

# VI. Richtlinien für die Gewährleistungen und deren Nachweis an Gasreinigungs- und Nebenproduktenanlagen<sup>1)</sup>.

## A. Richtlinien für Gewährleistungen und deren Nachweis an Gaskühlern.

### 1. Richtlinien für Gewährleistungen.

#### a) Grundlagen.

Den Gewährleistungen wird zugrunde gelegt:

1. Die höchste Gasmenge des gereinigten Gases je Stunde in  $m^3$  bei  $15^\circ C$ , 760 Torr, feucht, gemessen am Stationsgasmesser,
2. Druck, Temperatur und Art des Gases am Kühlereingang,
3. Taupunkt des Gases am Kühlereingang,
4. Temperatur und Beschaffenheit des Kühlwassers.

#### b) Leistung.

Es ist zu gewährleisten bei einem bestimmten Gasdurchgang:

1. Die Erreichung einer geforderten Endtemperatur am Kühlerausgang,
2. der Kühlwasserverbrauch in  $m^3$  je 1000  $m^3$  Gas und
3. der Druckverlust in mm WS.

Die Größe der Kühlfläche ist anzugeben.

Wenn der Kühler während der Abnahmeversuche nicht voll belastet werden kann, so sind die Gewährleistungen auch für Teilbelastungen abzugeben.

#### c) Maßeinheiten und Benennungen.

Alle Maße sind in gesetzlichen Einheiten auszudrücken. Für Deutschland sind die Zeichen und Benennungen zu verwenden, die vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF) festgelegt und in DIN 1301ff. enthalten sind.

<sup>1)</sup> Bericht des DVGW. für den 2. Kongreß der Internationalen Vereinigung der Gasindustrie in Zürich, 1934.

d) Toleranz.

Für den Kühlwasserverbrauch wird eine Toleranz von  $\pm 5\%$  zugelassen, für den Druckverlust  $\pm 20\%$ , für die Endtemperatur eine Überschreitung um  $3^{\circ}\text{C}$ .

2. Nachweis der Gewährleistungen.

a) Versuchsdauer.

Der Leistungsversuch stellt einen Betriebsausschnitt dar. Der Kühler muß daher mindestens solange vor Versuchsbeginn unter gleichbleibenden Bedingungen betrieben werden, bis der Beharrungszustand mit Sicherheit erreicht ist. Der Leistungsversuch besteht aus mindestens zwei einzelnen Versuchen, deren Dauer sich nach den Betriebsverhältnissen und dem Meßverfahren zu richten hat.

b) Gasmenge.

Die Gasmenge ist mit einem Stationsgasmesser zu messen, dessen Nachprüfung nach Vorschrift (GWF 1912, S. 682 und 1926, S. 240 und Veröffentlichung der Phys.-Techn. Reichsanstalt) erforderlich ist. Zur Reduktion der Gasmenge auf  $15^{\circ}\text{C}$ , 760 Torr, feucht, wird stündlich die Gasmenge gleichzeitig mit Barometerstand, Temperatur und Druck im Gasmesser notiert. Der Luftzusatz ist zu berücksichtigen oder während der Versuche abzustellen.

c) Temperatur des Gases.

Die zur Temperaturbestimmung dienenden Quecksilberthermometer müssen geeicht und unmittelbar am Ein- und Ausgang des Kühlers angebracht sein, so daß sich ihre Kugel möglichst in der Mitte des Gas- oder Flüssigkeitsstromes, bei Röhren über 200 mm  $\Phi$  aber mindestens 100 mm von der Rohrwandung entfernt befindet.

d) Taupunkt des Gases.

Die Bestimmung des Taupunktes erfolgt mit einem Taupunktprüfer oder dadurch, daß in einer größeren Gasmenge das gesamte Wasser teils durch Abkühlen, teils durch Trocknen des Gases mit Chlorkalzium bestimmt wird.

## B. Richtlinien für Gewährleistungen und deren Nachweis an Teerscheidern.

### 1. Richtlinien für Gewährleistungen.

#### a) Grundlagen.

Den Gewährleistungen wird zugrunde gelegt:

1. Die höchste Gasmenge des gereinigten Gases je Stunde in  $m^3$  bei  $15^\circ C$ , 760 Torr, feucht, gemessen am Stationsgasmesser,
2. Druck und Temperatur des Gases am Teerscheider-Eingang.

#### b) Leistung.

Es ist zu gewährleisten bei einem bestimmten Gasdurchgang:

1. Die Menge Teer (und Staub) in  $g/m^3$ , die nach Durchgang durch den Teerscheider im Gas noch enthalten ist, und
2. der mittlere Druckverlust in mm WS.

Bei rotierenden oder elektrischen Teerscheidern ist der Kraft- bzw. Dampfverbrauch zu garantieren.

