

## 8. Teil

# Regeln für Gewährleistungen und deren Nachweis an Gaserzeugungsöfen

Wiedergegeben mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses,  
Berlin NW 7. Verbindlich ist die jeweils neueste Ausgabe des Normblattes  
DIN DVGW 3215. Berlin: Beuth-Verlag G. m. b. H.

## I. Regeln für Gewährleistungen. Grundlagen.

Den Gewährleistungen zugrunde zu legen sind Angaben, die weitgehend den Betriebsbedingungen auf dem Gaswerk entsprechen. Bei der Festlegung der Kohle (Richtkohle), die in der Gaserzeugungsanlage zur Verarbeitung gelangen soll, ist dieser Grundsatz besonders zu beachten. Nach denselben Grundsätzen ist die Beschaffenheit des Unterfeuerungskokes festzulegen. Den Gewährleistungen wird also die Verarbeitung betriebsüblicher Kohle bestimmter Herkunft zugrunde gelegt. Das Mischungsverhältnis mehrerer vom Werk bezogener Kohlsorten und die Körnung vor dem Ofen sind anzugeben. Auf eine gleichmäßige Mischung ist unbedingt Wert zu legen. Wird vom Gaswerk keine bestimmte Kohle für die Gewährleistung festgelegt, so gilt als Richtkohle eine Kohle mit nicht mehr als 4% Wasser- und 8% Aschegehalt.

Das Schüttgewicht der zu verarbeitenden Kohle ist vom Gaswerk anzugeben. Das Schüttgewicht der Kohle darf beim Abnahmeversuch um nicht mehr als 5% vom Sollwert abweichen.

Für die Bewertung des Gasgehaltes der Kohle ist deren Heizwertzahl je Kilogramm Reinkohle maßgebend. Heizwertzahl ist das Produkt aus Gasausbeute (0° C, 760 mm QS, trocken) je Kilogramm Reinkohle und oberem Heizwert (0° C, 760 mm QS, trocken), wobei der Heizwert wesentlich ist. Die Heizwertzahl wird den Gewährleistungen zugrunde gelegt. Die Heizwertzahl der bei den Abnahmeversuchen verwendeten Kohle (Versuchskohle) soll nicht niedriger sein als die Heizwertzahl, auf der die Gewährleistungen aufgebaut sind.

Der Nachweis hiervon ist erforderlichenfalls vor Versuchsbeginn durch eine neutrale Stelle mittels eines vor Vertragsabschluß zu vereinbarenden Laboratoriumsverfahrens zu erbringen. Zur Bestimmung der Heizwertzahl im Laboratorium wird die Geipertsche Methode empfohlen.

### A. Tagesleistung.

Die Tagesleistung der Anlage ist zu gewährleisten in m<sup>3</sup> Gas bei dem vom Gaswerk anzugebenden Raumgewicht der zu verarbeitenden Kohle, das auf den Wassergehalt der Richtkohle umgerechnet wird. Gasvolumina werden bezogen auf 0° C, 760 mm QS,

trocken oder auf 15° C, 760 mm QS, feucht. Der Umrechnungsfaktor beträgt 1,073 bzw.  $\frac{1}{0,932}$ . Bei periodisch betriebenen Öfen ist auch die hierbei erforderliche Ausstehzeit (Betriebszeit) zu gewährleisten. Die betriebsnormalen Ofentemperaturen sind in geeigneter Weise festzulegen und dürfen eine vereinbarte Grenze nicht überschreiten. Ebenso sind die Meßstellen zu bestimmen.

Obige Gewährleistungen sind anzugeben:

- a) für Trockenbetrieb,
- b) für Naßbetrieb

oder für eine der beiden Betriebsarten.

