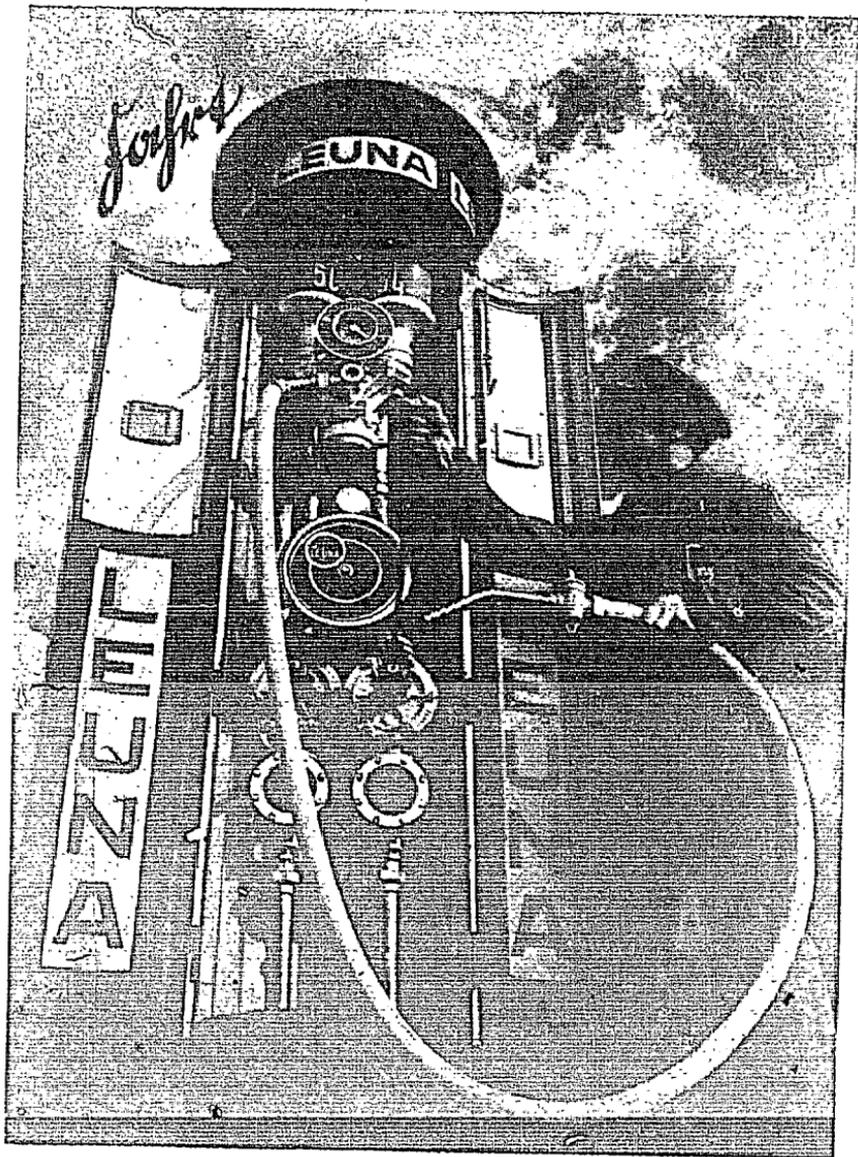


Anzeigen



DEUTSCHE GASOLIN AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin-Charlottenburg 9, Adolf-Hitler-Platz 7-11

LEUNA-TREIBGAS

wird im Leunawerk bei der katalytischen Hochdruckhydrierung gewonnen. Die besonders hochwertigen Eigenschaften dieses Kraftstoffes haben viele Lastwagenbesitzer veranlaßt, ihr Fahrzeug auf LEUNA-Treibgas umzustellen.

LEUNA-TREIBGAS

besitzt sehr hohe Klopfestigkeit und eignet sich daher für alle früher mit Benzin, Gemisch oder Benzöl betriebenen Lastkraftwagen. Die Umstellung der Fahrzeuge ist denkbar einfach und dabei in kurzer Zeit durchführbar.

LEUNA-TREIBGAS

kommt nur in gasförmigem Zustand in den Motor, daher: vollkommene und wirtschaftliche Verbrennung, leichter Start auch bei Kälte, keine Verdünnung oder Verunreinigung des Schmieröles, somit höhere Lebensdauer des Motors.

LEUNA-TREIBGAS

kostet gegenüber Benzin, je nach Abnahmemenge, rund 10% weniger. Infolge seiner vorzüglichen Verbrennungseigenschaften (hoher thermischer Wirkungsgrad) ist es etwa 12% ergiebiger als andere flüssige Kraftstoffe.

<i>Man spart demnach</i>	<i>Mittelwerte</i>
<i>durch niedrigeren Preis:</i>	<i>10%</i>
<i>durch größere Ergiebigkeit:</i>	<i>12%</i>
<i>Gesamtersparnis also</i>	<i>22%</i>
<i>Außerdem 50-75 v. H. Steuersparnis.</i>	

Treibgaslager überall in Deutschland

DEUTSCHE GASOLIN AKTIENGESELLSCHAFT

Berlin-Charlottenburg 9, Adolf-Hitler-Platz 7-11

Stillgelegte Wagen Arbeitende Wagen

schützt



Verhindert Rost und Kesselstein
Reinigt das Kühlsystem

I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
FRANKFURT (MAIN) 20

A large black rectangular area containing a white logo and text. The logo consists of a large white circle with a smaller white circle inside it, and the word "GLYSANTIN" written in a bold, white, sans-serif font across the middle. To the right of the logo, the words "Kühlen" and "Frostschutz" are written in a white, cursive script font, one above the other.

