

DEUTSCHES REICH



AUSGEBEBEN AM
4. JANUAR 1941

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 700 940

KLASSE 24e GRUPPE I 07

M 139330 V/24e

459

✱ Dr.-Ing. Friedrich Danulat in Frankfurt, Main, ✱
ist als Erfinder genannt worden.

Metallgesellschaft Akt.-Ges. in Frankfurt, Main

Verfahren zur Erzeugung von Synthesegas durch Vergasung von Brennstoffen
unter erhöhtem Druck mittels Sauerstoff-Wasserdampf-Gemische

Patentiert im Deutschen Reiche vom 28. September 1937 ab

Patenterteilung bekanntgemacht am 5. Dezember 1940

Gemäß § 2 Abs. 2 der Verordnung vom 28. April 1938 ist die Erklärung abgegeben worden,
daß sich der Schutz auf das Land Österreich erstrecken soll

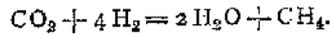
Gegenstand der Erfindung ist eine weitere
Ausbildung des Verfahrens der Vergasung von
Brennstoffen unter erhöhtem Druck von meh-
reren Atmosphären mittels Sauerstoff-Wasser-
5 dampf-Gemische bei solchen Temperaturen,
die unter den gewöhnlich angewandten Be-
dingungen zur synthetischen Methanbildung
führen. Nach der Erfindung wird dem Ver-
gasungsmittel zwecks Erzeugung eines Syn-
10 thesegases Kohlensäure in solchen Mengen
zugesezt, die etwa die Hälfte bis zum Drei-
fachen des angewendeten Sauerstoffvolumens
betragen, daß die an sich eintretende Methan-
bildung weitgehend verringert wird und das
15 Verhältnis von Kohlenmonoxyd zu Wasser-
stoff im Endgas einen bestimmten Wert er-
reicht, der bei etwa 1 Raumteil Kohlen-

monoxyd auf 2 Raumteile Wasserstoff oder
bei noch höherem Kohlenmonoxydgehalt
liegt.

Die Wasserstoffherzeugung aus Sauerstoff,
Dampf und Kohlensäure ist bekannt. Ebenso
ist die Umsetzung von Methan mit Kohlen-
säure bei Anwesenheit von Dampf zu Wasser-
gas bekannt, wobei zur Synthesegashildung
25 Methan und Kohlensäure enthaltende Gase in
den Wassergaserzeuger selbst eingeleitet wer-
den können. Schließlich ist auch bekannt, im
Kohlenwassergaserzeuger gewonnene methan-
und kohlen säurehaltige Schwelgase im glei-
30 chen Generator wieder zu spalten.

Gegenüber diesen bekannten Verfahren
unterscheidet sich das Verfahren der Erfin-
dung dadurch, daß bei solchen Temperaturen

gearbeitet wird, die sonst zu einer Methanbildung durch Synthese führen, also zu einer Spaltung von Methan in Kohlenstoff und Wasserstoff nicht hoch genug sind. Infolgedessen konnte die Wirkung des Einleitens von Kohlensäure bei diesen bekannten Verfahren nicht ohne weiteres vorausgesehen werden, da infolge Fehlens hoher, für die Methanspaltung geeigneter Temperaturen eine Umsetzung des bei der Spaltung des Methans frei werdenden Kohlenstoffs zu Wassergas durch Zusatz von Kohlensäure und Wasserdampf nicht in Frage kommt. Der Zusatz von Kohlensäure ließe zunächst eine Reduktion zu Kohlenmonoxyd erwarten oder auch vielleicht eine verstärkte Methanbildung etwa nach der Gleichung:



Überraschenderweise hat sich nun gezeigt, daß die an sich eintretende Methanbildung durch den Zusatz von Kohlensäure weitgehend verhindert wird.

Das Verfahren gemäß der Erfindung sei an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Vergast man z. B. Steinkohlenschwelkoks unter einem Druck von 10 atü mit Sauerstoff und Wasserdampf, wobei je Kubikmeter Rohgas etwa 0,13 Nm³ Sauerstoff und 0,93 kg Wasserdampf benötigt werden ohne Zusatz von Kohlensäure, so entsteht ein Gas folgender Zusammensetzung:

CO ₂	25,5 %
CH ₄	6,5 %
CO	19,5 %
H ₂	47,0 %
N ₂ + Rest ...	1,5 %

Ersetzt man einen Teil des Wasserdampfes (etwa 0,28 kg) unter sonst gleichen Betriebsbedingungen durch 0,2 Nm³ CO₂, so ändert sich die Gaszusammensetzung etwa folgendermaßen:

CO ₂	35,0 %
CH ₄	1,0 %
CO	21,0 %
H ₂	42,0 %
N ₂ + Rest ...	1,0 %

Der Methangehalt, auf den es zur Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe wesentlich ankommt, ist also von 6,5 % auf 1 % herabgesetzt, und das Verhältnis von CO und H₂ ist dem gewünschten stöchiometrischen Verhältnis angepaßt worden.

