

Die nachstehenden Aufgaben sollen Sie in Ihrer Ausbildung zum Anlagenmechaniker SHK unterstützen. Diese Aufgaben können im Rahmen des Selbstlernens und auch zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden.

### **Ausgangssituation**

Sie sollen sich auf eine Überprüfung einer Gasinstallation vorbereiten.

**Aufgabe 1:** Nennen Sie das technische Regelwerk, die Sie bei Arbeiten an Gasinstallationen beachten müssen.

**DVGW G600, Technische Regeln der Gasinstallation 2018**

**Aufgabe 2:** Die Gashauseinführung erfolgt in einem Hausanschlussraum, der einseitig oder zweiseitig belegt sein kann.

- a) Erläutern Sie, was man hierunter versteht.
- b) Nennen Sie die Mindestgrößen für diese Raumvarianten.

a) Eine zweiseitige Belegung des Hausanschlussraumes bedeutet, dass die linke und die rechte Wand des Raumes mit Installationsleitungen (hierzu gehören auch Strom- und Telekommunikationsleitungen) belegt ist. Bei einer einseitigen Belegung sind alle Versorgungsinstallationen nur auf einer Wand.

b) Zweiseitige Belegung (min.): Länge = 2 m, Breite = 1,80 m, Höhe = 2 m  
Einseitige Belegung (min.): Länge = 2 m, Breite = 1,50 m, Höhe = 2 m

**Aufgabe 3:** Erdgas gehört zu den Brenngasen nach dem DVGW G 260. In dem DVGW-Blatt werden drei Gasfamilien unterschieden. Für eine Übersicht über diese Brenngase vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle:

Gasfamilie	Hauptbestandteil	Gruppe
1 (S)	Wasserstoff H <sub>2</sub>	Stadt- und Ferngas
2 (N)	Methan (CH <sub>4</sub> )	Erdgas L (LL) und H €
3 (F)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> /C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Flüssiggase und deren Gemische

**Aufgabe 4:** Die vorhandene Gasleitung ist aus Kupferrohr hergestellt. Der Kunde fragt, ob auch andere Rohrarten für die Inneninstallation verwendet werden können. Nennen Sie vier weitere Rohrwerkstoffe, die Sie bei der Installation einer Erdgasanlage für die Innenleitungen, verwenden können.

- Gewinderohre nach DIN EN 10255
- Verbundleitungen (Kunststoff/Aluminium/Kunststoff)
- Rohre aus nichtrostendem Stahl (nach DVGW GW 541)
- Wellrohrleitungen
- Präzisionsstahlrohre nach DIN EN 10305

**Aufgabe 5:** Es können unterschiedliche Verbindungstechniken zum Fügen der Bauteile verwendet werden. Nennen Sie das Fügeverfahren, welches beim Löten verwendet werden muss.

Hartlöten

**Aufgabe 6:** Bei Vorhandensein eines Gewinderohres nach DIN EN 10255 ist auch eine GEBO-Verschraubung zum Fügen möglich.

- Beschreiben Sie die Art dieser Verschraubung.
- Erläutern Sie die Eigenschaft HTB, die diese Verschraubung auszeichnet.
- In der Montageanleitung gibt es einen Hinweis zum Drehmoment. Erläutern Sie den Begriff Drehmoment.