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Frankfurt (Main) 20

Die Zuverlässigkeit Der Messung

von Oktan- und Cetanzahlen wird maßgeblich beeinflusst von der Güte der verwendeten Meßstoffe. Aus diesem Grunde wurde bei den Forschungsarbeiten in den Laboratorien und Prüffeldern der I.G.Farbenindustrie Aktiengesellschaft nicht nur Wert auf die Entwicklung geeigneter Prüfverfahren und -motoren (I.G.-Prüfmotor und I.G.-Prüfdiesel) gelegt, sondern gleichzeitig auch die Herstellung hochwertiger Meßstoffe aufgenommen. Für die Kraftstoffforschung und -prüfung stehen zur Verfügung:

ISO=OKTAN (2-2-4 Trimethylpentan)

NORMAL=HEPTAN

als chemisch reine Urbezugskraftstoffe der Klopfwertmessung von Otto-Kraftstoffen und zur Eichung von Unterbezugskraftstoffen;

I.G.=EICHBENZIN

EICHSTOFF Z

als Unterbezugskraftstoffe zur laufenden Klopfwertmessung von Otto-Kraftstoffen.

CETAN

als Urbezugskraftstoff für die Messung der Cetanzahl von Diesel-Kraftstoffen.

Bezug durch

**I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Abt. Ole,
Berlin NW7, Unter den Linden 24**

Technische Beratung in Fragen der Klopf- und Zündwilligkeitsmessung:

**I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/Rhein,
Technischer Prüfstand Oppau**



Leuna -

Der Mensch ist Herr der Erde geworden durch Kampf. Ihm waren Hand und Hirn als bestes Rüstzeug gegeben und so schuf er sich alles, was er zum Leben brauchte, Waffen und Gerät, zunächst aus Stein und Holz, dann aus Metallen. Im Dämmer der Urzeit sind die Namen der großen Erfinder verklungen, denen wir so selbstverständliche Dinge wie das Rad, die Pflugschar, die Axt, die Säge, die Speerspitze und das Schwert verdanken. Der Boden wurde urbar gemacht, um Getreide und Früchte zu tragen, das Meer wurde mit Schiffen erobert, die Erdtiefe erschlossen. Jedes Volk sucht zunächst aus den ihm gegebenen Rohstoffen das Wichtigste mit eigener Kraft zu schaffen, Nahrung, Kleidung und Wehr. In der Neuzeit können Landwirtschaft und Gewerbe nicht wie früher nach jahrhundertalter Art verfahren. Heute tritt die Wissenschaft, zumal die Naturwissenschaft als Helfer auf den Plan. Pflanzen- und Tierkunde, Physik, Ingenieurkunst und Chemie sind als wichtig zu nennen. Sie haben uns die staunenswerten Fortschritte dieses Jahrhunderts gebracht, und nun wird mit Riesenschritten nachgeholt, wofür Jahrtausende nicht reif waren.

Die Chemie, die Wissenschaft der stofflichen Umwandlungen, ist noch jung an Jahren; denn was man im Altertum und bis vor 200 Jahren davon kannte, war doch recht zusammenhangloses Einzelwissen. Das Wesen der Wissenschaft ist aber nicht etwa die Kenntnis unzähliger Dinge, sondern die Auffindung ihrer Gesetzmäßigkeiten und deren Beherrschung.

Gelehrte des Altertums machten sich bereits Vorstellungen darüber, daß die Welt aus Atomen, unteilbaren kleinsten Teilchen aufgebaut sei und auch von der Notwendigkeit allen Geschehens, der Zwangsläufigkeit, die auf wahren naturwissenschaftlichen Grunde ruht. Im übrigen war man arm an chemischen Erfahrungen. Mineralsäuren, also die heute unentbehrlichen Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure waren überhaupt nicht bekannt. All-

mählich errang man aber doch besondere Fertigkeiten, wobei den Arabern und den Jüngern der oft in die Irre führenden Alchemie manch kluge Tat gelang. Man weiß ja, wie einer Kohle, Schwefel und Salpeter mischte, wie ihm die Mischung um die Ohren flog und er so das Pulver erfand. Erst, als um 1780 die Waage und das Messen eingeführt wurden, konnte die Chemie den großen Aufschwung nehmen, der mit den Namen Berzelius, Liebig, Kekulé, Bayer, Emil Fischer und denen tausender anderer Forscher verbunden ist. Die Entdeckung der Elemente, der Urstoffe, nahm unaufhaltsam ihren Weg, sodaß uns heute 92 in geordneter Uebersicht, dem periodischen System, vertraut sind. Die Zahl der bekannten Verbindungen aber geht in die Hunderttausende. Kennt man doch heute sogar die Zusammensetzung des Blutfarbstoffes, des Blattgrüns und mancher Hormone und vermag sie in Formeln auszudrücken. Alle Zweige des Lebens durchdrang die neue Wissenschaft. Nahrungsmittelkunde, Medizin, Färberei, Metallverarbeitung, Bauwesen, Textilindustrie hatten davon ihren Nutzen, und besonders erfreulich ist es, daß die deutsche Chemie führend blieb. Wir Chemiker sind stolz darauf, daß der Führer mehrfach öffentlich auf die Wichtigkeit der werteschaftenden Chemie hinwies und fest darauf vertraut, daß sie die ihr gestellten Aufgaben lösen wird.

Die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft.

Als Zusammenfassung der deutschen chemischen Technik ist in erster Linie die Interessengemeinschaft der Farbenindustrie, kurz I. G. genannt, anzusehen, die mit ihren Riesenwerken eine gewichtige Bedeutung im Wirtschaftsleben erlangt hat, auch was die Ausfuhr betrifft. Die I. G. hat immer bewußt die wissenschaftliche Seite hochgehalten, und die Beschäftigung von über 1000 Chemikern in besteingerichteten neuzeitlichen Arbeitsstätten ist ein zahlenmäßiges Beispiel dafür. Alle Gebiete sind vertreten: Farbstoffe, Arzneimittel, Filme, Faserstoffe, Gummi, Säuren und Salze, Düngemittel, schließlich Oele, Benzin und Gase. Dieses gewaltige Unternehmen hat es verstanden, auch in geldlicher Hinsicht ge-

festigt dazustehen und seine Bedeutung im deutschen Wirtschaftsleben ist unbestritten.