Überschreitet der Wassergehalt der beim Abnahmeversuch verarbeiteten Rohkohle den Wassergehalt der festgesetzten Richtkohle, so erniedrigt sich die Gewährleistung auf die Tagesleistung für jedes Mehrprozent Wasser um 3%. Im gleichen Verhältnis kann die zulässige Garungszeit bei periodisch betriebenen Gaserzeugungsöfen erhöht werden. Weicht das Schüttgewicht von dem angegebenen innerhalb der zulässigen Grenzen ab, so ist die Tagesleistung entsprechend umzurechnen.

Die Gewährleistung, bezogen auf die Tagesleistung, darf bis zu 5% ihres Wertes unterschritten werden.

## B. Gasausbringen und Gasbeschaffenheit.

### Gasausbeute.

Die Gasausbeute ist zu gewährleisten in m<sup>3</sup> je t Richtkohle und je t Reinkohle, berechnet auf 0° C, 760 mm QS, trocken und 15° C, 760 mm QS, feucht.

### Heizwert.

Der Heizwert des Gases ist zu gewährleisten als mittlerer oberer Heizwert je m<sup>3</sup>, berechnet auf 0° C, 760 mm QS, trocken. Falls verschiedene Heizwerte angegeben werden, sind auch die jeweilig dazu gehörenden Gasausbeuten zu gewährleisten.

### Heizwertzahl.

Maßgebend für die Erfüllung der Gewährleistungen ist das Produkt aus Gasausbeute aus 1 kg Reinkohle und mittlerem oberem Heizwert des Gases, beide bezogen auf gleiche Temperaturen und Drücke. Diese Gewährleistung auf die Heizwertzahl darf bis zu 5% ihres Wertes unterschritten werden. Hierbei darf der mittlere obere Heizwert selbst nicht mehr als 100 kcal/m<sup>3</sup> von dem gewährleisteten abweichen.

## Gasbeschaffenheit.

Der Gehalt an unbrennbaren Bestandteilen (Kohlendioxyd, Stickstoff und Sauerstoff) im erzeugten Gas soll einen vereinbarten Betrag nicht überschreiten. Übersteigt der Sauerstoffgehalt, gemessen vor einem evtl. Luftzusatz, 0,5% und stammt er vom Ofen, so ist er hierbei hinzuzurechnen.

### C. Unterfeuerung.

Der Unterfeuerungsaufwand ist zu gewährleisten

• in kg Reinkoks je 100 kg Reinkohle unter Zugrundelegung eines unteren Reinkokshoizwertes von 7950 kcal je kg,

oder in kcal im Koks je 1 kg Rohkohle,

oder in kcal mittlerem unterem Heizwert des kalt zugeführten Heizgases je 1 kg Rohkohle.

Als Koksverbrauch ist der dem Gaserzeuger zugeführte Koks einzusetzen, der Auslesekokk ist entsprechend dem »Nachweis der Gewährleistungen« (II D Unterfeuerung 1e) zu berücksichtigen. Die so ermittelte Gewichtsmenge des verbrannten Kokses ist nach Wasser- und Aschegehalt auf Reinkoks umzurechnen.

Wird die Ofenanlage mit Fremdgas beheizt, so soll der mittlere untere Heizwert für Koksschwachgas 1050 kcal, für Braunkohlenbrikett-Schwachgas 1300 kcal (0° C, 760 mm QS, trocken) nicht unterschreiten. Die Temperatur des kalten Gases soll 35° C nicht überschreiten. Der Staubgehalt, trocken und teerfrei, soll nicht mehr als 0,1 g je m<sup>3</sup> betragen.

Ein höherer Wassergehalt über den der Richtkohle berechtigt zu einem Zuschlag von 1000 kcal je 1 kg Wasser, wenn die Unterfeuerung in Gasform am Ofen je kg Rohkohle gewährleistet ist, dieser Zuschlag erhöht sich auf 1300 kcal, wenn die Unterfeuerung auf Reinkoks im Generator sich bezieht. Diese Umrechnung ist nur zulässig bei einem Mehr-Wassergehalt bis zu 2 kg je 100 kg Brennstoff im Vergleich zur Richtkohle.