Entfernt man Kohlensäure aus den beiden genannten Gasen, so erhält man im ersten Falle ein Gas von H₀ = 3580 kcal/Nm³ und im zweiten Falle H₀ = 3100 kcal/Nm³, mithin mengenmäßig ein höheres Ausbringen,

worauf es hier ankommt, zugunsten des Verfahrens nach der Erfindung. Da außerdem das Methan für die Benzinsynthese als inerte Gasbestandteil zu gelten hat, so ist durch seine Herabsetzung nach dem Verfahren gemäß der Erfindung der Vorteil eines höherprozentigen Synthesegases erreicht (bis zu 98%ig an Stelle des bisher erreichten 90%igen CO—H₂-Gemisches).

Unter gewissen Bedingungen, z. B. wenn unter hohem Druck vergast wird, ist es zweckmäßig, die Kohlensäure unter Druck zu gewinnen, da dann eine besondere Verdichtung der Kohlensäure nicht mehr notwendig ist. Hierzu eignen sich Verfahren wie die Reinigung des Gases unter Verwendung von organischen oder anorganischen Lösungen. Die Kohlensäure wird von diesen Lösungen aufgenommen und kann ohne Druckentlastung durch Erwärmung aus ihnen wieder abgetrieben werden. Sie fällt unter einem Druck an, der wegen der Strömungswiderstände in der Vorrichtung um ein geringes kleiner als der Vergasungsdruck ist; es genügt dann eine einfache Umlaufpumpe, um einen Teil der Kohlensäure wieder in den Gaserzeuger zurückzuführen. Die Kohlensäure wird zweckmäßig vor ihrem Eintritt in den Gaserzeuger für sich oder vermischt mit dem Wasserdampf auf Temperaturen von z. B. 500° C erhitzt. Hierdurch tritt eine Ersparnis an Sauerstoff ein. Gleichzeitig liegt in dieser Maßnahme noch ein Mittel, die Gaszusammensetzung zusätzlich zu beeinflussen. Da der Kohlensäurezusatz in gleicher Weise wie überschüssiger Wasserdampf auf die Vergasungszone kühlend wirkt, kann der Wasserdampfzusatz zum Sauerstoff entsprechend vermindert werden.

Auch kann man die Kohlensäure durch Berieselung mit heißem Gaswasser, das bei der Gaskühlung anfällt, mit Wasserdampf mehr oder weniger sättigen, so daß man weiteren Wasserdampf spart. Die bei der Abscheidung der Kohlensäure aus dem Rohgas mitanfallenden brennbaren Gase werden durch die Rückführung in den Gaserzeuger wieder nutzbar gemacht. In bekannter Weise ist es ferner möglich, katalytisch wirkende Zuschläge, z. B. Metalloxyde oder -carbonate, zum Brennstoff zu geben, die die Vergasungsreaktion in der gewünschten Richtung beeinflussen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Erzeugung von Synthesegas durch Vergasung von Brennstoffen unter erhöhtem Druck von mehreren Atmosphären mittels Sauerstoff-Wasserdampf-Gemische bei Temperaturen,

die an sich bei diesem Druck zur synthetischen Methanbildung führen, dadurch gekennzeichnet, daß dem Vergasungsmittel Kohlendioxid in solchen Mengen zugesetzt wird, die etwa die Hälfte bis zum Dreifachen des angewendeten Sauerstoffvolumens betragen, daß diese synthetische Methanbildung weitgehend verringert wird und daß das Verhältnis von Kohlenoxyd und Wasserstoff im Endgas einen bestimmten Wert erreicht, der bei etwa 1:2 oder noch höher liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Rohgas

abgeschiedene Kohlendioxid teilweise dem Vergasungsmittel zugesetzt wird.

3. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlendioxid vor der Rückführung in den Gaserzeuger mit heißem Kondenswasser aus der Gaskühlung beriechtelt und dadurch mit Wasserdampf mehr oder weniger gesättigt wird.

4. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlendioxid für sich oder gemeinsam mit Wasserdampf vor der Einführung in den Gaserzeuger erhitzt wird.