Das Leuna Werk.

Unser Werk ist eines der bedeutendsten der I. G., sagen wir ruhig das größte chemische Werk der Welt. Als weit sichtbares Wahrzeichen ragt die Reihe der Kamine in Höhen von über 100 m empor. Eindrucksvoll wirken auch die Rückkühlwerke zwischen den gewaltigen Bauten. Im Westen nimmt ein sehr geräumiges Becken schlammige Abwässer auf.

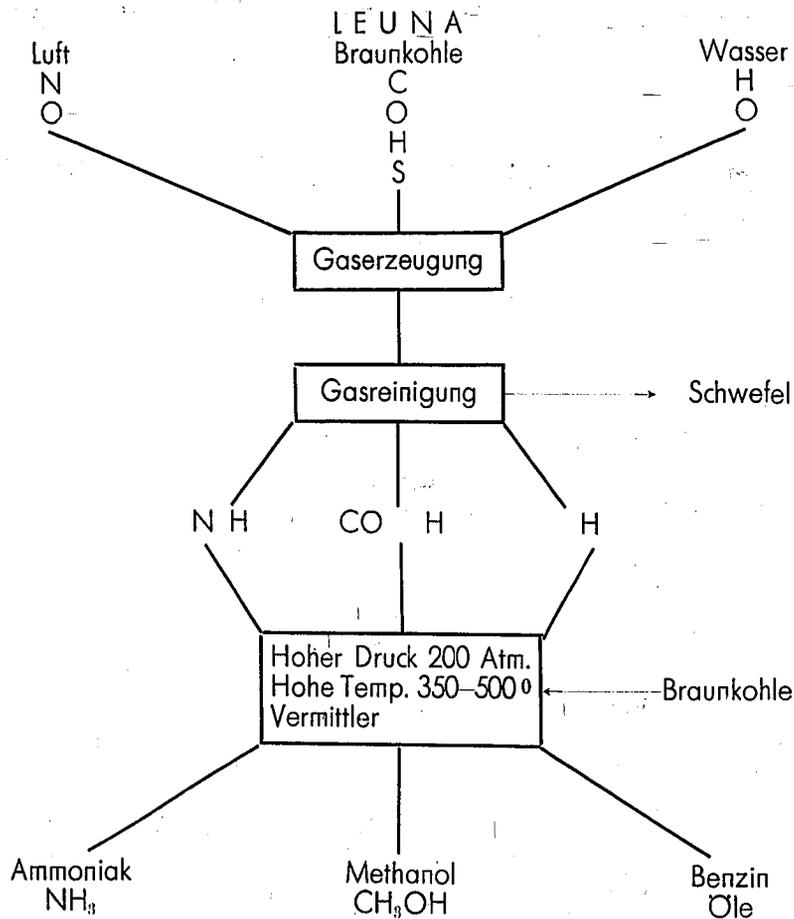
Leuna ist eine Gründung der Badischen Anilin- & Soda-fabrik, Ludwigshafen a. Rh. Mitten im Kriege 1916 wurde mit dem Bau des Stickstoffwerkes begonnen und ein Jahr später konnte man Stickstoff der Luft hier in größten Mengen für Dünger und Munition gewinnen. 1923 entstand rasch die große Methanol-fabrik und 1927 baute man in einem halben Jahr die Benzinbetriebe.

Südlich der alten 1000jährigen Stadt Merseburg dehnt sich das Werk kilometerlang. Der Name Leuna stammt von einem kleinen im Norden gelegenen Dorfe. Die Saale liefert uns das Wasser, und im nahen Geiseltal befinden sich Kraftquellen in Form von Kohlengruben. Heute noch liegen in einer Mulde von 12×4 km $1\frac{1}{4}$ Milliarden t Braunkohle. In diesem Gebiet und bei Ammendorf-Halle besitzt unser Werk eine Anzahl Gruben.

Oestlich schließt sich an das Werk eine Siedlung an, die als Gartenstadt in einem Zuge erbaut wurde und 5000 — 6000 Seelen beherbergt. Dazu gehören ein ärztliches Gebäude zur Krankenbehandlung, eine Schule für 1000 Kinder mit einigen Dutzend Lehrern, Kirchen beider Bekenntnisse, eine Kampfbahn, Tennisplätze und Bäder zur körperlichen Ertüchtigung, ein großes Feierabendhaus mit Theatersaal, Postanstalt und Läden. Die Hauptmenge der Arbeiter jedoch wohnt in Merseburg, Halle und Weißenfels.

Die Arbeitsvorgänge in Leuna.

Ein chemisches Werk ist keine Auto- oder Spielzeugfabrik, in der man mit Augen sehen kann, wie ein Gegenstand, ein Wagen oder ein Püppchen so nach und nach entsteht; denn die chemischen Vorgänge sind in Gefäße und Leitungen gebannt. Kurzum, man kann nur erklären, welche Stoff-Umwandlungen in den geschlossenen Räumen verlaufen. Ein ganz knappes Schaubild soll die Arbeitsvorgänge in Leuna veranschaulichen:



Als einzige Rohstoffe erkennt man oben Luft, Braunkohle und Wasser. Die Buchstaben sind nur die chemischen Abkürzungen für die darin enthaltenen Urstoffe oder Elemente. Stickstoff, Sauer-

stoff, Kohlenstoff, Schwefel, Wasserstoff. Zunächst werden nur Gase erzeugt und dann einer Reinigung unterworfen, wobei Schwefel anfällt. Je nach dem beabsichtigten Enderzeugnis stellt man sich ein Gemisch von Stickstoff-Wasserstoff oder von Kohlenoxyd-Wasserstoff oder reinen Wasserstoff her. Wesentlich ist in allen drei Fällen die Anwendung hohen Druckes (über 200 atm.) und hoher Temperatur (400 — 500°), doch hat hier die Chemie noch ein gewichtiges Wort zu sprechen. Die Umsetzungen sind nämlich erst bei Gebrauch von gewissen Stoffen, sogen. Kontakten oder Katalysatoren vollkommen. Diese Fremdworte bedeuten auf gut deutsch nichts weiter als „Vermittler“. Die Gegenwart solcher Stoffe, die sich übrigens bei ihrem Dienst nicht verändern, genügt, um geradezu ans Wunder grenzende Wirkungen zu erzielen. Einen solchen Reaktions-Vermittler könnte man mit einem gewandten Manne vergleichen, der zwei gleichgültige oder unverträgliche Leute, hier z. B. Wasserstoff und Stickstoff, durch kluge Ueberredung dazu bringt, sich die Hand zur Freundschaft zu reichen. In Tausenden von mühevollen Versuchen mußten diese Stoffe erfunden werden. Ihre Bestandteile können ganz verschiedenartige Elemente sein: Alkalien, Chrom, Eisen und andere Metalle in allerlei Verbindungen.

Ammoniak.

Das Ammoniak, in dem 3 Wasserstoffatome an ein Stickstoffatom gebunden sind, und das bekanntlich ein stechend riechendes Gas darstellt, wurde mit Hilfe von Kontakten 1908 von Prof. Dr. Haber zuerst aus den Urstoffen gewonnen. Geheimrat Prof. Dr. Carl Bosch baute dann mit seinen Mitarbeitern diese Erfindung in Ludwigshafen und Oppau so vollkommen aus, daß eine Ueberführung in den größten Maßstab erfolgen konnte.

Wir wollen nun den Werdegang der Gase im Leuna-Werk verfolgen, der für die drei Haupterzeugnisse Stickstoff, Methanol und Benzin ganz ähnlich ist. Man geht von der Braunkohle aus, wenn auch heute noch aus früheren Zeiten teilweise Gaserzeuger mit Koks in Betrieb sind. In dem für unser Werk besonders wichtigen Winkler-Generator wird die auf 15 % Wassergehalt vortrocknete Kohle oder Grude, d. h. entteerte Kohle, in einem feuerfesten Raum mit Luft, bzw. Dampf behandelt, sodaß sie in

wühlender, tanzender Bewegung bleibt, bis nur Asche übrig ist. Die mineralischen Bestandteile setzen sich z. T. zu Boden, zum größten Teil werden sie mit Staubsack und den nachfolgenden Waschern abgeschieden. Natürlich ist man auf Wiedergewinnung der Wärme in Abhitzekesteln bedacht. Wendet man statt Luft Sauerstoff an, der in einer Luftverflüssigungsanlage gewonnen wird, so fällt das Gas stickstofffrei und wasserstoffreich an. Tatsächlich erzeugt man für die Ammoniakfabrik zwei Gase, die in einem Fall Wasserstoff, im anderen Stickstoff als Hauptbestandteil enthalten. Nun erfolgt die Entfernung des Schwefels mit aktiver Kohle in großen Behältern, durch die unter Zusatz von Luft und etwas Ammoniak die Gase hindurchmüssen. Ist die Sättigung vollkommen, wird mit einer wäßrigen Schwefelammonlösung ausgewaschen. Aus dieser Lauge fällt der Schwefel durch Erhitzen in einer Dampfkolonnie in geschmolzenem Zustande aus, während das Schwefelammon flüchtig wird und in den Kreislauf zurückkehrt. Da Deutschland arm an Schwefel ist, hat diese Gewinnung große Bedeutung. Das entschwefelte Gas muß nun von Kohlenoxyd und Kohlensäure befreit werden. In Kontaktöfen führt man Kohlenoxyd durch Behandlung mit Wasserdampf, der dabei eine Spaltung erfährt, in Kohlendioxyd über und wäscht dies bei 25 atm. Druck aus. Bei der Entspannung gewinnt man die Kohlensäure zurück, die bei der Düngemittel-Herstellung eine wichtige Verwendung findet. Nun folgt noch die Entfernung auch der letzten Spuren von Kohlenoxyd durch Waschen mit einer Kupferlösung bei 200 atm. Nach Einstellung auf den richtigen Stickstoffgehalt durch Zugabe von Stickstoff aus der Flüssigluft-Anlage kommt das Gas unter 200 atm. Druck in den Hochdruckofen, ein starkwandiges Rohr mit verschiedenen Auskleidungen, und nun tut der Vermittler sein Werk bei etwa 450°, indem er Stickstoff und Wasserstoff zu Ammoniak, NH_3 , zusammenfügt. Heute können wir das Ammoniak flüssig in Kesselwagen versenden, während es früher in Wasser gelöst werden mußte.

Um wenigstens kurz etwas von den Düngemitteln zu erzählen, sei die Herstellung des schwefelsauren Ammons erklärt: Ammoniak und Kohlensäure werden in großen Sättigern bei niedriger Temperatur mit feingemahlenem Gips behandelt, den

wir aus einem eigenen Bergwerk — Niedersachswerfen — am Südharz erhalten. Gips ist schwefelsaurer Kalk. Die Umsetzung geht so vor sich, daß schwerlöslicher kohlenaurer Kalk ausfällt



Schwefelsaures Ammon im Lagerhaus

und Ammonsulfat in Lösung bleibt. Den abgfilterten Rückstand — Kreide — verarbeitet man mit Salpeter zu Düngemitteln, während die klare Ammonsulfatlauge zur Kristallisation eingedampft wird. Durch Schleudern erhält man dann das Salz in trockenem Zustand.

Salpetersäure.

Aus dem Ammoniak werden durch Behandeln mit Luft an glühenden Platinnetzen bei etwa 800° sauerstoffhaltige Stickstoffverbindungen — nitrose Gase — gewonnen, die mit Wasser Salpetersäure geben. Diese für die Sprengstoffherstellung unentbehrliche Säure dient außerdem in ihren Salzen als hochwertiger Dünger (Kalksalpeter, Kalk-Ammonsalpeter).