Wenn der Teerscheider während der Abnahmeversuche nicht voll belastet werden kann, so sind die Gewährleistungen auch für Teilbelastungen abzugeben.

#### c) Maßeinheiten und Benennungen.

Alle Maße sind in gesetzlichen Einheiten auszudrücken. Für Deutschland sind die Zeichen und Benennungen zu verwenden, die vom Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen (AEF) festgelegt und in DIN 13013 enthalten sind.

#### d) Toleranz.

Für die Gewährleistungen wird eine Toleranz von  $\pm 20\%$  zugelassen.

### 2. Nachweis der Gewährleistungen.

#### a) Versuchsdauer.

Der Leistungsversuch stellt einen Betriebsausschnitt dar. Der Teerscheider muß daher mindestens solange vor Versuchsbeginn unter gleichbleibenden Bedingungen betrieben werden, bis der Beharrungszustand mit Sicherheit erreicht ist. Der Leistungsversuch besteht aus mindestens zwei einzelnen Versuchen, deren Dauer sich nach den Betriebsverhältnissen und dem Meßverfahren zu richten hat.

#### b) Gasmenge.

Die Gasmenge ist mit einem Stationsgasmesser zu messen, dessen Nachprüfung nach Vorschrift (GWF 1912, S. 682 und 1926, S. 240 und

Veröffentlichung der Phys.-Techn. Reichsanstalt) erforderlich ist. Zur Reduktion der Gasmenge auf 15° C, 760 Torr, feucht, wird stündlich die Gasmenge gleichzeitig mit Barometerstand, Temperatur und Druck im Gasmesser notiert. Der Luftzusatz ist zu berücksichtigen oder während der Versuche abzustellen.

### c) Teergehalt des Reingases.

Die Bestimmung der Teermenge (Staubmenge) im Gase erfolgt nach einem anerkannten Verfahren, das vorher festzulegen ist.

### d) Kraft- bzw. Dampfbedarf bei rotierenden und elektrischen Teerscheidern.

Der Kraftverbrauch zum Betrieb des Teerscheiders wird bestimmt in kWh, bei Dampf durch Kondensation des Abdampfes und Wägung des Kondensates oder durch geprüfte Dampfmesser.

## C. Richtlinien für Gewährleistungen und deren Nachweis an Gaswaschern.

### 1. Richtlinien für Gewährleistungen.

#### a) Grundlagen.

Den Gewährleistungen wird zugrunde gelegt:

1. Die höchste Gasmenge des gereinigten Gases je Stunde in m<sup>3</sup> bei 15° C, 760 Torr, feucht, gemessen am Stationsgasmesser,
2. die Menge des auszuwaschenden Stoffes in g/m<sup>3</sup> am Wascher-Eingang,
3. Druck, Temperatur und Art des Gases am Wascher-Eingang,
4. die Temperatur des Waschmittels und seine Beschaffenheit.

#### b) Leistung.

Es ist zu gewährleisten bei einem bestimmten Gasdurchgang:

1. Der Restgehalt des auszuwaschenden Stoffes in g/m<sup>3</sup>, wenn notwendig bei bestimmten Temperaturen,
2. die Anreicherung des Waschmittels in g/l,
3. gegebenenfalls der Waschmittelverbrauch in kg je 1000 m<sup>3</sup> durchgesetzten Gases,
4. der Kraftbedarf des Waschers einschließlich Pumpen und
5. der mittlere Druckverlust des Waschers in mm WS.

Die Größe der Waschfläche ist, wenn möglich, anzugeben. Wenn der Wascher während der Abnahmeversuche nicht voll belastet werden kann, so sind die Gewährleistungen auch für Teilbelastungen abzugeben.

### c) Maßeinheiten und Benennungen.

Alle Maße sind in gesetzlichen Einheiten auszudrücken. Für Deutschland sind die Zeichen und Benennungen zu verwenden, die vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF) festgelegt und in DIN 1301ff. enthalten sind.

### d) Toleranz.

Für die Gewährleistungen wird eine Toleranz von  $\pm 20\%$  zugelassen.

## 2. Nachweis der Gewährleistungen.

### a) Versuchsdauer.

Der Leistungsversuch stellt einen Betriebsausschnitt dar. Der Wascher muß daher mindestens so lange vor Versuchsbeginn unter gleichbleibenden Bedingungen betrieben werden, bis der Beharrungszustand mit Sicherheit erreicht ist. Der Leistungsversuch besteht aus mindestens zwei einzelnen Versuchen, deren Dauer sich nach den Betriebsverhältnissen und den Meßverfahren zu richten hat.

Während jedes Einzelversuches sind Proben der Waschflüssigkeit zu entnehmen, die zu einer Durchschnittsprobe vereinigt werden.

