbererze noch technisch wirtschaftlich ausziehen kann bei einem Silbergehalt von 250 g je Tonne. Man ist daher durch die Einführung der verfeinerten Aufarbeitungsprozesse in der Lage, mit Nutzen auch die alten Halden auszubeuten. Alle Silbererze Mexikos enthalten etwas Gold, 5—10 g je Tonne Erz, und dieser Gehalt genügt, um die Kosten der Verarbeitung bezahlt zu machen. Quarzgänge, die nur Gold führen, sind auch, aber nur selten vorhanden, sie enthalten oft 130—140 g Gold pro Tonne. In der Zeit von 1522—1922 hat Mexiko an 1000 t Gold und 153 000 t Silber geliefert.

Von den weiteren Naturschätzen Mexikos sind insbesondere wichtig Kupfer und Blei. Die Produktion betrug: 1913 52 815 t Kupfer, 55 530 t Blei; 1922 27 000 t Kupfer, 110 455 t Blei. Im Jahre 1924 ist die Kupferproduktion auf 48 000 t gestiegen, die Bleiproduktion auf 210 000 t, wodurch Mexiko der zweitgrößte Bleiproduzent der Erde geworden ist. Der größte Teil des in Deutschland verarbeiteten Bleies stammt aus Mexiko. 1924 entfielen von der Bleiproduktion der Welt auf die Vereinigten Staaten 41,27 %, auf Mexiko 13,37 %, auf Australien 10,72 %, es folgte Spanien mit 9,43 %, Frankreich mit 4,38 %.

Für die Metallversorgung Deutschlands ist jetzt auch das Zinkvorkommen Mexikos wichtig. Die mexikanischen Zinkerze enthalten durchschnittlich 40—45 % Zink. Die mexikanischen Bleierze enthalten bis zu 20 % Blei, die mexikanischen Kupfererze 3—5 % Kupfer.

Für Deutschland wird auch noch sehr wichtig werden das Quecksilbervorkommen in Mexiko. Wohl ist Mexiko schon sehr lange als Quecksilberland bekannt gewesen, aber die Ausbeutung war von den Spaniern verboten, da Spanien selbst sehr viel Quecksilber erzeugte, welches es in Mexiko bei der Silbergewinnung verwendete. Erst als Mexiko sich unabhängig machte, begann es, sich für sein Quecksilbervorkommen zu interessieren. Die Quecksilbergewinnung Mexikos ist heute noch nicht sehr entwickelt, aber, wie Vortr. betont, bleibt als Quecksilberlieferant der Zukunft für Deutschland nur Mexiko übrig, nachdem Idria als Quecksilberlieferant für uns verloren ist. Der zweite Quecksilberlieferant, Almaden, gehört dem Hause Rothschild, und auch Toscana und die zu unbedeutenden Quecksilbervorkommen in Serbien kommen kaum für uns als Quecksilberlieferanten in Frage. Während man sich früher nur der Ausbeutung der guten reichen Quecksilbervorkommen zuwendete, geht man heute genau wie bei Silber, Gold, Kupfer und Blei auch beim Quecksilber zur Verarbeitung der alten Halden über und dies mit gutem wirtschaftlichen Erfolg, trotzdem die Methoden der Destillation meist sehr primitiv sind. Es wäre wohl der Mühe wert, wenn sich Deutschland mehr für die Quecksilbergewinnung in Mexiko interessieren würde.

Ein anderes Erz, für welches Mexiko noch unser Lieferant werden kann, ist Eisen. Zurzeit sind in Mexiko nur ein Hochofen in Betrieb und eine Eisen- und Stahlschmelze, welche Eisenbahnschienen herstellt. Inwieweit die mexikanischen Eisenerze für Deutschland in Betracht kommen, wird im wesentlichen eine Frachtfrage sein.