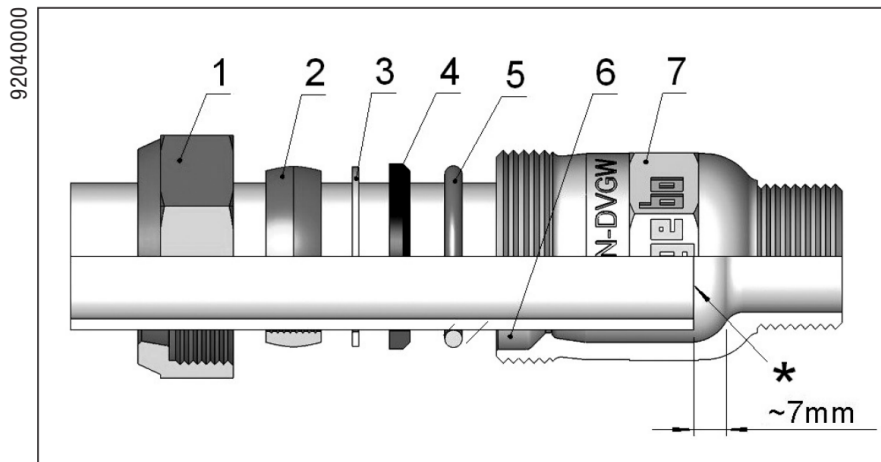
Bild: GEBO Armaturen GmbH

Hinweis: Auszug aus der Montageanleitung mit heranziehen.

- Bei dieser Verschraubung handelt es sich um eine Klemmverbindung. Bei einer Klemmringverschraubung wird ein keilförmige Klemmring gegen Rohr und Verschraubungskörper gepresst. Der Klemmring wird an das Rohr gepresst und sichert das Rohr gegen Herausziehen bzw. Herausdrücken (Kraftschluss); der Dichtring dichtet ab.  
Dazu besteht das Innenleben der Verschraubung für Gasleitungen aus einem vierteiligem Klemm- und Dichtsatz. Der Klemm- und Dichtsatz besteht aus Klemmring, Vorlegering Graphitring und Gummiformring (O-Ring). Der Gummiformring hat die Aufgabe, den Spalt zwischen Verschraubungskörper und Rohr abzudichten. Um Beschädigungen der Gummidichtung zu vermeiden, liegt zwischen dem geschlitzten Klemmring und der Gummiformdichtung ein Vorlegering als Schutz. Im Brandfall sorgt die spezielle Graphitdichtung dafür, dass die HTB-Verschraubung über 30 Minuten lang eine Außentemperatur von mindestens 650 °C aushält.
- Im Brandfall, müssen die Bauteile entweder entsprechende Brandeigenschaften aufweisen oder durch Sicherungsbauteile abgesichert sein. Der Klemmringverbinder hat eine HTB Eigenschaft. Im Brandfall sorgt in diesem Fall der Graphitring, dass die HTB-Verschraubung über 30 Minuten lang eine Außentemperatur von mindestens 650 °C standhält.
- Dreht man die Verschraubung mit einem Schraubenschlüssel an, so benötigt man eine Kraft, die über den Hebelarm des Schraubenschlüsselgriffs ansetzt. Je weiter außen am Schraubenschlüssel man angreift umso geringer muss die Kraft zum Festziehen der Schraube sein. Auch ein möglichst senkrechtes Ansetzen der Kraft am Schraubenschlüssel reduziert den Kraftaufwand. Das Drehmoment beschreibt die Drehwirkung der aufgewandten Kraft auf die Verschraubung. Will man die Größe des Drehmoments  $M$  berechnen, so nutzt man die Länge  $l$  des Drehpunkts von der Wirkungslinie der Kraft und multipliziert ihn mit der aufgewandten Kraft  $F$ ; es gilt  $M = l \cdot F$ .



**Gebo Temperguss Klemmverbinder Baureihe 180 Typ GT, HTB Ausführung für die Gas-Hausinstallation; Montageanleitung für Stahlrohr**  
**Gebo cast iron compression fittings series 180, fire resistant version for gas installation; assembly instruction for steel pipe**

**Zertifikate / Certificates:**

- Ⓓ – für Gas geprüft nach DIN 3387-1; DIN DVGW Reg. Nr.: NG- 4502 AP 1417
- Ⓑ – gaz naturel ARGB/KVBG C-13-3347-A
- Ⓗ – ÉMI KHT által, A-821/1995 számon