Für Verwendung von Feinkohle in Großraumöfen können wegen des Einflusses des Wassergehaltes der Kohle auf den Unterfeuerungsaufwand besondere Vereinbarungen getroffen werden.

Die Gewährleistung für die Unterfeuerung darf bis zu 5% des Wertes überschritten werden.

Falls die Gewährleistungen für verschiedene Heizwerte und Gasausbeuten gegeben werden, können entsprechend verschiedene Unterfeuerungszahlen gewährleistet werden.

Wird gleichzeitig Gasausbeute und Unterfeuerung überschritten, so ist für die Erfüllung der Gewährleistung die Unterfeuerung (in kg Reinkoks oder in kcal in Gasform) je 100 m<sup>3</sup> erzeugten Gases maßgebend.

#### Beschaffenheit des Unterfeuerungskokes.

Es ist anzugeben, ob der Koks kalt oder glühend, wie er anfällt oder aufbereitet (Angabe der Korngröße und Kornabstufung) verwendet wird, und ob er von der jeweils verarbeiteten Kohle stammen soll.

Der Aschegehalt des Unterfeuerungskokes darf beim Abnahmeversuch 15%, berechnet auf Trockenkoks, nicht übersteigen.

Der Wassergehalt des Unterfeuerungskokes darf 15% nicht überschreiten. Die Verdampfungswärme des Wassers wird bei Verwendung in Schwachgaserzeugern nicht angerechnet.

In Einzel-Gaserzeugern ist für jedes kg Wasser im Unterfeuerungskoks ein Unterfeuerungsmehrverbrauch von

$$1000 \text{ kcal} = \frac{1000}{7950} = 0,126 = \frac{1}{8} \text{ kg Reinkoks zulässig.}$$

Im Falle der Verwendung anderer Brennstoffe als Koks für die Unterfeuerung sind besondere Abmachungen zu treffen, welche den vorstehenden Festsetzungen entsprechen.

#### D. Dampf für Wassergaserzeugung.

Bei Naßbetrieb sind Menge und Zustand des je kg Rohkohle für Wassergaserzeugung erforderlichen Dampfes zu gewährleisten, für die Erfüllung gelten  $\pm 5\%$  Toleranz.

Bei Betrieb von Abhitzekesseln sind je kg Reinkohle für Unterfeuerung zu gewährleisten:

Dampfmenge,

Druck und Temperatur des Dampfes.

#### E. Gewährleistungen für Haltbarkeit.

Es werden gewährleistet als Betriebsdauer der feuerfesten Baustoffe vom Tage des Anheizens an,

- a) bei unstetig betriebenen Öfen mit 24stündiger und längerer Garungszeit bis zu 1000 Feuertagen,
- b) bei unstetig betriebenen Öfen mit geringerer Garungszeit als 24 Stunden bis zu 1000 Kammerfüllungen,
- c) bei stetig betriebenen Öfen bis zu einer Durchsatzleistung des 1000fachen Kammerinhaltes zwischen den Heizzügen mit der Maßgabe, daß die Zahl der gewährleisteten Feuertage 600 nicht unterschreitet.

Längste Gewährleistungsdauer vom Tage der Fertigstellung an beträgt 3 Jahre unter der Voraussetzung, daß das Bauwerk während dieser Zeit keine Schäden erlitten hat, welche zu Lasten des Unternehmers gehen.

Für jedes Außerbetriebsetzen und Wiederanheizen während der Zeit der Gewährleistung, das nicht auf die Bauausführung oder die Beschaffenheit der Baustoffe zurückzuführen, sondern lediglich durch betriebliche Gründe bedingt ist, sind von der Zeit der Gewährleistung

- a) bei unständig betriebenen Öfen mindestens 100 Feuertage bzw. die dieser Zeit entsprechende Zahl der Kammerfüllungen,
- b) bei stetig betriebenen Öfen eine Durchsatzleistung der 100fachen Kammerfüllung zwischen den Heizzügen,

für Außerbetriebsetzen und Wiederanheizen zusammen abzuziehen. Eine Unterbrechung des Ofenbetriebes ist als Außerbetriebsetzung anzusehen, sobald die Temperaturen in den Heizzügen unter 700° sinken. Die Meßstellen sind festzulegen.

