

GRUNDLAGEN DER

Holzgasanlagen

**FÜR ORTSFESTEN UND
FAHRBAREN BETRIEB**

**MIT BERÜCKSICHTIGUNG DER
FAHRZEUG-GASANLAGEN FÜR
HOLZKOHLE UND ÄHNLICHE
BRENNSTOFFE**

VON **L. JAEGER**

INGENIEUR DER JUGOSLAWISCHEN
HOLZDESTILLATIONS A.-G., TESLIĆ.

DURCHGESEHEN UND MIT EINEM GELEITWORT
VERSEHEN VON

Prof. Dr. G. KÜHNE

VORSTAND DES INSTITUTS FÜR LANDMASCHINEN
AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE MÜNCHEN.

200 Seiten mit 84 Abbildungen.

Preis in Leinen gebunden RM 12.—

Die grundlegenden Veränderungen in der Weltwirtschaft verlangen auch eine Neuorientierung in der Energiewirtschaft. Das Holz als Treibstoff statt Öl stellt die technische Welt vor völlig anders geartete Aufgaben. So wurde ein objektiver Berater dringend notwendig, der ohne Rücksichtnahme auf die Interessen der einzelnen Industriefirmen das bisher Geschaffene beschreibt und die verschieden gelösten Aufgaben miteinander vergleicht.

br. 1640

GRUNDLAGEN
DER
HOLZGASANLAGEN
FÜR ORTSFESTEN UND FAHRBAREN BETRIEB

MIT BERÜCKSICHTIGUNG DER
FAHRZEUG-GASANLAGEN FÜR
HOLZKOHLE
UND ÄHNLICHE BRENNSTOFFE

VON **L. JAEGER**

INGENIEUR DER JUGOSLAWISCHEN HOLZDESTILLATIONS A.-G.
T E S L I Ć.

DURCHGESEHEN UND MIT EINEM GELEITWORT VERSEHEN

VON **Prof. Dr. G. KÜHNE**

VORSTAND DES INSTITUTS FÜR LANDMASCHINEN AN DER
TECHNISCHEN HOCHSCHULE MÜNCHEN.

200 SEITEN
MIT 84 ABBILDUNGEN



II.
UNVERÄNDERTE AUFLAGE

GELEITWORT.

In vielen Ländern ist z. Z. die Frage der Versorgung der an Bedeutung ständig zunehmenden Verbrennungskraftmaschinen mit den erforderlichen Treibmitteln in den Brennpunkt des Interesses gerückt. Länder, die im glücklichen Besitz eigener Ölvorkommen sind, bauen die Stätten der Förderung aus, andere, die keine oder nur ungenügende Mengen flüssiger Treibstoffe aus eigenem Boden gewinnen, suchen nach brauchbaren Ersatzstoffen aus eigenen Vorräten. Unter diesen Stoffen nimmt das Holz eine besondere Stellung ein. Es ist in den meisten Ländern als Abfallholz zwar in großer Menge vorhanden, bereitet aber bei der Vergasung, also bei der Umwandlung in ein brauchbares Treibmittel für Motoren, größere Schwierigkeiten als die meisten anderen festen Brennstoffe.

In den letzten Jahren ist es jedoch der wissenschaftlichen Forschung und der Entwicklungsarbeit der einschlägigen Industrie gelungen, Holzgaserzeuger zu schaffen, die bei ordnungsmäßiger Bedienung betriebssicher und wirtschaftlich arbeiten. Infolgedessen hat Holzgas als Treibmittel von Motoren in manchen Ländern eine Bedeutung erlangt, die schon so groß geworden ist, daß sie das allgemeine Interesse auf sich zieht.

Unter diesem Gesichtswinkel betrachtet war es ein glücklicher und zeitgemäßer Gedanke des Verfassers dieses Buches, alle mit der Holzvergasung zusammenhängenden Fragen in einer zusammenfassenden Schrift der Öffentlichkeit zu übermitteln. Ich habe deshalb der Bitte des Herrn Ing. Lujo Jaeger, die Handschrift zu diesem Buch vor der Drucklegung durchzusehen und ein Geleitwort zu verfassen, gern entsprochen.