Methanol (Methylalkohol).

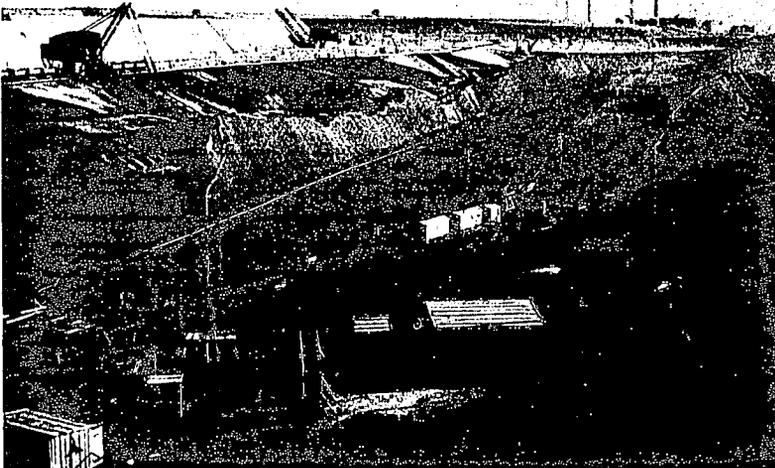
Die Bildung des Methanols, des einfachsten Alkohols, geht in äußerlich ganz ähnlichen Apparaten wie beim Ammoniak vor sich, nur wird ein anderes Gasgemisch, Kohlenoxyd — Wasserstoff, und ein anderer Vermittler angewendet. — Methanol wird in großer Menge auf Formaldehyd für Kunstharze verarbeitet, ist aber auch selbst als Treibstoff-Zusatz zu verwenden, da es im Motor sauber verbrennt und ebenso wie Aethylalkohol auch das Klopfen bremst. Die Zugabe erfolgt nach gesetzlichen Vorschriften.

Benzin.

Das Benzin, ein Gemisch von leichten Kohlenwasserstoff-Verbindungen, ist ein Bestandteil des Erdöls. Erdöl entstand aus den Resten ungeheurer Mengen winzigster Meeres-Lebewesen durch Umbildung von deren Fetten und Eiweißstoffen unter gewaltigem Gesteinsdruck im Laufe der Jahrtausende. Eine Weltkarte zeigt uns, welche Länder mit diesem höchst wichtigen Rohstoff gesegnet sind und wieviel Prozent vom Gesamten deren Vorräte ausmachen. Amerika, das Land des Uebermaßes, hat

zwar nur etwa die Hälfte in Händen, beutet aber soviel aus, daß die Förderung 60% von allem beträgt. In wenigen Jahrzehnten dürften die Lagerstätten des Erdöls erschöpft sein.

Als vor rund 80 Jahren mit der Ausbeutung der Erdölquellen begonnen wurde, wollte man vor allem Leuchtöl verkaufen; dann fand Schmieröl als Ersatz für Pflanzenöle (Rüböl) Beachtung, nur mit dem Benzin wußte man noch wenig anzufangen. Was nicht als Reinigungsmittel oder zum Ausziehen von Knochen und dergl. Verwendung fand, wurde durch Verbrennen vernichtet. Erst die deutsche Erfindung des Motors machte es begehrt, so begehrt, daß es bald zu wenig natürliches Benzin gab (Ersibenzin, englisch straigt run Benzin). Eine ältere Beobachtung, daß Ueberhitzung zu einer Spaltung der schweren Oele führt, wurde in zahllosen Crack- oder Spalt-Verfahren ausgebaut, sodaß seit dem Kriege ganz bedeutende Mengen auf diesem Wege gewonnen werden konnten. Die Ausbeuten gehen jedoch nicht viel über 50%; dabei entstehen auch Gase und Koks; schweres Heizöl bleibt übrig, das zu billigeren Preisen abgegeben werden muß. Auch die Reinigung macht mancherlei Schwierigkeiten.



Mitteldeutsche Braunkohlengrube

In Großdeutschland sind die Erdöl-Vorräte leider nicht hoch. Die Jahresförderung 1938 betrug rd. 600000 t; denn die kräftigen Maßnahmen unserer Regierung bezüglich Neubohrungen haben eine Steigerung um fast das Dreifache der Menge von 1932 jährlich bewirkt. Wohl ist bei erhöhtem Bedarf mit rascherer Erschöpfung zu rechnen. Jedenfalls scheint es ausgeschlossen, daß wir aus deutschem Erdöl allein unser Benzin in genügender Menge herstellen können; jedoch erfolgt bereits eine weitgehende Verarbeitung auf Schmieröl.