Alle während dieser Zeit sich zeigenden Mängel, die nachweislich auf schlechte Bauausführung oder mangelhafte Beschaffenheit des Materials zurückzuführen sind, sind kostenlos zu beseitigen. Durch normalen Verschleiß, durch Schlacken und chemische Angriffe verursachte oder durch den Betrieb bedingte Instandsetzungen sind von der Gewährleistung ausgeschlossen. Voraussetzung ist, daß das Anheizen und der Betrieb sachgemäß und nach den gegebenen Vorschriften erfolgt ist, und daß eine vorzeitige Zerstörung nicht auf die Verwendung treibender Kohle zurückzuführen ist.

Bei treibenden oder blähenden Kohlen sind über die Haltbarkeitsgarantie besondere Vereinbarungen zu treffen.

Vom Tage der Inbetriebnahme ab sind zu gewährleisten:

- a) für die maschinellen Teile 6 Monate (bei Tag- und Nachtbetrieb 3 Monate),
- b) für die elektrischen Teile 6 Monate (bei Tag- und Nachtbetrieb 3 Monate),
- c) für die Baulichkeiten 24 Monate.

Diese Zeitangaben entsprechen den »gemeinsamen allgemeinen Lieferbedingungen« des Zentralverbandes der deutschen elektrotechnischen Industrie und des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten. Hierbei wird vorausgesetzt, daß sich die Inbetriebnahme unmittelbar an die Fertigstellung anschließt.

## F. Maßeinheiten und Benennungen.

Alle Maße sind in gesetzlichen Einheiten auszudrücken. Es sind die Zeichen und Benennungen zu verwenden, die vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (A. E. F.) festgelegt und in DIN 1301 u. ff. enthalten sind.

## G. Gesamtwirtschaftlichkeit der Anlage.

Für den Fall, daß eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zugrunde gelegt wurde, gelten die Vertragsverpflichtungen als erfüllt, wenn die Gesamtwirtschaftlichkeit der Anlage nicht schlechter ist als die Wirtschaftlichkeit, welche sich bei Erreichung aller Einzel-Gewährleistungen ergeben würde. In der Berechnung sind die beim Angebot zugrunde gelegten Größen zu verwenden und nicht etwa die durch die Änderung der Wirtschaftslage veränderten Werte zur Zeit der Abnahme.

# II. Nachweis der Gewährleistungen.

(Versuchsdauer: mindestens  $3 \times 24$  Stunden in ununterbrochener Folge im Beharrungszustand der Anlage. Jeder 24stündige Versuch muß für sich abgeschlossen sein.

## A. Kohle.

Zu den Versuchen ist gleichbleibende Kohle zu verwenden, tunlichst die den Gewährleistungen zugrunde gelegte Kohle (Richtkohle). Bei Kohlenmischungen sind die Kohlenarten und ihr Mischungsverhältnis festzustellen. Lagerkohle ist nur ausnahmsweise zu verwenden und soll dann nicht länger als 3 Monate gelagert haben.

Die Kohlengewichte sind durchweg durch Wägung in dem Zustande der Kohle festzustellen, in dem diese zur Entgasung gelangt. Schätzungen nach Volumen sind nur bei Zwischenabschlüssen oder nur für geringe Anteile unter 1% der Tagesmenge zulässig. Können in Ausnahmefällen die Bunker nicht täglich entleert werden, so sind die Tagesabschlüsse mit gestrichen vollgefüllten Bunkern vorzunehmen. Die zum Auffüllen benötigte Kohle zählt gewichtsmäßig für den vergangenen Tag, die Kohlenprobe für den Tag, an dem die Kohle, von der sie stammt, durchgesetzt wird. Es ist darauf zu achten, daß zu Beginn und Ende des Versuches Kohle von praktisch gleichem Raumgewicht gefördert wird.

