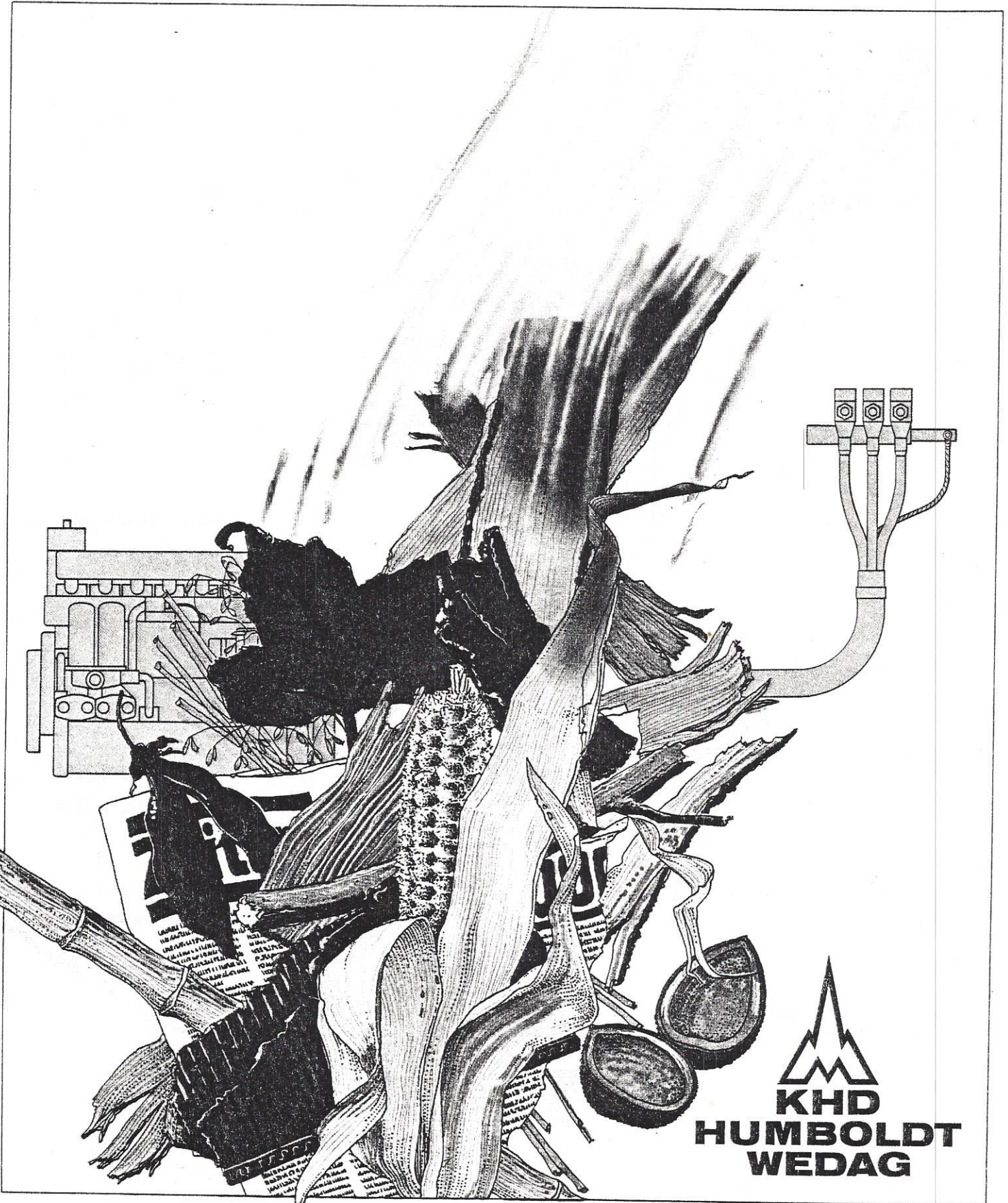


Energie aus Biomasse durch KHD-Holzgas-Kraftanlage

1-251 d




**KHD
HUMBOLDT
WEDAG**

Energie aus Biomasse durch KHD-Holzgas-Kraftanlage

Energie aus Holz und Abfällen

Fossile Brennstoffe werden zunehmend teurer. Auf der Suche nach alternativen Energiequellen findet die Energiegewinnung aus Biomasse zunehmend Interesse.

Wo es verwertbare Biomasse gibt

Biomasse – das sind vorwiegend Naturprodukte, die häufig als Abfall in der Holzverarbeitenden Industrie sowie in der Landwirtschaft anfallen. Und das kostenlos:

- Holzabschnitte aus Rodungen
- Rinden, Reste und Sägemehl in Sägewerken, Spanplattenfabriken, Möbelfabriken
- Stroh, Getreidehülsen, Baumwollkapseln, Nußschalen, Bagasse und vieles andere mehr in landwirtschaftlichen Verarbeitungsbetrieben und Genossenschaften
- Holzabfälle in der Großindustrie aus dem Schreinerei- und Verpackungsbereich
- Verpackungsmaterial von Großmärkten
- Rückstände aus der Lebensmittelindustrie

Energiegewinnung durch Vergasung

Eine besonders wirtschaftliche Form der Energiegewinnung aus diesem zumeist kostenlosen Rohmaterial ist die Vergasung. Das so erzeugte Gas läßt sich vielseitig einsetzen – vorzugsweise als Kraftstoff für Gasmotoren.