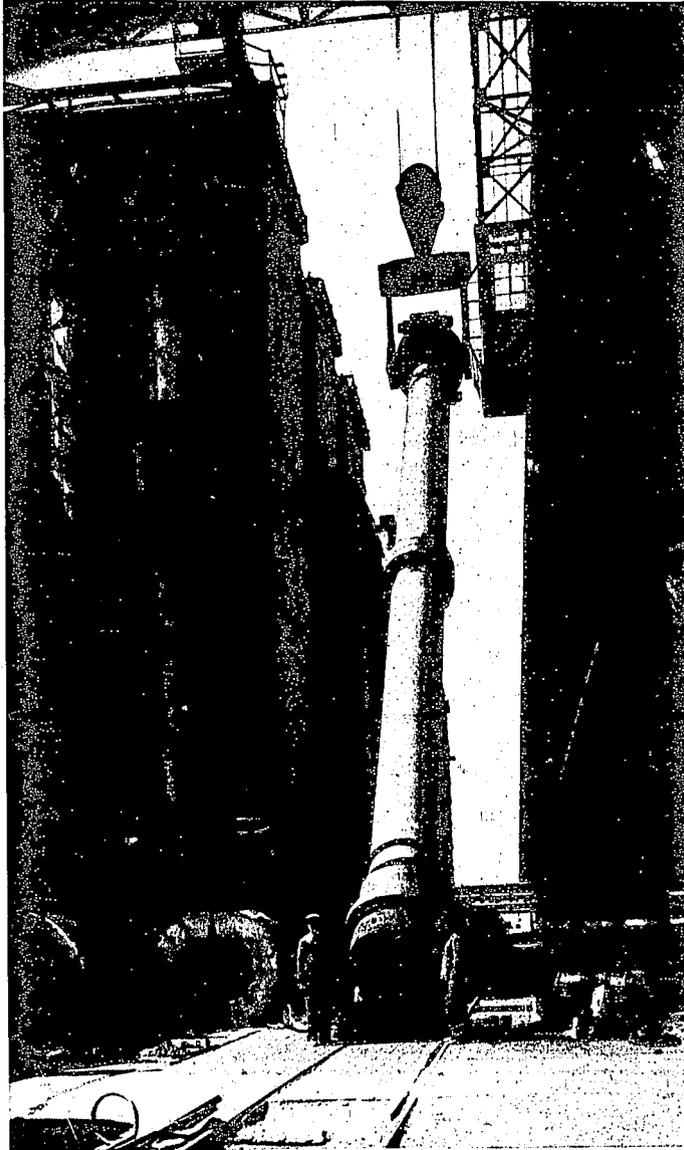
Kohle, der deutsche Rohstoff.

Es muß unser Ehrgeiz sein, lediglich aus deutschen Rohstoffen zu erzeugen was wir bitter nötig brauchen. Eine Aufgabe für die chemische Wissenschaft. Das Großdeutsche Reich ist kein Erdöl-land, aber ein Kohleland. Die Karte zeigt uns die Stätten der Steinkohle- und Braunkohlevorkommen. Wir haben, wenn wir bei den Schätzungen auch die größeren Tiefen über 1000 m berücksichtigen, noch etwa 200 Milliarden t Steinkohle und über 70 Milliarden t Braunkohle zur Verfügung, die auf Jahrhunderte reichen. Kohle ist der Rest üppigsten Pflanzenlebens, aufgespeicherte Sonnenkraft. An Elementen sind darin vorhanden: Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel und Stickstoff in mannigfachen noch nicht ganz erforschten Verbindungen. Steinkohle bildete sich vor 300 Mill. Jahren, Braunkohle vor 25—30 Mill. Jahren. Ein Bild einer mitteldeutschen Kohlengrube mit Tagbau, wie wir sie hier in der Nähe haben, zeigt die Beseitigung des Deckgebirges, an Menge meist ebenso viel wie die Kohle, dann das Herausbringen mit großen Baggern und Kettenbahnen. Diese Kohle ist sehr wasserreich (50%), daher mulmig und leicht zerfallend. In den Kesselhäusern von Leuna wird sie in diesem Zustand auf Treppenrosten verfeuert, um Dampfkessel zu heizen. Man kann Kohle auch verschwelen bei Temperaturen um 500° und so neben Grude wertvollen Teer gewinnen. Von der Vergasung, die bei rd. 1000° erfolgt, war schon die Rede.

Hydrierung.

Wir stellen uns die Kohle-Moleküle, also die kleinsten Teilchen im Verhältnis zu denen anderer Verbindungen recht groß

vor. Um daraus leichtflüssiges Benzin mit kleineren Molekülen zu machen, müssen sie demnach zerschlagen werden. Dieses Spalten erfolgt unter Wärme und Druck. Es ist nur noch notwendig, an



Benzinhochdruckofen

diese Spaltstücke, die noch unbeständig sind, Wasserstoff, das leichteste aller Gase, zu binden. Hydrogenium heißt Wasserstoff auf lateinisch. Hydrierung bedeutet also so viel wie Wasserstoff-Anlagerung, und dazu dienen uns wieder jene geheimnisvoll wirkenden Vermittler.

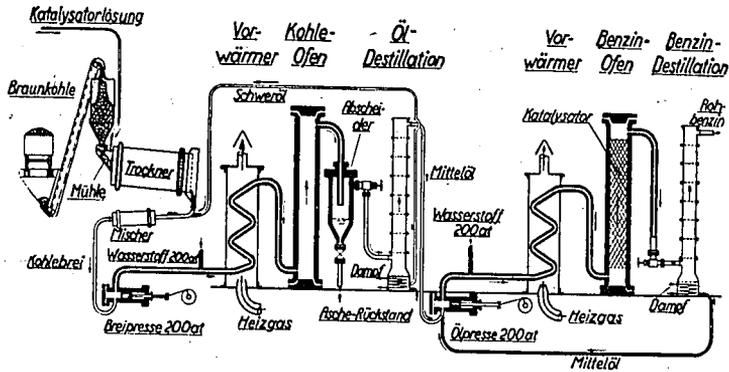
Ein kleiner Rückblick auf die Geschichte der Hydrierung: Schon im Jahre 1869 behandelte Berthelot Kohle mit Jodwasserstoff; aber wer hatte in jenen Zeiten Sinn dafür. Kurz vor dem Kriege nahm Prof. Friedrich Bergius die Verflüssigung — Verölung — der Kohle in Angriff. Er rieb pulverige Steinkohle mit einem dicken Oel an und rührte die Masse in einem festen Gefäß in Gegenwart von Wasserstoff bei einem Druck von 100 atm. unter Erhitzung. Es trat auch tatsächlich eine Vermehrung des Oeles ein. Trotz fleißiger Bemühungen, besonders auch um die Kenntnis der chemischen Zusammensetzung unzähliger Kohlearten ist diesem Verfahren der technische Erfolg versagt geblieben. Prof. Franz Fischer, Mühlheim-Ruhr, ging andere Wege. Er stellte aus Kohle und Wasserdampf Wassergas her und führte dies ohne Druck bei verhältnismäßig niederen Temperaturen (200°) über besondere kobalthaltige Reaktionsvermittler, Kontakte. Diese Art der Benzingerinnung ist bereits über die ersten Anfänge gediehen und wird schon in größerem Maßstabe betrieben. Zur Anlagerung von Wasserstoff bediente man sich übrigens schon vor Jahrzehnten des Nickelpulvers als Kontakt und zwar auf dem wichtigen Gebiet der Fetthärtung (Normann). Die schwefelhaltige Kohle macht aber Mittel dieser Art bald unwirksam.