Sämtliche Waagen sind auf richtige Anzeige und auf Ausschlag auf  $\frac{1}{2.000}$ stel des Bruttogewichtes der normalen Belastung zu prüfen. Gleisunterbrechungswaagen und selbsttätige Waagen sind nicht mittels der Sprungzählwerke, sondern in unmittelbarer Wägung mit Laufge-

wicht zu benutzen. Conveyorraagen und ähnliche Einrichtungen sind für Versuchszwecke unbrauchbar.

Die Proben werden zur Zeit der Wägung laufend aus der Kohle in dem Zustand entnommen, wie sie gewogen wird. Bei der Probenahme müssen Stück- und Feingehalt dem Durchschnitt entsprechen. Je ungleicher die Kohle und je größer die Anlage, desto größer muß die Probe sein, keinesfalls unter 100 kg je Tag. Können die Proben nicht sofort verarbeitet werden, so sind sie vor Wasserverlust zu schützen.

Das Schüttgewicht wird nach einem vor Vertragsabschluß zu vereinbarenden Verfahren bestimmt<sup>1)</sup>.

Bei Bestimmung der groben Feuchtigkeit können, um die Trockenzeit abzukürzen, bei nicht zersetzlichen und nicht stark wasserhaltigen Kohlen die Kohlenproben, statt sie durch Lagerung an der Luft bis zur Gewichtskonstanz zu trocknen, sofort nach der Entnahme durch Diagonalteilung nach bekannter Vorschrift<sup>2)</sup> bis auf einen Rest von etwa 2 kg eingeeengt werden. Diese Proben werden dann bei 50° C beschleunigt (15 bis 20 h Trockenzeit) getrocknet und danach etwa 2 h zum Ausgleich mit der Luftfeuchtigkeit bei Außentemperatur ausgebreitet.

Die Kohlenanalyse, die sich auf die ursprüngliche Kohle zu beziehen hat, muß mindestens angeben:

Gesamtwasser (grobe Feuchtigkeit + hygroskopisches Wasser)<sup>3)</sup>,  
 Asche<sup>3)</sup>,  
 Reinkohle,  
 flüchtige Bestandteile<sup>4)</sup>,  
 Heizwertzahl<sup>5)</sup>,  
 Treibdruck.

## B. Gasmenge.

Die Gasmenge ist mit einem Stationsgasmesser zu messen, dessen Nachprüfung nach Vorschrift erforderlich ist<sup>6)</sup>. Zur Reduktion der Gasmenge auf 15° C, 760 mm QS, feucht, werden stündlich Barometerstand, Temperatur am Ausgang und Druck am Eingang des Gasmessers vermerkt.

Luftzusatz und Benzolgewinnung sind nach Möglichkeit während der Versuche abzustellen, anderenfalls aber bei der Bewertung zu berücksichtigen.

<sup>1)</sup> Vgl. Gas- u. Wasserfach 78, 107 (1935).

<sup>2)</sup> DIN DVM 3711.

<sup>3)</sup> DIN DVM 3721.

<sup>4)</sup> DIN DVM 3725.

<sup>5)</sup> Methode nach Geipert.

<sup>6)</sup> Journal f. Gasbeleuchtung 55, 682 (1912); 69, 240 (1926).

### C. Gasbeschaffenheit.

Festzustellen sind der mittlere obere Heizwert<sup>1)</sup>, der Kohlendioxyd-gehalt, der Stickstoffgehalt<sup>2)</sup> und sonst erforderliche Bestimmungen, und zwar nach folgender Weise:

1. Stündlich. Die Feststellung des Heizwertmittels im Verlauf von 24 h geschieht in der Weise, daß man jeweils das Produkt aus der stündlich erzeugten Gasmenge und ihrem Heizwert bildet. Die so erhaltenen Beträge der stündlichen kcal-Erzeugung werden über 24 h zusammengezählt und durch die während dieser Zeit erhaltene Gasmenge geteilt. Ebenso sind in stündlichen Durchschnittsproben der Kohlendioxydgehalt und der Stickstoffgehalt im gereinigten Gas zu bestimmen. Die Summe der sich hieraus ergebenden stündlichen Mengen an unverbrennlichen Bestandteilen im Gas ist durch die Gesamterzeugung zu teilen. Die so erhaltene Zahl ist das Mittel der unverbrennlichen Bestandteile im Gas.