**Ⓓ \* Einbaulänge beachten! Rohre dürfen nicht bis zum Anschlag eingeführt werden bzw. bei Kupplungen nicht aneinander stoßen**

<u>Einsatzbereich:</u>	Installation für Gasleitungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden
<u>max. Betriebsdruck:</u>	<b>Gas 5 bar</b>
<u>Temperatur:</u>	-20°C bis +60°C
	<b>30 Minuten thermisch höher belastbar bis 650°C</b>
<u>Medium:</u>	Alle Gase nach DVGW – Arbeitsblatt G 260
<u>Rohrart:</u>	Stahlrohr nach EN 10255 (DIN 2440, 2441, 2442, 2448/1, 2458/1)
<u>Abmessungen:</u>	1/2"    3/4"    1"    1 1/4"    1 1/2"    2"
<u>Rohr außen-Ø in mm:</u>	21,3    26,9    33,7    42,4    48,3    60,3
<u>Technische Merkmale:</u>	Die Verschraubungen eignen sich zum Verbinden von Rohren mit glatten Enden. Sie sind zug- und schubfest. Rohrverbindungen sind nur für den einmaligen Einbau vorgesehen. Bei einem Austausch der Dichtelemente kann die Verschraubung mehrfach verwendet werden. Eine Abwinkelung des Rohres von der Rohrachse bis zu 3° in jede Richtung ist möglich.

**Montagevorgang:**

- Das zu verbindende Rohrende senkrecht zur Achse abtrennen. Das Rohrende muss gratfrei, unverformt und ohne Gewinde sein. Farbanstriche und Verunreinigungen sind zu entfernen.
- Konusmutter (1), Klemmring (2), Vorlegering (3), Graphitring (4) und O-Ring (5) wie dargestellt auf das Rohrende schieben.
- O-Ring (5) mindestens 10 mm über Rohrende schieben.
- Rohrende mit den einzelnen Elementen in Dichtkammer des Verschraubungskörpers (6) einschieben, auf einwandfreien Sitz prüfen.
- Die Konusmutter (1) mit dem Verschraubungskörper (7) fest verschrauben.

**Achtung:** Um Beschädigungen des Dicht-O-Ringes zu vermeiden, darf sich bei der Montage weder das Rohr noch der Verschraubungskörper mitdrehen.

Bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels dienen folgende Drehmomente als Richtwerte:  
 1/2" bis 1": 150 Nm; 1 1/4" bis 2": 200 Nm.

**Aufgabe 7:** Gasgeräte müssen zur Absicherung im Brandfall mit einer TAE ausgestattet werden.

- a) Erläutern Sie die Abkürzung TAE.
- b) Erläutern Sie die Funktionsweise einer TAE.

Hinweis: Montageanleitung von Oventrop hinzuziehen.

### Lösung

- a) TAE stet für thermisch auslösende Einrichtung
- b) Thermisch auslösende Absperreinrichtungen sperren ab einem Temperaturbereich von 92 °C bis 100 °C selbsttätig die Gaszufuhr ab. Der Innenraum der Thermisch auslösenden Absperreinrichtungen beinhaltet einen Schließkörper, welcher von einer Druckfeder vorgespannt ist. Ein Auslösemechanismus mit einem Schmelzeinsatz hält den Schließkörper in dieser Position. Der Schmelzeinsatz reagiert auf thermische Beanspruchung und löst bei Erreichen der Auslösetemperatur die Arretierung. Der Schließkörper schießt dann in die Sitzkontur des Gehäuses und bildet mit diesem einen Presssitz. Die Thermisch auslösenden Absperreinrichtungen bleiben bei Temperaturen bis 925°C, sowie nach dem Abkühlen dicht.