Gestützt auf die reichen Erfahrungen bei der Stickstoff- und Methanol-Synthese gingen Chemiker der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh., ans Werk, die Kohle gefügig zu machen. Man wollte den Vorstoß in ein unbekanntes Gebiet wagen, das eine Fülle neuer dankbarer Aufgaben barg. Neben hohem Druck von über 200 atm. und hoher Temperatur, 400° — 500° war es die neuzeitliche Chemie der Reaktionsvermittler, der Katalysatoren oder Kontakte, die zu ganz hervorragenden Ergebnissen führte. Man erfand nicht nur Kontakte von großer Wirkung, sondern auch von überraschender Gifffestigkeit gegenüber den

schlimmsten Verunreinigungen. Aus Hochdrucköfen von 1 m Länge sind dann durch stufenweise Steigerung solche Ungetüme aus geschmiedetem Stahl von 100 t Gewicht und 18 m Länge geworden, deren Wandstärke 14 cm beträgt. Im Innern befinden sich mehrere Auskleidungen, vor allem mit widerstandfähigem Chromnickelstahl und allerlei Einrichtungen zum Aufnehmen des stückigen Kontaktes, zur Wärmeverteilung, zur Temperaturmessung u. a. m. Diese Öfen stehen im Betrieb in oben offenen Betonkammern und tun ununterbrochen, oft viel länger als ein Jahr ihren Dienst, ehe man die Füllungen auffrischen muß. Der Bau dieser und aller anschließenden Apparaturen erforderte viel verständnisvolle Zusammenarbeit der Chemiker, Ingenieure und Physiker. Als Rohstoff zum Hydrieren nahm man zuerst Teere und Erdöle, dann Braunkohle und Steinkohle.

Folgendermaßen geht die Umwandlung der Kohle vor sich: Man mischt die Kohle mit einem Reaktionsvermittler und trocknet auf 4 % Wassergehalt. Mit einem über 300° siedenden, also schweren Öle, das im Verfahren ständig neu entsteht, wird eine Anreibung, der Kohlebrei, hergestellt, sodaß man nur beim allerersten Anfahren ein fremdes Öl benötigt. Dieser wandert durch starke Preßpumpen, zusammen mit Wasserstoffgas durch Wärmeaustauscher und gasbeheizte Vorwärmer in die Hochdrucköfen, Sumpfofen genannt, weil sie voll Flüssigkeit stehen. Hier geht die Aufspaltung und die Wasserstoffanlagerung vor sich, sodaß sich mittlere Öle bilden, die in der nachfolgenden Destillation anfallen und etwa die Eigenschaften des Gasöls haben. Die Asche wird entfernt und durch Schwelung von anhaftendem Öl befreit. Es ist jetzt gelungen, den Kohlenstoff der Kohle zu 97 % in Öle und Gase zu verwandeln. Zweckmäßig war es, die Hydrierung in zwei Stufen zu teilen. Als zweite Stufe folgt die Umwandlung der Mittelöle zu Benzin in einem weiteren Ofen, der stückigen Reaktionsvermittler fest eingebaut enthält. Wie schon einmal gesagt, handelt es sich beim Hydrieren um Aufspaltung großer Moleküle durch Druck und Hitze mit gleichzeitiger Anlagerung von Wasserstoff an die Bruchstellen in Gegenwart jener geheimnisvollen chemischen Vermittler.

Benzin-Synthese.



Benzinherstellung

Der Wasserstoff muß auf seinem Kreislauf zur Entfernung von leichtesten Kohlenwasserstoffgasen und Schwefel mit Oelen unter Druck gewaschen werden. Die aus den Kohleöfen abgezogene Asche wird einer Schwelung mit Wasserdampf unterworfen, wobei Anreibeöl zurückgewonnen wird. Eine Anzahl großer Destillationsanlagen dient zur Trennung des Benzins und der Oele. Das sind Röhrenerhitzer und Kolonnen rein deutscher Herkunft mit sehr hohen Leistungen.

Es sei noch auf die Vielseitigkeit der Hydrierung hingewiesen, wobei andere Kontakte und andere Fahrweisen zur Anwendung kommen. Unser Haupterzeugnis ist zur Zeit Benzin, doch können ebenso Leuchtöl, Dieselöl, Gasöl gewonnen werden. Auch Schmieröle wurden bereits hergestellt.

Die Anforderungen an das Benzin.

Die Eigenschaften des Benzins seien nur kurz besprochen. Zwischen dem natürlichen Benzin und dem der Hydrierung bestehen keine grundsätzlichen Unterschiede; ja, es ist garnicht einmal möglich, die Benzine auf chemischem Wege eindeutig zu unterscheiden, weil sie zu wesensgleich sind. Die Siedekurve zeigt im Gegensatz zu den Kurven des Alkohols und Benzols einen gestreckten Verlauf, da ja hier ein Gemisch vieler Kohlenwasser-

stoffe vorliegt. Ein Zuviel an leichten Bestandteilen könnte ebenso schädlich sein wie ein Zuviel an schweren.

Folgende kleine Zusammenstellung zeigt, welche Eigenschaften wichtig und welche unwichtig sind.