Gestützt auf die letzten Fortschritte im Bau von Holzgaserzeugern und die neuesten an ihnen erzielten Forschungsergebnisse hat der Verfasser die gesamten einschlägigen Fragen ausführlich und so behandelt, daß jeder Fachmann, der sich mit dem Bau, dem Betrieb und der Überwachung von Holzgasanlagen beschäftigt, wertvolle Aufschlüsse und Anregungen aus dem Buch gewinnen wird. So wünsche ich denn der Schrift die verdiente weite Verbreitung.

München, im September 1935.

Professor Dr. GEORG KÜHNE

VORWORT.

Die in den letzten Jahren einsetzenden Bestrebungen, welche darauf gerichtet sind, weitgehender als bisher, wohlfeile, einheimische, feste Brennstoffe mit Hilfe von Gasanlagen für den Betrieb von Verbrennungskraftmaschinen heranzuziehen, haben einen großen Interessentenkreis gefunden.

Ortsfeste Gasanlagen sind seit vielen Jahren für alle möglichen Brennstoffe bekannt und haben ihre Eignung in Bezug auf Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit in zahlreichen Industriezweigen bewiesen. Die Entwicklung der jüngsten Zeit jedoch läßt sich mit den Schlagworten „Holzvergassung“ und „Fahrzeuggasanlagen“ kennzeichnen und zwar derart, daß einerseits am Ausbau einfacher und zweckentsprechender ortsfester Anlagen zur Gewinnung von Kraftgas aus Holz gearbeitet wird, andererseits an Anlagen, welche den besonderen Bedingungen des Fahrzeugbetriebes entsprechen sollen. Daher mußte notgedrungen die Besprechung der Gasanlagen für Fahrzeuge auch auf andere Brennstoffe als Holz ausgedehnt und die dann in Betracht kommenden Treibstoffe besprochen werden.

Die interessierte Öffentlichkeit wurde bisher durch eine Reihe von Aufsätzen in Fachzeitschriften auf dem Laufenden gehalten. Ganz besonders hat das Institut für Landmaschinen an der Technischen Hochschule München, Vorstand Prof. Dr. G. Kühne, durch grundlegende Versuche an der Klärung von Einzelfragen mitgewirkt.

Der Mangel eines Werkes, das den Gegenstand selbst, sowie dessen Nachbargebiete einem möglichst großen Leserkreise näherbringt und andererseits die sich in letzterer Zeit lebhaft bemerkbare Nachfrage hat meinen Verlag veranlaßt, an mich mit der Aufforderung heranzutreten, das in Rede stehende Gebiet nach diesen Gesichtspunkten zu bearbeiten. Dank der regen Mithilfe einer Reihe von Fachgenossen und anderer glücklicher Umstände, welche mir die Durchführung meiner seit Jahren auf diesem Sondergebiete betriebenen Arbeiten teils erleichterten, teils überhaupt ermöglichten, hoffe ich dieser Aufgabe gerecht zu werden.

Die Entwicklung der ortsfesten Holzgasanlagen erfolgt in viel ruhigeren Bahnen, als diejenige der Fahrzeug-Gaserzeuger. Berücksichtigt man die Tatsache, daß besonders auf letzterem Gebiete eifrig gearbeitet wird, so ist es nicht verwunderlich, wenn manche der in den nachstehenden Ausführungen niedergelegten Ansichten, Erfahrungen und Bauarten in kurzer Zeit als überholt gelten müssen. Wie in allen Zweigen der Technik, so gilt es auch im vorliegenden Sondergebiete, alle tätigen Kräfte, also die des Wissenschaftlers, des Konstrukteurs und des Praktikers zur Gemeinschaftsarbeit zusammenzufassen, um das Vorhandene auszubauen und neuen Erkenntnissen diejenige bauliche Ausdrucksform zu geben, welche die beste praktische Verwendungsmöglichkeit bietet.