# oventrop

## Thermisch auslösende Absperreinrichtung

Datenblatt

### Beschreibung:

Thermisch auslösende Absperreinrichtungen sperren ab einem Temperaturbereich von 92 °C bis 100 °C selbsttätig die Gaszufuhr ab. Diese Thermisch auslösenden Absperreinrichtungen entsprechen folgenden Normen und Dokumenten: Der Druckgerätesicherheitslinie 97/23/EG, der DIN 3586, der DVGW-TRGI-2008 sowie den Landesfeuerungsverordnungen.

### Funktion:

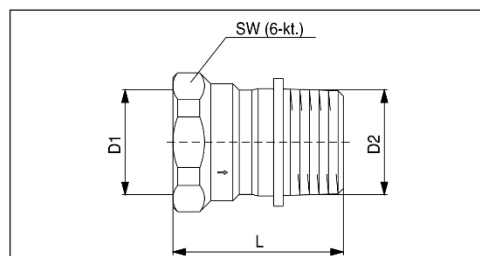
Der Innenraum der Thermisch auslösenden Absperreinrichtungen beinhaltet einen Schließkörper, welcher von einer Druckfeder vorgespannt ist. Ein Auslösemechanismus mit einem Schmelzeinsatz hält den Schließkörper in dieser Position. Der Schmelzeinsatz reagiert auf thermische Beanspruchung und löst bei Erreichen der Auslösetemperatur die Arretierung. Der Schließkörper schießt dann in die Sitzkontur des Gehäuses und bildet mit diesem einen Presssitz. Die Thermisch auslösenden Absperreinrichtungen bleiben bei Temperaturen bis 925 °C, sowie nach dem Abkühlen dicht.

### Technische Daten:

Gasarten:	geeignet für alle Gase nach DIN EN 437, bzw. DVGW-Arbeitsblatt G-260
Auslösetemperatur:	+ 100 °C – 8K
Nennndruck:	MOP5 (PN 5)
zulässige Umgebungstemperatur (offen):	max. +80 °C
Brandfestigkeit (geschl.):	über die Forderung (650 °C) der DIN 3586 hinaus feuerfest bis 925 °C
Leckfluss:	< 30 l/h
Gehäusewerkstoff:	Stahl
Anschlüsse:	Gewinde nach DIN EN 10226-1
Zulassungen:	DIN-DVGW geprüft und zertifiziert, CE 0085

### Hinweise:

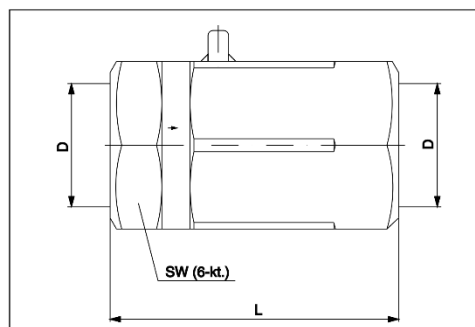
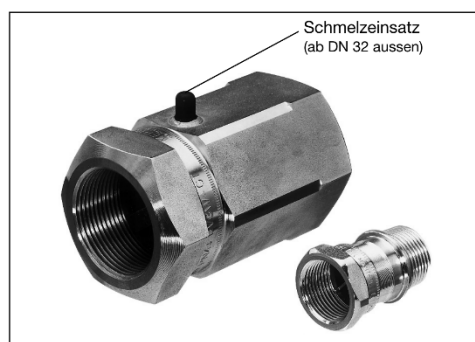
Diese Armatur muss nach den geltenden Vorschriften installiert werden.



DN	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	L	SW
15	Rp 1/2	R 1/2	40	27
20	Rp 3/4	R 3/4	50	32
25	Rp 1	R 1	54	41
32	Rp 1 1/4	R 1 1/4	100	55
40	Rp 1 1/2	R 1 1/2	112	65
50	Rp 2	R 2	135	80

Maße Artikel-Nr.: 3018110-16 (DN 32 bis 50), ohne Abb.