Wesentlich	Unwesentlich
Flüchtigkeit	z. B. Spez. Gewicht Flammpunkt Stockpunkt
Reinheit	Farbe Geruch
Klopfestigkeit	Lichtbeständigkeit Elementaranalyse

Eine gute Siedekurve, Reinheit und Klopfestigkeit müssen verlangt werden. Das Klopfen, kurz als ungleichmäßige Verbrennung gekennzeichnet, möge ein wenig von der chemischen Seite beleuchtet werden. Kohlenwasserstoffketten gelten als schlecht hinsichtlich des Klopfens, Ringe, sogen. Aromaten, als gut und Ketten mit Verzweigungen als vollkommen. Nach dem Isooktan mit seiner verzweigten Kette wird die Oktanzahl benannt, die den Grad des Klopfwertes angibt. Während sich Oktan ideal verhält, klopft ein anderer Kohlenwasserstoff, Heptan, stark. — Wenn man sagt, ein Brennstoff hat Oktanzahl 70, so heißt das, er verhält sich beim Klopfen wie ein Gemisch von 70 % Oktan mit 30 % Heptan.

Es bedarf wohl keiner weiteren Betonung, daß die Untersuchung des Benzins im Laboratorium eines Chemiewerkes mit besonderer Sorgfalt und Sachkenntnis durchgeführt wird, um eine einwandfreie Ware auf den Markt zu bringen. Außerdem besitzen wir aber auch besteingerichtete Prüfstände, auf denen das Verhalten im Motor laufend beobachtet werden kann.

Der Vertrieb des Leunabenzins.

Vertriebsstelle für unser Leunabenzin ist die Deutsche Gasolin A. G., Berlin, die ein großes Zapfstellennetz und zahlreiche Ver-

kaufsbüros im Deutschen Reich besitzt. Außer Leunabenzin, dem nach heutigen Vorschriften noch Aethylalkohol und Methanol zugesetzt werden, bringen wir noch ein Benzin-Benzol-Gemisch, das „Leuna-Gemisch“ in den Verkehr, das durch seine grüngoldene Farbe gekennzeichnet ist. Eine ganze Reihe von sachkundigen Ingenieuren und Fahrmeistern steht unserer Kundschaft zur Verfügung, wo Rat und Hilfe gebraucht wird.

Die Wichtigkeit der Inland-Treibstoffe.

Das Großdeutsche Reich verbraucht jährlich fast 3 000 000 t leichte Treibstoffe und weitere Steigerungen sind bei der raschen Entwicklung des Kraftfahrwesens zu erwarten. Die Unabhängigkeit vom Ausland muß unser Vaterland auch auf diesem wichtigen Gebiet wahren. Benzol und Spiritus lassen sich leider nicht in unbeschränkten Mengen erzeugen, da einerseits in den Kokereien allzuviel Koks anfallen würde, für den die Verwendung fehlt, andererseits Spiritus von der jeweiligen Kartoffelernte abhängig bleibt. Besser steht es beim Benzin. Leuna hat bewiesen, daß aus heimischen Rohstoffen ganz gewaltige Mengen Benzin hergestellt werden können. Unsere tatkräftige Regierung, die dem deutschen Volke mit der Neuschaffung des Heeres eine schwere Fessel abwarf, sorgte auch für die Kraftstoffe, ohne die eine neuzeitliche Truppe nicht leben kann und förderte nachdrücklich die Pläne zu deren Beschaffung im Inland. Wie es die Proklamation des Führers in Nürnberg 1935 verhiess, sind eine ganze Reihe neuer großer Werke entstanden und weitere werden noch gebaut, um das gesteckte Ziel zu erreichen. „Der Weg zum deutschen Brennstoff ist frei“.

Verwertung der Gase.

Ein Wort über die bei der Hydrierung anfallenden Gase, deren Bedeutung von Tag zu Tag wächst. Es handelt sich um leichte Kohlenwasserstoffe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, Methan, Aethan, Propan und Butan genannt. Die Gegenwart von mehreren Prozenten Butan im Benzin ist erwünscht, Propan darf aber nicht in spürbarer Menge darin enthalten sein. In Druckkolonnen werden diese Gase verflüssigt und kommen als sogenanntes

Flaschengas von hohem Heizwert mit etwa 10 atm. Druck in den Handel. Propan kann zum Kochen, Heizen und Beleuchten verwendet werden und ist dort erwünscht, wo sich keine Gasfabrik oder -Zuleitung befindet. Butan oder Gemische von Butan und Propan werden heute schon als gutes Treibmittel für Lastwagen in ausgiebigem Maße verwendet. Aus Aethan können wir andere Gase — Azethylen und Aethylen — herstellen, von denen sich wieder eine Menge chemischer organischer Verbindungen ableitet, die von großer Wichtigkeit sind. Dazu gehört auch Kautschuk, den die deutsche Chemie jetzt auf neuen Wegen herstellen kann.

Leuna, ein chemisches Arbeitsfeld Deutschlands.

Es wurde der Versuch gemacht zu zeigen, wie die chemische Wissenschaft dieses gewaltige Werk der Technik, *Leuna*, erstehen ließ. Die drei Rohstoffe, Luft, Kohle und Wasser, seien nochmals genannt, die besonders durch die Wirkung der geheimnisvollen Vermittler, der Kontakte, gefügig wurden, sodaß sich Ammoniak, Methanol und Kohlenwasserstoffe bildeten. Und was man weiter aus diesen Stoffen erzeugt, gehört zum Wichtigsten für unser Volk: Düngemittel, Sprengstoff, Kunstharze, Textilhilfsmittel und Treibstoffe aller Art.

Doch damit ist kein Abschluß erreicht. Neue Ziele werden gesetzt, neue Gebiete aufgetan. Wissenschaftler, Kaufleute, Angestellte und Arbeiter stehen hier in *Leuna* wie ein Heer zusammen; Tag und Nacht arbeiten die Betriebe. So ist uns auch die Chemie eine Waffe geworden, die für unser Deutschland kämpft und ihm nach schwerer Zeit die machtvolle Stellung in der Welt miterringen hilft, die uns zukommt.

März 1939.