Von weiteren Mineralien Mexikos erwähnt Vortr. noch Mangan, Antimon und Arsen. Letzteres wird neuerdings in größerem Maßstabe gewonnen als Begleiter der Silbererze, die zwar im allgemeinen nicht viel Arsen führen, aber an einigen Stellen tritt Arsensulfosilbererz und Mispickel auf. Während man früher den Arsengehalt der Silbererze nicht gern sah und in Deutschland der Hüttenrauch infolge des reichlichen Arsengehalts der Silbererze im Harz als Gefahr angesehen wurde, freut man sich heute, daß die Erze reichlich Arsen mitführen, weil die Nachfrage nach Arsen sehr gestiegen ist, nachdem das Arsen für die Vertilgung der Pflanzenschädlinge heute das wichtigste Gift ist. Weiter erwähnt Vortr. noch das Vorkommen von Molybdän-, Uran-, Radium-, Wolfram-, Vanadinerzen. Letzteres kommt nicht in großen Mengen vor. Das Element Vanadium ist in Mexiko von Del Rio entdeckt worden. Von den nichtmetallischen mexikanischen Mineralien seien noch erwähnt die Vorkommen von Schwefel und Edelsteinen, insbesondere Opal. Der Schwefel selbst kommt nicht zur Ausfuhr, sondern wird im Land auf Schwefelsäure verarbeitet. Vortr. erwähnte ferner noch die mexikanischen Vorkommen an Phosphaten, Magnesit und Guano, sowie die Salzquellen Mexikos, die oft einen sehr hohen Salzgehalt aufweisen und oft auch Onyx absetzen. Es werden durchschnittlich im Jahre 70 000 t Salz produziert, die Menge reicht für die Deckung des Bedarfs nicht aus, so daß noch Salz eingeführt werden muß. Häufig findet man Salzvorkommen in Verbindung mit Petroleumlagern, wie ja auch die großen Petroleumquellen in Amerika oft mit Salzvorkommen zusammenhängen.

Wenn man auch schon lange wußte, daß Petroleum in Mexiko häufig vorkommt, so ahnte man bis vor 25 Jahren doch nicht, in welchen Mengen es vorhanden war. Es dauerte sehr lange, bis man aus den ersten fastenden Versuchen der Rohölgewinnung in Mexiko herauskam. Ein merkwürdiger Umstand führte zur Erkenntnis des gewaltigen Petroleumreichtums, als 1908 bei einer Versuchsbohrung man auf einen Geiser stieß, der sich entzündete und eine große Feuergarbe ent sandte, die zwei Monate lang brannte. Es wurde eine Quelle erschlossen, die neun Jahre sprang und die größte Erdölquelle der Welt war. Aus der gesamten Leistung dieser einen Quelle errechnet sich, daß täglich 40 000—45 000 Faß Rohöl gewonnen wurden. Welche Werte diese Quelle lieferte, kann man leicht errechnen, wenn man bedenkt, daß ein Faß Rohöl heute einen Wert von etwa M 5,— hat. Es ist seitdem noch eine andere Quelle erbohrt, die täglich 50 000 Faß liefert, die Quelle Cerro Azul. Es wurden in Mexiko gewonnen:

1901	10 450	Faß Roherdöl
1905	263 500	" "
1910	3 811 000	" "

1915	34 518 000	Faß Roherdöl
1920	171 000 000	" "
1925	193 400 000	" "