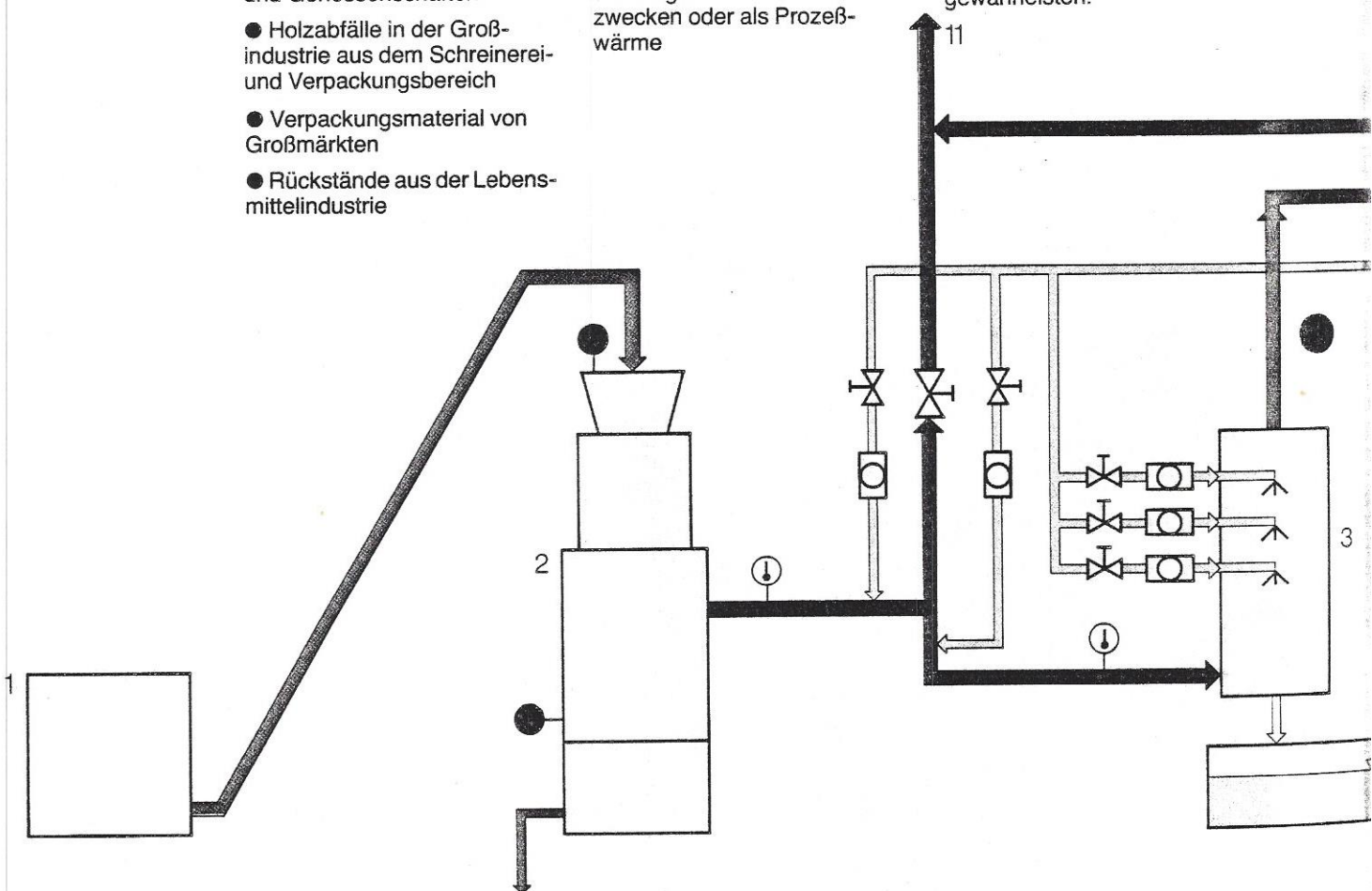
Dabei entstehen 3 Produkte:

- Ein reines Prozeßgas – ohne Phenole und Teeröle
- Elektrische Energie, wenn der Vergasungsanlage eine KHD-Kraftanlage angeschlossen ist
- Nutzung der Kühlwasser- und Abgaswärme zu Heizzwecken oder als Prozeßwärme

Oder als Brenngas in Schwachgasbrenner zum Einsatz in:

- Kesselanlagen für Dampf und Heißwasser
- Brennöfen in der keramischen Industrie
- Trocknungsanlagen

KHD ist dabei ein erfahrener Partner in der Herstellung von Biomasse-Vergasungsanlagen. Dahinter steht das Know-how aus mehreren 10.000 gebauten Anlagen sowie intensive Forschungsarbeiten, die den aktuellen Stand unserer Technologie gewährleisten.









