

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 723215

KLASSE 26a GRUPPE 18 03

L 99223 VI/26a



**Wilhelm Laatsch in Vogelsang, Kr. Kalisch, Wartheland,**



ist als Erfinder genannt worden.

**Wilhelm Laatsch in Vogelsang, Kr. Kalisch, Wartheland**

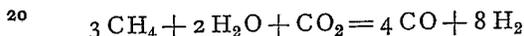
Verfahren zum Herstellen von Synthesegas

Patentiert im Deutschen Reich vom 11. Oktober 1939 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 11. Juni 1942

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Synthesegas aus Kohlenwasserstoffen, insbesondere Methan enthaltenden Industriegasen oder Erdgas, wobei unter Synthesegas ein Gas verstanden wird, das annähernd der stöchiometrischen Zusammensetzung  $\text{CO} + 2\text{H}_2$  oder wenig mehr Wasserstoff entspricht, wie es für die wichtigsten Synthesen, insbesondere die Benzinsynthese, in Frage kommt.

Es ist bekannt, daß man Synthesegas erhält, wenn man im richtigen Verhältnis Methan mit Sauerstoff umsetzt. Ebenso läßt sich Methan mit Wasserdampf oder Kohlen- säure zu Gemischen von Kohlenoxyd und Wasserstoff verarbeiten, wenn auch nicht im geforderten Verhältnis. Zu diesem gelangt man bekanntlich, wenn man mit beiden zusammen nach folgender Gleichung arbeitet:



(vgl. Brennstoff-Chemie, Bd. 13 [1932] S. 423). Bei dieser Maßnahme wird neben der Gegenwart von Wasserdampf auch das Vorhandensein von Kohlensäure als ohne weiteres ge-

geben vorausgesetzt. Das ist in der Praxis nicht immer der Fall; Kohlensäure fehlt beispielsweise bei den meisten Erdgasquellen, Leuchtgasanstalten und Kokereien. Die nahe- liegende Beschaffung von Kohlensäure durch Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Gasen oder Stoffen mit Luft schaltet wegen der be- kannten schlechten Ausbeute und anderer Übelstände halber aus.

Nach der vorliegenden Erfindung, die eine neue Kombination einiger bekannter Einzel- maßnahmen darstellt, wird die fehlende Koh- lensäure laufend aus dem fertigen Synthese- gas selbst erzeugt und im Kreislauf des Ver- fahrens geführt. Zur Erzeugung der Kohlen- säure wird ein Teil des Synthesegases in an sich bekannter Weise mit Wasserdampf kon- vertiert. Es fällt dabei Wasserstoff ab, der als Wärmequelle benutzt werden kann, so daß das Verfahren in wärmetechnischer Ausge- blichkeit verläuft und betriebsfremden Brennstoff kaum erfordert.

Nach dem durch die Skizze veranschaulich- ten Verfahren wird ein berechneter Teil des fertigen Synthesegases, bei reinem Methan

als Ausgangsmaterial genau ein Viertel, heiß mit einer entsprechenden Menge Wasserdampf vermischt, auf Reaktionstemperatur gekühlt und bei etwa 500° einem Eisenoxydkontakt *A* zugeführt. Hier wird in bekannter Weise das Kohlenoxyd desselben mit Wasserdampf zu Kohlensäure oxydiert. Das erhaltene Gasgemisch heizt dann mittelbar entweder einen Wasserdampferzeuger *B* oder den Bicarbonatbehälter des Kohlensäuretrennungsapparates *C*, wird hier in bekannter Weise in Wasserstoff und Kohlensäure geschieden, und diese gelangt, vorgewärmt durch den Wärmeaustauscher *D*, zusammen mit weiterem, ebenfalls vorgewärmtem Wasserdampf und Frischgas bei etwa 925° zu einem Eisenschwammkontakt *E*, der indirekt durch den abgetrennten Wasserstoff beheizt wird und wo die Spaltung in bekannter Weise stattfindet. Das Synthesegas verläßt den Wärmeaustauscher bis auf die gewünschte Temperatur gekühlt. Bei der Inbetriebsetzung ist eine kleine Anlaufzeit erforderlich, bis der zuerst allein zur Verfügung stehende Wasserdampf die erforderliche Umlaufkohlenensäure erzeugt hat. Die Abzweigung des fertigen Synthesegases wird durch Schieber oder Ventile *V* reguliert.