damit hat Mexiko 26% der Weltproduktion erreicht. Es werden aus dem Petroleum Mexikos 66 217 258 Faß Petroleumdestillate herausdestilliert, darunter 20,71% Gasolin, 3,10% Kerosin, Heizöl 63,60%, Gasöl 1,42%, Schmieröl 0,28%, Paraffine 0,11%, Asphalt 1,48% und andere Öldestillate 7,95%. Das mexikanische Erdöl ist also besonders reich an Heizölen, die für die Versorgung der Marine und der Eisenbahnen verwendet werden. Man hat auch eine Reihe von Gewinnungsanstalten errichtet, um aus den feuchten Gasen und dem Erdgas, welches meist an den Erdölquellen herauskam, den Benzink- und Gasolingeinhalt zu gewinnen; es werden jetzt jährlich etwa 100 000 Faß Gasolin gewonnen. Betrachtet man die Verteilung des in den Erdölgruben in Mexiko investierten Kapitals, so sieht man, daß an erster Stelle die Amerikaner stehen mit 57,46%, es folgen England mit 26,16% und Holland mit 11,37%, auf mexikanisches Kapital entfallen nur etwa 3% des gesamten in Mexiko in Erdöl angelegten Kapitals. Das in großen Bassins angesammelte Rohöl wird durch Rohrleitungen zur Küste oder zu den Rohölraffinieranlagen geleitet. Da das Erdöl sich auf dem langen Wege abkühlen würde, wodurch das Weiterfließen verhindert wäre, werden Wärmestellen eingeschaltet. An günstigen Stellen sind Raffinationsanlagen errichtet, doch wird eine große Menge als Rohöl exportiert. Erwähnt sei noch eine interessante Art, Hochseeschiffe mit Petroleum zu beladen. Die Rohrleitungen führen auf die See, das unterste Ende der Leitung ist biegsam und durch eine Boje befestigt. Die Schiffe heben die Boje auf, schließen den biegsamen Teil an und entnehmen auf diese Weise Öl.

## Aus Vereinen und Versammlungen.

### Vereinigung zur Hebung des Zuckerrübenbaues.

Berlin, den 23. Februar 1926.

Vorsitzender: Graf zu Stolberg, Wernigerode.

Prof. Dr. Ehrenberg, Breslau: „Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Stickstoffdüngemittel“.

Der Preis des Stickstoffs ist gegenüber der Friedenszeit nicht gestiegen, um so notwendiger ist es, ihn für die Steigerung der Ernten auszunutzen. Die etwa erhöhten Transportkosten spielen für die Düngemittel keine Rolle, da sie frei Bahn geliefert werden. Der Natronalsalpeter wird bei Zuckerrüben nicht so leicht zu ersetzen sein. Bei einer Gabe von  $1\frac{1}{2}$  Zentnern pro Morgen beträgt die Preisdifferenz gegenüber Leunalsalpeter M 1,60, also etwa  $2\frac{1}{2}$  Zentner Rüben. Der erzielte Nutzen ist aber zweifellos größer. Beim Harnstoff kann man auch bei einem Preis, der etwa gleich dem schwefelsauren Ammon ist, sagen, daß er vorläufig die ursprünglichen Hoffnungen, die an ihn geknüpft waren, nicht erfüllt hat. Er hat unbedingte Vorzüge bei Tabak, bei Gartengewächsen und bei Feldgemüse, wo man große Mengen geben kann, ohne dem Boden zu schaden. In Amerika wird der Harnstoff für den Dünger der Zukunft gehalten, aber bei uns scheinen die Verhältnisse anders zu liegen. Ganz besonders wird der Harnstoff jedoch geeignet sein, in Alpengegenden Weideland zu düngen wegen der ungünstigen Zufuhrverhältnisse. In Fällen, wo Bodensäure schwach auftritt, wird der Kalksalpeter den Vorzug verdienen. Bei feuchter Witterung offenbart er recht deutlich seine Schattenseiten, oft gerade dann, wenn man etwa gezwungen ist, einen Düngerstreuer im Regen stehen zu lassen. Viel angewendet wird der Kalkstickstoff jetzt in der Provinz Posen, und zwar, weil er gegen Zloty geliefert wird, während alle anderen Düngemittel nur gegen Dollarpreise zu haben sind. Vortr. geht dann zur Besprechung der Mischungsmöglichkeiten der einzelnen Düngemittel über. Natronalsalpeter ist mit allen Düngemitteln mit Ausnahme von Superphosphat mischbar, Harnstoff kann mit Kali ohne Nachteile gemischt werden, doch muß wegen der hohen Konzentration die Mischung sehr sorgfältig sein. Mischung von Kalksalpeter mit Superphosphat ist unerwünscht, ebenso von Kalkstickstoff mit Superphosphat. Was die Technik der Anwendung anbelangt, so kann man den Kalkstickstoff nur in besonderen Fällen als Kopfdüngung geben. In der Provinz Posen ist allerdings Kalkstickstoff als Kopf-