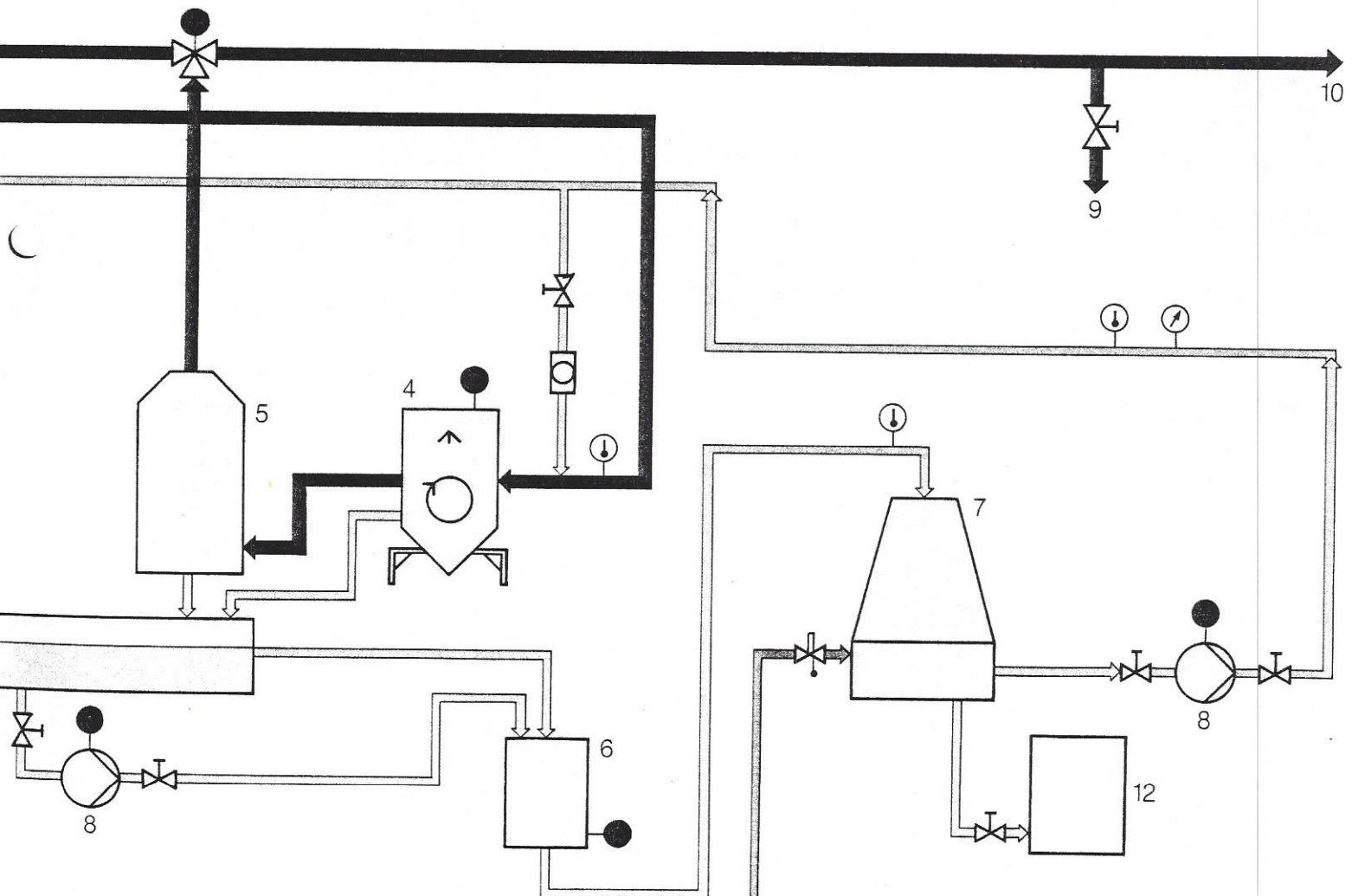
Hohe Wirtschaftlichkeit

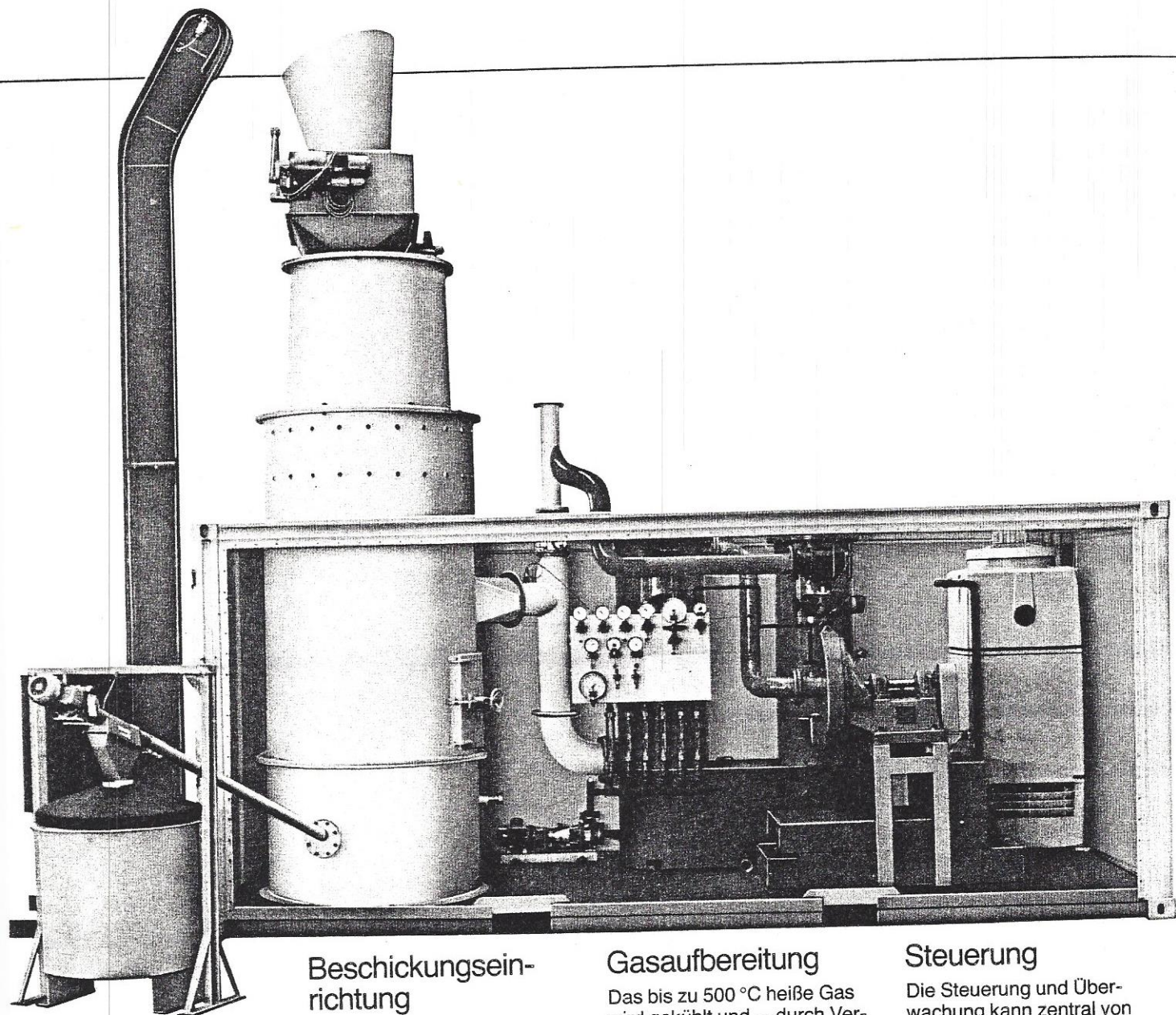
KHD-Holzgas-Kraftanlagen können je nach Kapazität der Anlage und Energiebedarf des Betreibers zur Selbstversorgung mit elektrischer Energie verhelfen. In den meisten Fällen kann mehr elektrische Energie erzeugt werden, als für den Eigenbedarf erforderlich ist. Der Überschuß macht eine Einspeisung in das öffentliche Netz möglich, was wiederum Einnahmen bringt. Zumindest aber wird die Abnahme von Strom aus dem öffentlichen Netz zu Spitzenzeiten (mit Spitzenpreisen) abgebaut.