### b) Gasmenge.

Die Gasmenge ist mit einem Stationsgasmesser zu messen, dessen Nachprüfung nach Vorschrift (GWF 1912, S. 682 und 1926, S. 240 und Veröffentlichung der Phys.-Techn. Reichsanstalt) erforderlich ist. Zur Reduktion der Gasmenge auf  $15^{\circ}\text{C}$ , 760 Torr, feucht, wird stündlich die Gasmenge gleichzeitig mit Barometerstand, Temperatur und Druck im Gasmesser notiert. Der Luftzusatz ist zu berücksichtigen oder während der Versuche abzustellen.

### c) Waschmittel.

Die Messung des umlaufenden Waschmittels erfolgt durch Wägung oder Volumenbestimmung unter Berücksichtigung des Dichteverhältnisses.

Der Verbrauch an Waschmitteln kann in einem Abnahmeversuch nicht festgestellt werden. Er ist betriebsmäßig über die Dauer mehrerer Monate zu ermitteln.

### d) Auszuwaschende Stoffe.

Die Bestimmung der auszuwaschenden Stoffe im Gas und in der Waschflüssigkeit hat nach anerkannten Methoden zu erfolgen.

### e) Kraft- und Dampfbedarf.

Der Kraftverbrauch zum Betrieb der Wascher wird bestimmt in kWh, bei Dampf durch Kondensation des Abdampfes und Wägung des Kondensates oder durch geprüfte Dampfmesser.

## D. Richtlinien für Gewährleistungen und deren Nachweis an Benzolanlagen.<sup>1)</sup>

### I. Richtlinien für Gewährleistungen.

#### a) Grundlagen.

Den Gewährleistungen wird zugrunde gelegt:

1. Die Menge des auszuwaschenden Gases je Stunde in  $m^3$  bei  $15^\circ C$ , 760 Torr, feucht, gemessen am Stationsgasmesser,
2. der Gehalt des Gases an Benzolen<sup>2)</sup> in g je  $m^3$  am Eintritt in die Anlage,
3. Druck, Temperatur und Art des Gases am Eintritt in die Anlage, insbesondere sind anzugeben: Naphthalin-, Ammoniak- und Schwefelwasserstoffgehalt und der annähernde Gehalt an Zusatzgasen (Kohlenwassergas, Wassergas, Generatorgas usw.). Außerdem ist das System der Gaserzeuger anzugeben,
4. Druck und Temperatur des zur Verfügung stehenden Dampfes,
5. mittlere Temperatur des zur Verfügung stehenden Kühlwassers im Sommer und im Winter,
6. die Beschaffenheit des für die Benzolentziehung vorgesehenen Absorptionsmittels.

Bei flüssigen Waschmitteln: Dichteverhältnis, Viskosität, Siedeanalyse, Wasser- und Naphthalingehalt sowie Satzfreiheit bei  $0^\circ C$ .

#### b) Leistung.

Es ist zu gewährleisten bei einem bestimmten Gasdurchgang:

1. Die Menge und die Beschaffenheit des Fertigproduktes, also Kennziffer, Dichteverhältnis, Harztest, eventuell  $\alpha$ -Schwefel,
2. der Restgehalt an Benzol in g je  $m^3$  Gas,
3. der Dampfverbrauch der gesamten Anlage in kg je kg Fertigprodukt,
4. der Kühlwasserverbrauch der gesamten Anlage in kg je kg Fertigprodukt,
5. der Kraftbedarf der gesamten Anlage einschließlich Pumpen in kWh je t Fertigprodukt,
6. der mittlere Druckverlust des Gases in der Anlage in mm WS,
7. der Verbrauch an Absorptionsmitteln in kg je kg Fertigprodukt.

<sup>1)</sup> Diese Richtlinien gelten für Anlagen zur Herstellung von typgemäßem Motorenbenzol, für Anlagen, die andere Benzolprodukte — Leichtöl (Benzolvorprodukt), ungereinigtes Motorenbenzol usw. — herstellen sollen, gelten die Richtlinien sinngemäß.

<sup>2)</sup> Unter Benzolen ist nicht nur das Reinbenzol  $C_6H_6$ , sondern sind auch seine Homologen (Toluol, Xylol usw.) gemeint, in Sonderfällen auch Benzine.

Der Waschömlauf in den Waschern, bezogen auf die Gasmenge, sowie die Temperatur des rückgekühlten Waschöls sind anzugeben. Das Gas nach der Anlage soll praktisch frei von Waschölnebeln sein.

Wenn die Anlage während der Abnahmeversuche nicht voll belastet werden kann, so sind die Gewährleistungen auch für Teilbelastungen anzugeben.