In erster Reihe soll das Buch dem Fachmann eine Übersicht aller das Gebiet streifenden Fragen bieten. Aber auch dem weniger Bewanderten sollen die wichtigsten Gesichtspunkte in vergasungstechnischer und betrieblicher Hinsicht vermittelt werden, deren geordnete Zusammenfassung im Fachschrifttum fehlt. Schließlich dürfte damit dem Käufer ein Mittel an die Hand gegeben sein, sich mit der Funktion, der Aufstellung, bzw. Anbringung und dem Betriebe von Holzgasanlagen und Gasanlagen für Fahrbetrieb vertraut zu machen.

Unsere heimische Technik, deren Leistungen in praktischer Hinsicht der breiten Öffentlichkeit noch wenig bekannt sind, infolge des großen Verständnisses und der eifrigen Arbeit auf diesem Gebiete aber beachtlich genannt werden können, ist durch einige bewährte Einzelheiten vertreten. Sollte mein Buch hier irgendwie nutzbringend wirken, so würde mir das Bewußtsein, der heimischen Technik und Volkswirtschaft einen bescheidenen Dienst erwiesen zu haben, zur großen Befriedigung gereichen.

Falls die eine oder die andere Anregung, deren praktische Erprobung für mich bisher außer dem Bereiche der Möglichkeit lag, zu einer fruchtbaren Weiterarbeit in dem angedeuteten Sinne führen sollte, so wäre hiemit der restliche Teil der mir gestellten Aufgabe erfüllt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Professor Dr. *Kühne* und Herrn Dr. Ing. *Koch*, München, meinen verbindlichsten Dank für die mir erwiesene wertvolle Unterstützung auszusprechen. Meinen übrigen Mitarbeitern schulde ich ebenfalls Dank für die Überlassung von zahlreichen Unterlagen, welche mir meine Arbeit wesentlich erleichterten.

Teslić, Oktober 1935.

L. JAEGER

INHALTSÜBERSICHT.

I. ABSCHNITT.

EINLEITUNG

Seite

1—9

Geschichtliche Entwicklung der Sauggasanlagen im allgemeinen und der Holzgasanlagen im besonderen. Beschreibung und Skizze der ersten Druckgas-Anlage von Dowson (1884), Entwicklungsgang der Holzgasanlagen. Bedeutung in betriebstechnischer und volkswirtschaftlicher Beziehung. Der Brennstoffaufwand beim Betrieb mit flüssigen und festen Kraftstoffen. Betriebsvorteile.

II. ABSCHNITT.

DIE BRENNSTOFFE

9—22

Allgemeines.

Holz. Anatomie des Holzes, Chemie der Holzmasse, Heizwert, Wassergehalt, Holzkrankheiten, Lagerung, Abfallholz, Holzzerkleinerung.

Sägespänebriketts.

Holzkohle. Gewinnung, Verwendung, Eigenschaften, Chemie der Holzkohle, Heizwert. Eignung für den Gaserzeugerbetrieb.

Holzkohlenbriketts.

Anthrazit.

Koks.

Braunkohle.

Braunkohlenbriketts.

Grudekoks.

Torfkoks.

III. ABSCHNITT.

DIE THEORIE DER GASERZEUGER

23—43

Grundsätzliche Einteilung der Gaserzeuger nach dem Arbeitsgang:

1. Gaserzeuger mit aufsteigender Vergasung;
2. Gaserzeuger mit absteigender Vergasung;
- 2a. Querstrom-Gaserzeuger;
3. Doppelfeuer-Gaserzeuger.

Die chemischen Vorgänge bei der Vergasung.

Die Wärmewirtschaft im Gaserzeuger.

Besondere Erscheinungen im Betriebe.

Die Druckverhältnisse im Gleichstrom-Gaserzeuger.

Typische Kraftgasanalysen aus Gleichstrom-Gaserzeugern und Auswertung derselben.

Die Leistungssteigerung von Gaserzeugern.

Die Weiterentwicklung der Gaserzeuger.