Insbesondere für land- und forstwirtschaftlich orientierte Volkswirtschaften, die über keine oder über eine mangelhaft gesicherte Energiestruktur verfügen, ist die Verwertung der häufig in großen Mengen vorhandenen Biomasse eine wirtschaftliche Möglichkeit, den steigenden Energiebedarf zu decken. Ein großer Vorteil ist dabei die Tatsache, daß sich die Biomasse zum Teil jährlich regeneriert. Der wahlweise Einbau der Anlagenteile in 20'-Normcontainer sichert die erforderliche Mobilität für den Einsatz an wechselnden Aufstellungsorten.

Fließbild der KHD-Holzvergasungsanlage

- | | | |
|--|---|--------------|
| 1 Materialvorbereitung und Beschickung |  | Brennstoff |
| 2 Gaserzeuger |  | Gas |
| 3 Gaskühler |  | Asche |
| 4 Gaswäsche |  | Frischwasser |
| 5 Gastrockner |  | Brauchwasser |
| 6 Wasserreiniger |  | |
| 7 Wasser-Rückkühler | | |
| 8 Pumpen | | |
| 9 Gasprobe | | |
| 10 zum Verbraucher | | |
| 11 Kamin | | |
| 12 Wasseraufbereitung | | |





Aus 4 Komponenten besteht eine KHD-Holzvergasungsanlage:

- Beschickungseinrichtung
- Vergasungsreaktor
- Gasaufbereitung
- Steuerungssystem

Beschickungseinrichtung

Die Beschickung des Reaktors erfolgt automatisch über einen Kübelaufzug oder Stetigförderer, gesteuert von einem Sollwertgeber. Rohmaterial von Bohnengröße bis zu Kloben von 40 cm Kantenlänge plus 30 % Feingut ist verwendbar. Besonders gut geeignet ist auch brikettiertes Feingut.

Vergasungsreaktor

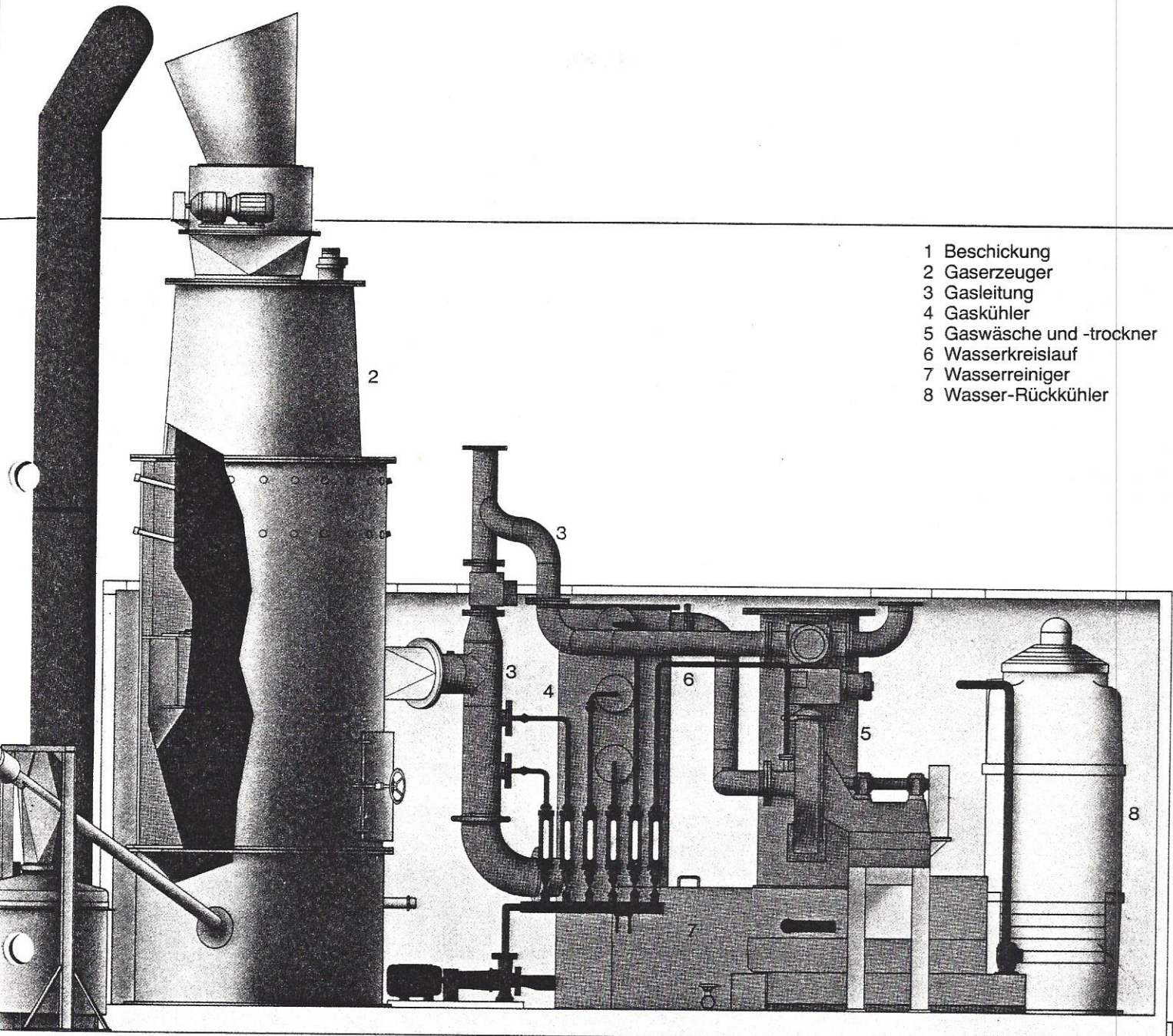
Hier werden dem Rohmaterial die Feuchtigkeit entzogen, durch Schwelung das Gas gebildet und im Glutbett die flüchtigen Bestandteile gecrackt. So wird ein sauberes, teer- und phenolfreies Gas erzeugt.

