Benzin aus Wasser?

Autor(en): **Weihmann, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **6 (1951)**

Heft 11

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-654441

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

scharfe Bruchrand dringt wie eine Hohlnadel in die Haut ein, zugleich ergießt sich in die entstehende Wunde ein Teil des hautreizenden Zellsaftes der verletzten Haarzelle, welcher als wirksame Bestandteile Histamin und Azetylcholin hat. Die tropischen Brennesselgewächse, z. B. Laportes gigas, sind weit gefährlicher und erzeugen schmerzhafte, oft eiternde Wunden.

Plasmareiche Futterhaare, die zur Insektenanlockung dienen, finden sich in den Blüten mancher tropischer Orchideen. Die Wurzelhaare spielen eine sehr wichtige Rolle als Absorptionsorgane zur Aufnahme des Wassers und den darin gelösten Nährstoffen aus dem Boden. Wasserabsorbierende Haargebilde finden sich aber auch in mannigfaltiger Ausbildung an den oberirdischen Pflanzenteilen, insbesondere bei den Ananasgewächsen, Bromeliazeen, welche zum Teil ganz wurzellos sind und ihren Wasserbedarf nur aus dem Regen und Tau durch eigentliche Schuppenhaare, sogenannte Saugschuppen, aufnehmen können (Abb. 10).

So zeigen die Pflanzenhaare eine große Mannigfaltigkeit und Formenschönheit wie kaum irgendwelche andere Bausteine des pflanzlichen Körpers.

BENZIN AUS WASSER?

Von Dipl.-Ing. G. Weihmann

DK 665.581.2

Es klingt so schön, dieses „Benzin aus Wasser" — fast so schön wie das „Benzin aus Straßenstaub"; und es finden sich immer begierige und gläubige Leser, wenn in der Tagespresse sensationell aufgemachte Meldungen darüber verbreitet werden — ebenso wie bei den Berichten über all die anderen Wunschträume der Menschheit, von deren Erfüllung die Glückseligkeit abzuhängen scheint: die Tarnkappe, die willkürliche Steuerung des Wetters, die Vorausbestimmung des Geschlechtes ...

Wieder ging es kürzlich durch die Presse: den Forschern Koelbel und Engelhardt sei es gelungen, Autobenzin „aus Wasser" herzustellen. Was hat es mit diesem „Wasserbenzin" auf sich?

Stellen wir das wissenschaftliche Resultat der Versuche von Koelbel und Engelhardt an den Anfang: Den beiden Chemikern ist es geglückt, das im Jahre 1925 von Franz Fischer und Hans Tropsch gefundene Verfahren zur synthetischen Herstellung von Benzin aus Kohle durch Einsparung von zwei Fabrikationsstufen zu vereinfachen und zu verbessern. Da bei diesem Verfahren — wie bei jeder Treibstoffsynthese — unter anderem auch Wasserstoff verwendet wird, den man aus Wasser gewinnt, kam es zu der schon so oft gehörten Meldung vom „Benzin aus Wasser".

Alle Treibstoffe — Benzine wie Öle und Treibgase — bestehen vorwiegend aus den Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff; sie sind chemisch „Kohlenwasserstoffe". Als man das erst einmal erkannt hatte, lag der Gedanke nahe, Treibstoffe synthetisch herzustellen, da ja beide Elemente in reichem Maße zur Verfügung stehen: der Kohlenstoff in Form hochmolekularer Verbindungen in der festen Kohle, der Wasserstoff als Bestandteil des Wassers. Der erste, dem ein Erfolg zuteil wurde, war Friedrich Bergius. Im Jahre 1912 gelang ihm im Laborversuch die Vereinigung von Kohle und Wasserstoff; 15 Jahre später war das Verfahren industriereif. Beim Bergius-Verfahren geht man von der festen Kohle aus: fein gemahlen, mit Hilfe von Ölen zu einem Brei vermischt und mit einem Beschleuniger — einem „Katalysator" — versetzt, wird sie unter hohem Druck mit reinem Wasserstoff abgesättigt, den man zuvor gesondert gewinnen muß. Dieses Gemenge wird dann im Hydrierofen bei Drücken bis zu 500 at — daher die Bezeichnung „Hochdruckhydrierung" — auf 600 bis 700° C erhitzt. Dabei kommt es in der ersten, der sogenannten Sumpfphase, zur „Krackung" der hochmolekularen Kohlenwasserstoffe in niedrigere Verbindungen, die bereits größtenteils flüssig sind. Das Gemisch wird durch Destillation in drei Anteile zerlegt: in leichtflüchtige, benzinartige Verbindungen — das bereits gebrauchsfähige Sumpfphasenbenzin —, in Mittelöl und Rückstandsöl. Das letztgenannte läuft zum Ausgangspunkt der Anlage zurück und wird dort zur Aufschwemmung der gemahlenen Kohle verwendet. Das Mittelöl tritt in den zweiten Hydrierofen, in die „Gasphase", ein, wo es unter Zusatz weiteren Wasserstoffs zu einem Gemisch von Benzin, Mittel- und Schwerölen sowie verflüssigter Treib- und Haushaltgase hydriert wird. Diese Produkte werden wiederum durch fraktionierte Destillation voneinander getrennt.