2. 24stündige Durchschnittsprobe.

a) Bei schwankender Gasmenge kann mit Schöpfgasmesser und kleinem Gasbehälter unter geregelterm Druck oder mit einem Aspirator unter geregelterm Druck und mit absenkbarem Ablauf, der vom Gasmesser gesteuert wird, eine Durchschnittsprobe entnommen werden.

b) Bei Erzeugung annähernd konstanter Gasmengen wird die Gasprobe in einem mit Ablaufregler<sup>3)</sup> versehenen Aspirator über 24 h gesammelt, um eine der Zeit verhältnismäßige Absaugung zu erhalten.

### D. Unterfeuerung.

1. Bei Beheizung der Ofenanlage durch Schwachgas aus Einzelgaserzeugern.

a) Der gesamte Unterfeuerungskoks ist in jedem Fall zu wägen. Wird glühender Koks ungewogen verarbeitet, so ist die Koksausbeutestimmung an täglich mindestens vier Retorten oder Kammern auszuführen, die Ladungen der für die Unterfeuerung verwendeten Retorten sind jedesmal besonders zu wiegen.

b) Die Probenahme des kalten Kokses erfolgt entsprechend der für Kohle. Bei Verarbeitung von Koks verschiedener Körnungen sind die Proben getrennt zu nehmen und getrennt aufzubereiten. Die auf die ursprüngliche Probe zu beziehende Koksanalyse muß mindestens angeben:

Gesamtwasser (grobe Feuchtigkeit + hygroskopisches Wasser),  
Asche,  
Reinkoks.

1) Mittels des Junkers-Kalorimeters.

2) Stickstoffbestimmung nach Jäger.

3) Beschreibung eines Ablaufreglers, Gas- u. Wasserfach 73, 810 (1925).

c) Die Gaserzeuger sind bei Versuchsbeginn und ebenso bei den täglichen Versuchsabschlüssen gestochert voll zu füllen.

d) Das Schlacken der Gaserzeuger muß entsprechend dem regelmäßigen Betrieb in gleichen Zeitabschnitten erfolgen.

e) Auslesekokks über 20 mm Korngröße wird vom Unterfeuerungskoks abgezogen oder beim Auffüllen dem Gaserzeuger wieder zugeführt.

2. Beheizung der Ofenanlagen durch Schwachgas aus besonderen Schwachgaserzeugern.

*(Siehe Regeln für Schwachgaserzeuger in Band II).*

3. Bei Beheizung der Ofenanlage durch Starkgas.

Die Gasmenge ist bei Starkgasbeheizung entweder mit einem Stationsgasmesser oder mittels Staurandes unter Zugrundelegung der neuesten, zuverlässigsten Beiwerte zu bestimmen. Der Heizwert ist wie in II C zu bestimmen.

#### **E. Dampf für Wassergaserzeugung.**

Die Dampfmenge kann bei Naßbetrieb durch Dampfmesser oder durch Normblende<sup>1)</sup> ermittelt werden. Druck und Temperatur des Dampfes sind festzustellen.

Für die Untersuchung sind die Bestimmungen der örtlichen Aufsichtsbehörden für Überwachung der Dampfkessel maßgebend.

#### **F. Temperaturzustand der Ofenanlagen.**

Die mittlere Ofentemperatur muß bei Versuchsbeginn und Versuchsabschluß praktisch gleich sein.

---

<sup>1)</sup> DIN 1952.