Gasaufbereitung

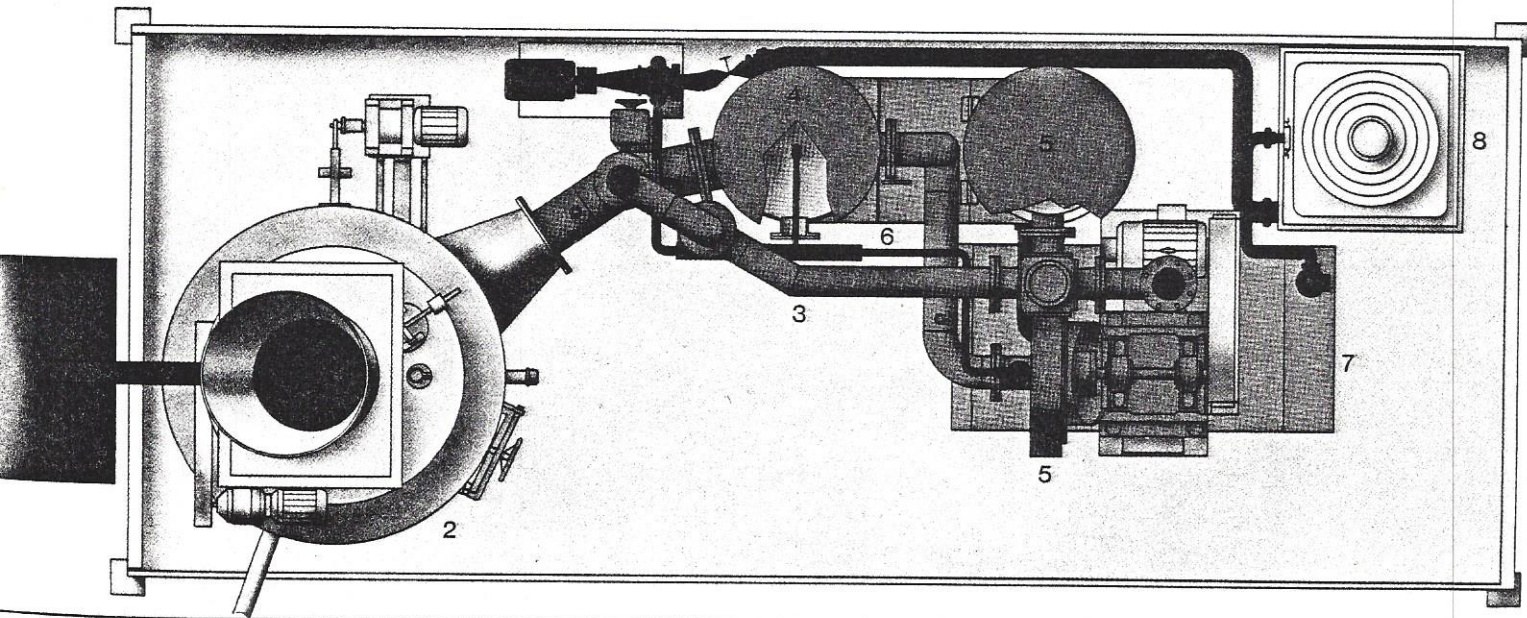
Das bis zu 500 °C heiße Gas wird gekühlt und – durch Verwirbelung von Gas und Wassertröpfchen – gereinigt. In einem Abscheider wird dem Gas das Wasser wieder entzogen. Die Verunreinigungen werden ausgefiltert und das Wasser durchläuft einen Wärmetauscher mit der Möglichkeit zur Abwärmegewinnung. Der Filterrückstand kann durch Rückführung in den Vergasungsreaktor umweltfreundlich beseitigt werden. Dieses System der Gaskühlung und -reinigung ermöglicht einen geschlossenen Wasserkreislauf – ein wichtiger Aspekt in Gebieten mit gegebener Wasserknappheit.

Steuerung

Die Steuerung und Überwachung kann zentral von einem Schaltschrank aus erfolgen, in dem alle Anzeige- und Bedienelemente untergebracht sind. Automatischer Betrieb oder Handsteuerung sind wahlweise möglich. Werden vorgegebene Werte überschritten, wird eine Alarmmeldung oder eine Notabschaltung ausgelöst.