IV. ABSCHNITT.

Seite

DAS KRAFTGAS 44—57

- Die brennbaren und unbrennbaren Anteile im Kraftgas.
- Die technische Gasanalyse und die Heizwertbestimmung.
- Probenentnahmen.
- Apparate für technische Gasanalyse. Der Orsat-Apparat.
- Beispiel einer Gasanalyse.
- Anzeigende und aufzeichnende Analysen-Apparate, Gasprüfer.
- Bestimmungen des Gasheizwertes. Die Gaskalorimeter nach Junkers und Strache.
- Das automatische Kalorimeter nach Junkers.

V. ABSCHNITT.

ORTSFESTE HOLZGASANLAGEN 58—105

- Allgemeine Anforderungen.
- Aufstellung.
- Bauteile:

1. Holzgaserzeuger;
2. Staubabscheider;
3. Kühlreiniger;
4. Nachreiniger;
5. Teerabscheider;
6. Gaskessel;
7. Stoßreiniger;
8. Mischeinrichtungen;
9. Vorrichtungen zum Anblasen und Entlüften;
10. Kontrolleinrichtungen;
11. Sicherheitsmaßnahmen.

Zeitgemäße, ortsfeste Holzgas-Anlagen:

- Humboldt-Deutzmotoren A.-G., Köln-Deutz;
- Gehr. Körting A.-G., Hannover;
- Holzvergaser nach Prof. Kosicki.

Betrieb und Instandhaltung.

Störungen und deren Behebung.

Festlegung der Hauptabmessungen einer Holzgas-Anlage.

Beispiel für die Bestimmung der Hauptabmessungen einer Holzgas-Anlage.

VI. ABSCHNITT.

HOLZGASANLAGEN FÜR FAHRZEUGBETRIEB 106—137

Allgemeine Anforderungen.

Die Bauteile der fahrbaren Holzgasanlagen:

1. Holzgaserzeuger;
2. Einrichtungen zum Kühlen und Reinigen des Gases;
3. Feinreiniger:
 - a) Trockenreiniger,
 - b) Naßreiniger;
4. Wasserabscheider;
5. Mischorgane und Umschalteneinrichtungen;
6. Einrichtungen zum Anblasen und Entlüften;
7. Kontroll- und Sicherheitseinrichtungen.

Zeitgemäße Holzgas-Anlagen für Fahrzeugbetrieb:

- Die „Imbert“-Holzgasanlage;
- Die Holzgas-Anlagen der „Kromag“ A.-G., Hirtenberg, NÖ;
- Sonstige Baufirmen.

VII. ABSCHNITT.

DER HOLZGASMOTOR 137—150

Der Kraftverlust des Motors beim Übergang von flüssigem Brennstoff auf Holzgasbetrieb.

Die Mittel zur Verringerung des Leistungsabfalles.

Der Umbau von Verbrennungsmotoren auf Holzgas.

Beispiel des Umbaues eines 50 PS stehenden Viertakt-Ein-
zylinder-Dieselmotors ohne Kompressor auf Holzgas.

Die Leistungsmessungen von Motoren.

VIII. ABSCHNITT.

FAHRZEUG-GASERZEUGER FÜR HOLZKOHLE UND ANDERE
ÄHNLICHE BRENNSTOFFE 150—170

Vorbemerkungen.

Zeitgemäße Ausführungen:

a) mit absteigender Vergasung:

Der Abogen-Gaserzeuger der Holzkohlen-Verkaufsstelle
G. m. b. H., Frankfurt a. M.,

Die Gasanlage von Panhard & Levassor, Paris;

b) mit aufsteigender Vergasung:

Die Gasanlage der „Wisco“-Fahrzeug-Gasgeneratoren
Komm. Ges., Berlin, Bauart Müller-Hauert,

Die Gasanlage der Koela Producer Gas Plant Com-
pany Limited, London,

Lokomobile mit Deutz-Motor und Holzkohlen-Gas-
anlage von Braća Ševčik, Zagreb.

ANHANG 171—181

Die Fahrtechnik beim Gasbetrieb.

Die Ergebnisse im praktischen Fahrbetrieb.

Sonderbauarten von Fahrzeug-Gasanlagen.