Das vorliegende Verfahren besitzt den günstigen wärmetheoretischen Effekt des Sauerstoffverfahrens, doch ist es im Gegensatz zu diesem auch auf Gase mit größeren Kohlenoxyd- und Wasserstoffgehalten, die vom Sauerstoff vor dem Methan oxydiert werden würden, anwendbar. Es erspart die Beschaffung von Kohlensäure aus fremdem Betrieb oder wärmetechnisch getrennter Erzeugungs-

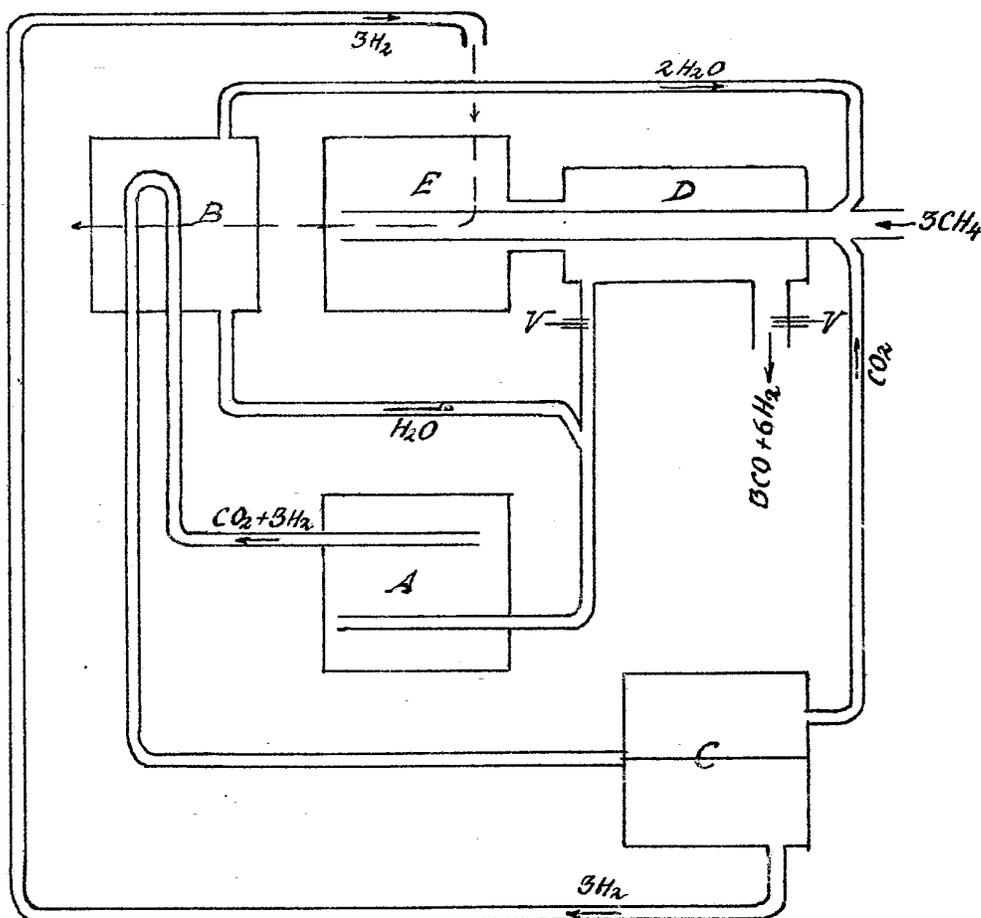
anlage und setzt nur das Vorhandensein von Wasser voraus. Die Schwefelarmut der Ausgangsgase wird während der Kohlensäuretrennung erhöht, auch wenn man beispielsweise mit Druckwasser arbeitet; denn diesem können schwefelbindende Reagenzien zugesetzt werden. Ebenso kann man die Ausgangsgase dem Kohlensäurescheider zuführen und dann erst in den Wärmeaustauscher leiten, wodurch eine weitere Entschwefelung erreicht wird. Der Wirkungsgrad der Kohlensäureabscheidung ist groß, weil das zu trennende Gasgemisch etwa 85 Gewichtsprozent Kohlensäure enthält. Nach dem Verfahren können auch Kohlenwasserstoffe anderer und höherer Art und Kohlenhydrate als Dampf oder Gas verarbeitet werden. Auch lassen sich Abgase der Benzinsynthese durch das Verfahren regenerieren.

#### PATENTANSPRUCH:

Verfahren zur Herstellung von Synthesegas durch katalytische Umsetzung von methanhaltigen Gasen mit Wasserdampf und Kohlensäure bei etwa 925°, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Teil des fertigen Synthesegases zusammen mit Wasserdampf bei etwa 500° in an sich bekannter Weise über einen Eisenoxydkontakt leitet, das dabei entstehende Gemisch von Kohlensäure und Wasserstoff trennt, die Kohlensäure zusammen mit frischem Wasserdampf dem methanhaltigen Ausgangsgas zuführt und den Wasserstoff gegebenenfalls zur Beheizung des Synthesegaskatalysators und eines Wasserdampferzeugers verwendet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG



VERFAHREN ZUR SYNTHESYGASHERSTELLUNG