- 1 Beschickung
- 2 Gaserzeuger
- 3 Gasleitung
- 4 Gaskühler
- 5 Gaswäsche und -trockner
- 6 Wasserkreislauf
- 7 Wasserreiniger
- 8 Wasser-Rückkühler



Das DEUTZ-Elektroaggregat

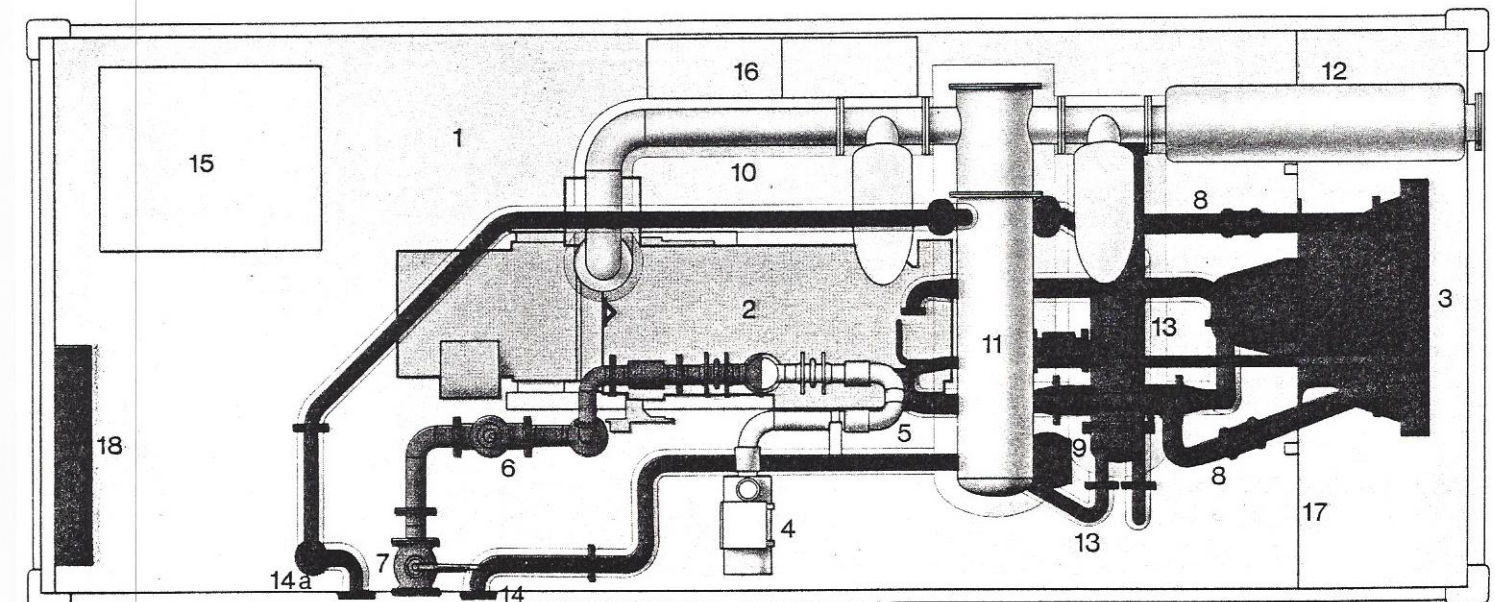
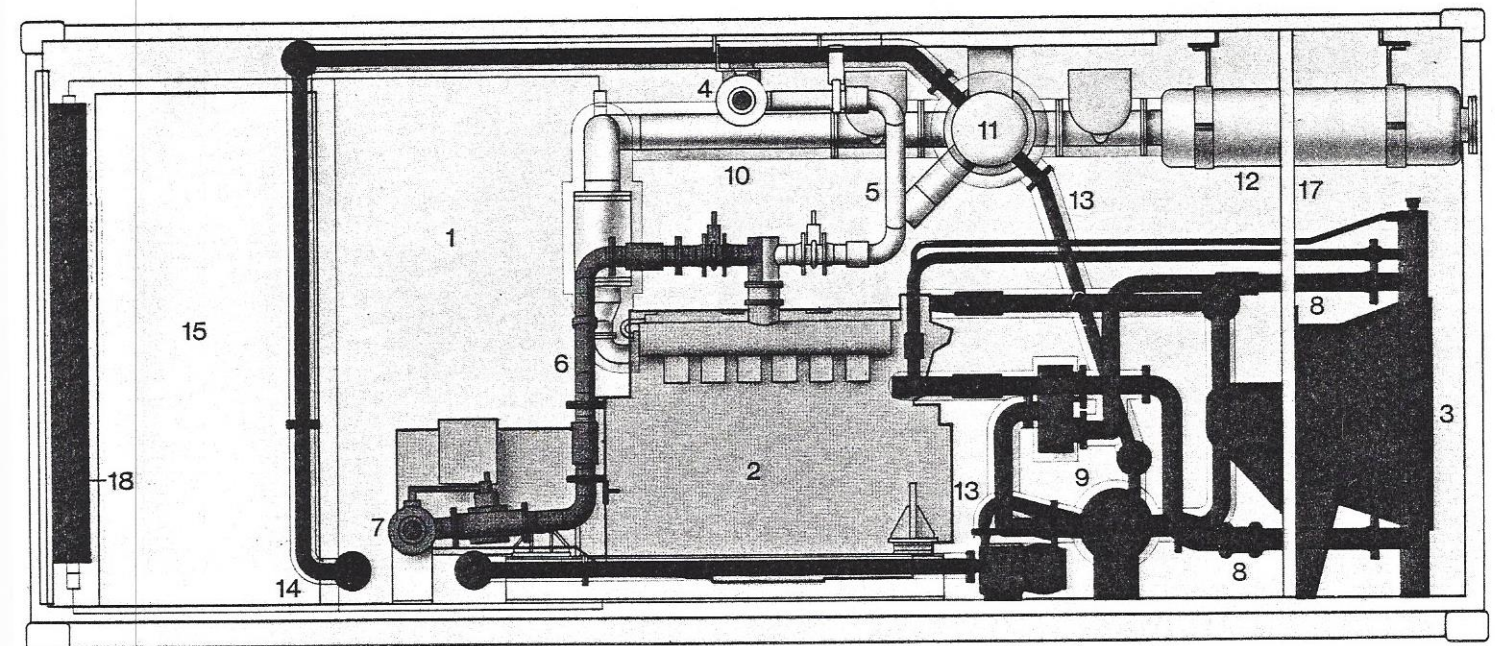
Motor und Generator sowie die erforderlichen Nebenaggregate sind in einem 20'-Container untergebracht:

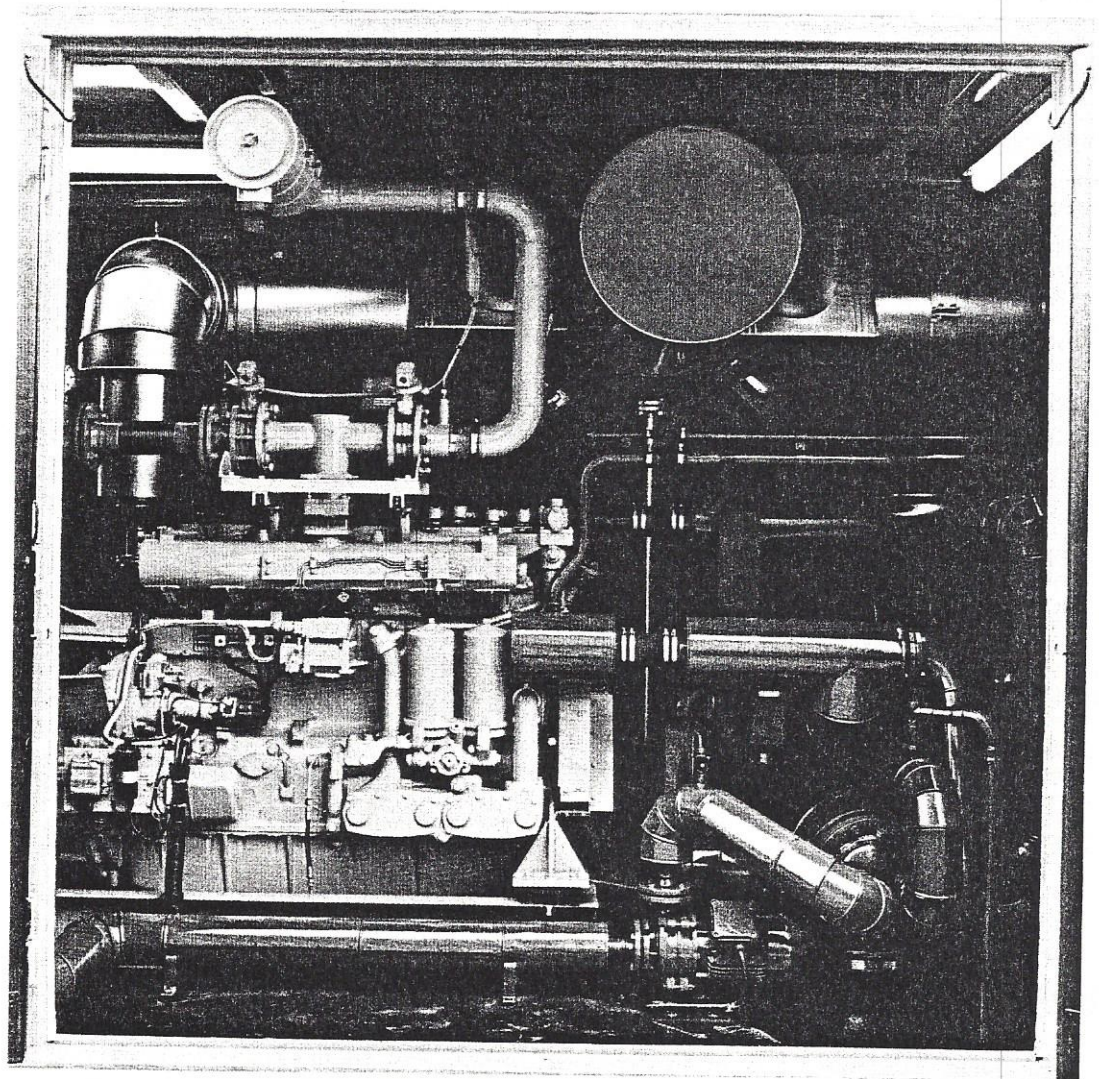
- Gasmotor und Generator
- Einrichtungen zur Rückgewinnung der Motorabwärme sowie zur Belüftung des Containers
- Schaltanlage und evtl. Einrichtungen zur Einspeisung in Versorgungsnetze.

Der Antriebsmotor eines Elektrogenerators ist ein DEUTZ-Gasmotor der Baureihe B/GAM 816. Dieser Gas-Ottomotor ist abgeleitet aus der Dieselmotor-Baureihe, die für Heavy Duty-Betrieb bei hohen Nutzmitteldrücken ausgelegt ist. Die niedrige Auslastung im Gasbetrieb sichert eine extrem hohe Lebensdauer des Motors.