Der Vorteil des Bergius-Verfahrens, das z. B. in den Leuna-Werken angewendet wurde, besteht in der guten Qualität des gewonnenen Benzins, der Nachteil in den dabei notwendigen hohen Drücken und Temperaturen, durch welche die Apparate kompliziert und teuer werden.

Das Fischer-Tropsch-Verfahren kennt diesen Nachteil nicht. Allerdings ist das erzeugte Benzin nicht

so klopffest; doch mag man die als Nebenprodukt anfallenden, sehr wertvollen hochsiedenden Paraffine als Ausgleich dafür betrachten, deren Anteil je nach Wunsch sogar bis auf 80% getrieben werden kann. Während man nun nach Bergius von der festen Kohle aus ausgeht, so geschieht dies nach Fischer-Tropsch von vergasten Brennstoffen, wobei nun auch Torf und anderes minderwertiges Brenngut verwendet werden kann. Zunächst wird der Brennstoff unter Luftabschluß zum Glühen gebracht und dann Wasserdampf darübergeleitet. Dabei zerfällt das Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff; der Sauerstoff verbindet sich mit dem Kohlenstoff der glühenden Kohle zu Kohlenoxyd (chemisch CO, das man früher „Kohlenmonoxyd" nannte), der Wasserstoff wird frei. Das Ergebnis ist „Wassergas", ein gasförmiges Gemisch mit rund 40% Kohlenoxyd und 50% reinem Wasserstoff. Für die Benzinsynthese ist dieses Wassergas zunächst unbrauchbar. Man muß es in das eigentliche „Synthesegas" umwandeln, welches etwa 28% Kohlenoxyd und 56% Wasserstoff enthält. Dies geschieht in der „Konvertierungsstufe", wobei das Gas auch vom Schwefel gereinigt werden muß. Dieses Synthesegas erst kann in die eigentliche Fischer-Tropsch-Apparatur geleitet werden. Hier arbeitet man nur mit einem Druck von höchstens 10 at und bei Temperaturen von etwa 200° C. Mit Hilfe geeigneter Katalysatoren gewinnt man schließlich ein Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe, das langsam abgekühlt wird, wobei die verschiedenen Fraktionen — Öle, Benzine und Treibgas — voneinander geschieden werden.

Das neue Verfahren von Koelbel und Engelhardt nun erspart gegenüber dem Bergius-Verfahren die kostspielige, getrennte Wasserstofferzeugung und auch die hohen Drücke und Temperaturen, gegenüber dem System von Fischer und Tropsch sowohl die gesamte Konvertierungsstufe als die Reinigung vom Schwefel. Man erzeugt das Kohlenoxyd auf einfachste Weise durch unvollständige Verbrennung im Schachtofen oder benutzt gar nur kohlenoxydhaltige Abgase. Als Wasserstoffspender fungiert unmittelbar Wasser bzw. Wasserdampf. Die beiden Forscher haben einen Weg gefunden, das Kohlenoxyd und den Wasserstoff in einer Stufe, also „in statu nascendi" — im Augenblick des Entstehens, des Freiwerdens —, zu gebrauchsfertigen Kohlenwasserstoffen umzusetzen. Man arbeitet bei nur 210 bis 260° C. Das Geheimnis liegt in den verwendeten Katalysatoren, für die sich Eisen, Kobalt und Nickel als besonders geeignet erwiesen haben. Die Synthese verläuft sowohl bei normalem Druck wie auch bei Überdrücken bis zu 100 at. Allerdings ändert sich dabei die Zusammensetzung der entstehenden Produkte: mit zunehmendem Druck steigt der Anteil an Sauerstoffverbindungen, besonders an Alkoholen, wie auch die Säurezahl und der Gehalt an Olefinen. Am günstigsten verläuft der Prozeß, wenn Wasserdampf und Kohlenoxyd im Verhältnis 1 : 3 gebildet werden. Arbeitet man bei 210° C, dann erzielt man 90% der theoretisch-rechnerischen Ausbeute, bei 250° C sogar 97% — in diesem Falle allerdings mit dem Opfer eines schnelleren Nachlassens des Katalysators. Gewöhnlich erhält man je Kubikmeter Gas etwa 215 g Kohlenwasserstoffe und sauerstoffhaltige Verbindungen. Dem Katalysator wird übrigens ein Alkalizusatz beigegeben, wodurch eine übermäßige Bildung von Methan verhindert wird.