#### c) Toleranz.

Für die Gewährleistungen wird eine Toleranz von  $\pm 5\%$  zugelassen. Für Restgehalt an Benzol (2, b) und Druckverlust (2, f) erhöht sich die Toleranz auf  $\pm 20\%$ .

#### d) Maßeinheiten und Benennungen.

Alle Maße sind in gesetzlichen Einheiten auszudrücken. Für Deutschland sind die Zeichen und Benennungen zu verwenden, die vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF) festgelegt und in DIN 1301 ff. enthalten sind.

#### e) Gesamtwirtschaftlichkeit der Anlage.

Bei Zugrundelegung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung gelten die Vertragsverpflichtungen als erfüllt, wenn die Gesamtwirtschaftlichkeit der Anlage nicht schlechter ist als die Wirtschaftlichkeit, welche sich bei Erreichung aller Einzelgewährleistungen ergeben würde. In der Berechnung sind die beim Angebot zugrunde gelegten Größen zu verwenden und nicht etwa die durch die Wirtschaftslage veränderten Werte zur Zeit der Abnahme.

## 2. Nachweis der Gewährleistungen.

#### a) Versuchsdauer.

Der Leistungsversuch stellt einen Betriebsausschnitt dar. Die Anlage muß daher mindestens so lange vor Versuchsbeginn unter gleichbleibenden Bedingungen betrieben werden, bis der Beharrungszustand mit Sicherheit erreicht ist. Der Nachweis der Gewährleistungen unter a, 1—6 ist in einem mindestens 24stündigen Versuch vorzunehmen, der in geeigneter Weise in mehrere gleichwertige Betriebsabschnitte zu unterteilen ist. Jeder einzelne Versuchsabschnitt ist für sich abzuschließen.

Soweit die Herstellung diskontinuierlich erfolgt, also besonders für chemische Wäsche und Destillieren, hat der Abnahmeversuch mindestens eine volle Arbeitsperiode zu umfassen.

Der Verbrauch an Absorptionsmitteln (b, 7) kann in einem Abnahmeversuch nicht festgestellt werden. Er ist betriebsmäßig über die Dauer mehrerer Monate zu ermitteln.

Die Probenahmen haben so zu erfolgen, daß ein einwandfreier Durchschnit während der Versuchsdauer gewährleistet ist, bei kontinuierlichem Betrieb durch wiederholte Probenahme in kleinen Mengen, bei diskontinuierlichem Betrieb durch Probenahme aus einem Sammelbehälter nach gründlicher Durchmischung.

#### b) Gasmenge.

Die Gasmenge ist mit einem Stationsgasmesser zu messen, dessen Nachprüfung nach Vorschrift (GWF 1912, S. 682 und 1926, S. 240 und Veröffentlichung der Phys.-Techn. Reichsanstalt) erforderlich ist. Zur Reduktion der Gasmenge auf 15° C, 760 Torr, feucht, wird stündlich die Gasmenge gleichzeitig mit Barometerstand, Temperatur und Druck im Gasmesser notiert. Der Luftzusatz ist zu berücksichtigen oder während der Versuche abzustellen.

#### c) Benzolgehalt im Gase.

Der Benzolgehalt des Gases vor dem Eintritt in die Anlage wie auch der Restgehalt nach der Auswaschung sind mittels des Aktivkohle-Verfahrens zu bestimmen. Art der Aktivkohle und Bestimmungsmethode sind vorher zu vereinbaren.

#### d) Fertigprodukt.

Für die Versuche sind die Zwischenbehälter freizumachen. Falls dies nicht möglich erscheint, ist nachzuprüfen, daß der Flüssigkeitsstand vor und nach dem Versuch überall gleich ist.

1. Die Feststellung der anfallenden Benzolmenge ist am zweckmäßigsten durch Wägen in Kesselwagen oder in Fässern vorzunehmen. Die Waagen sind nachzuprüfen.

Wenn direkte Wägung nicht möglich ist, sind die anfallenden Mengen durch Volumenmessung unter Berücksichtigung des Dichteverhältnisses zu ermitteln. Benzol-Uhren oder Waagen sind für Abnahmeversuche nur zu verwenden, wenn sie eichfähig sind.

2. Die Beschaffenheit des Fertigproduktes — Kennziffer, Dichteverhältnis, Harztest, eventuell  $\alpha$ -Schwefel — wird nach den üblichen Laboratoriumsmethoden nachgeprüft.

#### e) Dampf-, Kühlwasser- und Kraftbedarf.

Der Dampf wird durch einen geprüften Dampfmesser bestimmt. Der Verbrauch an Wasser und Strom wird mit den üblichen Betriebseinrichtungen (Wassermesser, Stromzähler), deren Richtigkeit stets einer Nachprüfung bedarf, festgestellt.