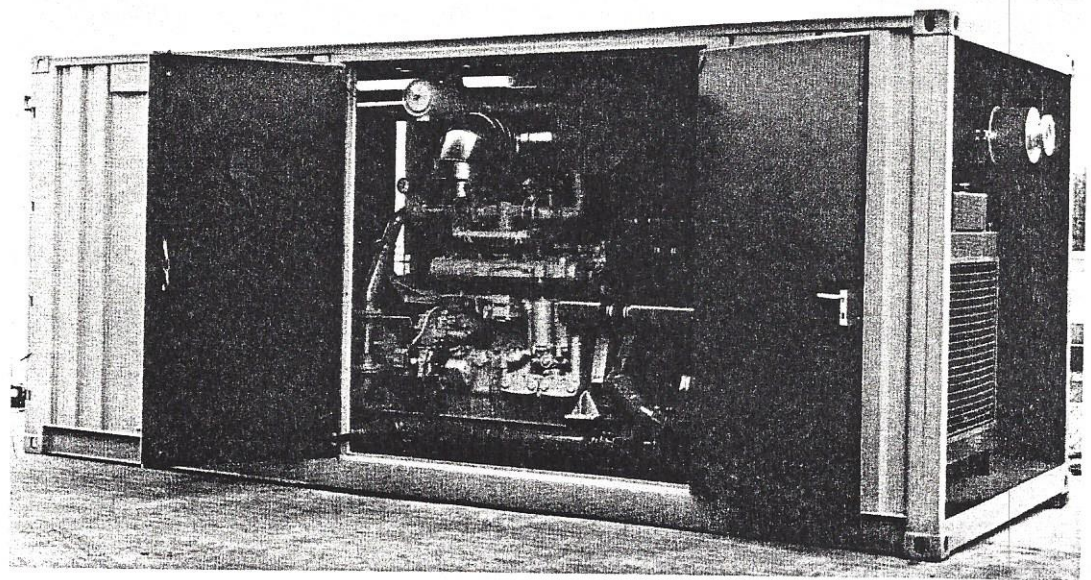
Das Gas-Luftgemisch wird den Zylindern über ein von KHD speziell entwickeltes Mischventil zugeführt. Ein elektronisch gesteuerter Regler hält die Drehzahl des Motors in jedem Lastzustand konstant.

Bei Nutzung der Abwärme, z. B. für Warmwasserbereitung, Warmlufterzeugung oder zu Heizzwecken, läßt sich der Gesamtwirkungsgrad der Anlage auf etwa 80 % steigern.





- 1 ISO-Stahlcontainer
- 2 Drehstrom-Aggregat
- 3 Wabenkühler (Notkühler)
- 4 Ansaug-Luftfilter
- 5 Luftansaugleitung
- 6 Gasleitung
- 7 Gasanschluß
- 8 Kühlwasserleitung
- 9 Kühlwasser-Wärmetauscher
- 10 Abgasleitung
- 11 Abgas-Wärmetauscher
- 12 Abgas-Schalldämpfer
- 13 Heizwasserleitung
- 14 Heizwasser-Eintritt
- 14a Heizwasser-Austritt
- 15 Schaltanlage
- 16 Batterien
- 17 Schottwand
- 18 Wetterschutz



Technische Daten

Elektrische Leistung	kW	100	118	200	235	360	430
Frequenz	Hz	50	60	50	60	50	60

Gaserzeuger¹⁾

Bauart		DU 506		DU 509		DU 514	
Nennleistung ⁵⁾	m ³ /h	277	339	554	678	1000	1219
Wärmeleistung (Gas)	MJ/h	1330	1625	2660	3250	4797	5850
Verbrauch (Holz/Biomasse) ⁶⁾	kg/h	102	119	202	237	358	427

Elektroaggregat

Bauart		GA8M 816		GA16M 816		BGA16M 816 ⁴⁾	
Mech. Motorleistung ²⁾	kW	109	129	218	258	390	468
Drehzahl	1/min	1500	1800	1500	1800	1500	1800
Spez. Wärmeverbrauch	MJ/kWh	12,2	12,6	12,2	12,6	12,3	12,5
Kühlwasser-Nutzwärme	MJ/h	410	499	820	998	1560	1849
Abgas-Nutzwärme ³⁾	MJ/h	327	418	654	836	1018	1348

¹⁾ Bezogen auf Gas mit $H_u = 4,8 \text{ MJ/m}^3$
Umgebungsbedingungen nach DIN 6271, 10 % überlastbar 1 h innerhalb
12 h.

²⁾ ISO-Standardleistung (10 % überlastbar) nach DIN 6271,
Gas-Heizwert $4,8 \text{ MJ/m}^3$

³⁾ Bei Abkühlung auf 120°C

⁴⁾ In Vorbereitung

⁵⁾ Bei Normbezugsbedingungen (0°C , 1013 mbar)

⁶⁾ Bezogen auf die Trockenmasse

Zusammenfassung

KHD plant, baut und liefert Holzgas-Kraftanlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse mit einer Leistung von bis zu 440 kW. Größere Leistungen werden durch Zusammenkoppeln mehrerer Anlagen erreicht.

Im Prinzip sind die Anlagen zum personalfreien, automatischen Betrieb konzipiert. Für spezielle Anforderungen z. B. in Entwicklungsländern, stehen "low cost"-Anlagen zur Verfügung, die jedoch einen höheren Personaleinsatz bedingen.

Alle Anlagen sind äußerst sicher konstruiert. An das Personal werden keine hohen Anforderungen hinsichtlich Vorkenntnis und Ausbildung gestellt.

Für eventuell notwendige Service-Leistungen steht die weltweite KHD-Kundendienstorganisation zur Verfügung.

KHD Humboldt Wedag AG

Postf. 91 04 57, D-5000 Köln 91, Tel. (02 21) 823-0, Telex 8 812-0
Postf. 10 27 30, D-4630 Bochum 1, Tel. (02 34) 539-1, Telex 8 25 894