Gegenüber den bisherigen Benzinsynthese-Verfahren bietet dasjenige von Koelbel und Engelhardt ganz außerordentliche Vorzüge. Vor allem kann man jetzt auf den gesamten Wassergasprozeß — besonders die Konvertierung — verzichten, wie auch auf die Reinigung vom Schwefel, da die neuen Katalysatoren schwefelunempfindlich sind. Ferner lassen sich auch kohlenoxydarme Gase, wie Generator- und Gichtgas, ohne Rücksicht auf ihren hohen Anteil an Stickstoff so vollständig zu Kohlenwasserstoffen umsetzen, daß beispielsweise die Restgase eines nur 25% Kohlenoxyd enthaltenden Generatorgases nur noch 1% unausgenutztes Kohlenoxyd aufweisen. Das gewonnene Benzin ist qualitativ besser als das nach dem Fischer-Tropsch-Verfahren erzeugte; es ist nämlich wesentlich klopffester. Möglicherweise ergeben sich auch Einsparungen durch einen geringeren apparativen Aufwand. Doch muß man hier erst die künftige Entwicklung abwarten; denn das Verfahren hat sich zwar im Laboratorium bewährt, ist aber noch nicht reif für die industrielle Auswertung. Jedenfalls verfolgt man heute in den Kreisen von Technik und Wirtschaft den Fortgang des Koelbel-Engelhardt-Verfahrens mit größtem Interesse. Denn: um rund 46% stieg die Zahl der Kraftfahrzeuge in der Welt in den elf Jahren von 1938 bis 1949, und um ein Mehrfaches davon die Zahl der Flugzeuge — eine Entwicklung, die durchaus noch anhält. Da aber die Erdölquellen ungleich schneller ihrer Erschöpfung entgegengehen als die Kohlevorkommen, ist die Treibstoffsynthese mit Kohle und Wasser als Ausgangsstoffen eine Erfindung von höchster Wichtigkeit für die Zukunft, ganz wie es Franz Fischer schon im Jahre 1924 voraussah: „Es scheint, daß die Umsetzung von Kohlenoxyd und Wasserdampf für die Technik von ähnlicher Bedeutung ist wie die Kohlensäure-Assimilation in der Natur."

KURZBERICHT

Farbbänder werden aufgefrischt

DK 681.611.064.347.004.67

Eine neue, sehr einfache Vorrichtung ermöglicht es, alle Arten von Schreibmaschinen-Farbbändern (ein- oder zweifarbig, kopierend oder nicht kopierend) aufzufrischen. Die Auffrischung erfolgt mittels einer nach einem besonderen Verfahren hergestellten, nicht feuergefährlichen Tinktur so, daß abgeschriebene und eingetrocknete Farbbänder wie neue schreiben und eine klare und kräftige Schrift ergeben. Die Farbbandspulen werden nicht abmontiert, sondern das Fläschchen mit der Auffrischungstinktur wird umgedreht, wobei das Farbband umgespult und dabei so durch den Schlitz einer Vorrichtung durchgezogen wird, daß beide Seiten des Farbbandes von der Tinktur getränkt werden. Diese Auffrischung soll am besten abends vor Arbeitsschluß vorgenommen werden, damit das Farbband die Tinktur recht gut aufnehmen kann. *Ing. Sch.*