Maße Artikel-Nr.: 3018304-08 (DN 15 bis DN 25)



DN	D	L	SW
15	Rp 1/2	45,5	27
20	Rp 3/4	54,5	32
25	Rp 1	61,5	41
32	Rp 1 1/4	100	55
40	Rp 1 1/2	112	65
50	Rp 2	135	80

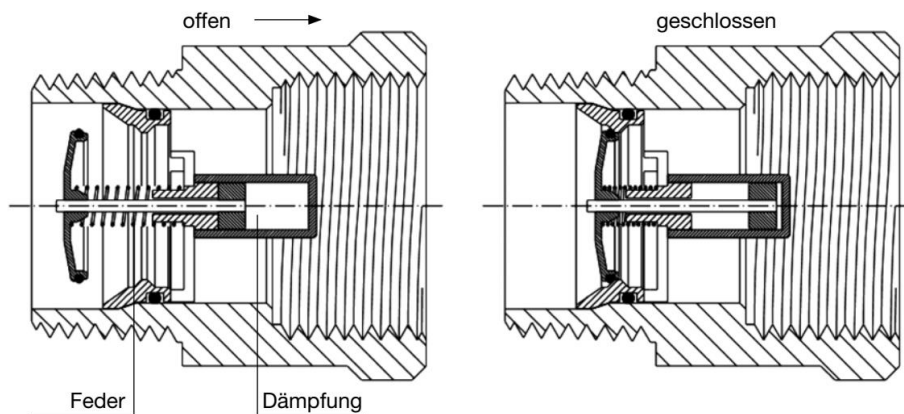
Maße Artikel-Nr.: 3018010-16 (DN 32 bis 50)

Maße Artikel-Nr.: 3018204-08 (DN 15 bis DN 25), ohne Abb.

Technische Änderungen vorbehalten.

Produktbereich 15  
ti 169-DE/10/MW  
Ausgabe 2018

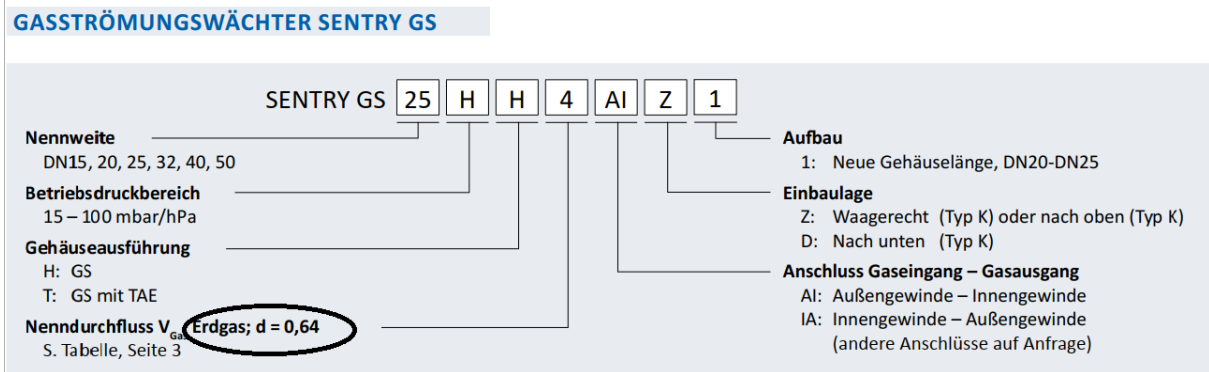
**Aufgabe 8:** Eine aktive Maßnahme gegen die absichtliche Manipulation von Gasleitungen ist der Gasströmungswächter. Beschreiben Sie die Funktionsweise eines Gasströmungswächters.



**Lösung:**

Gasströmungswächter für die Gastechnik sperren den Gasstrom ab, wenn ein bestimmter Durchflusswert erreicht wird. Wird infolge von Manipulation oder Beschädigung der Gasanlage der Schließdurchfluss des GS erreicht, sperrt dieser die Gasleitung schlagartig ab. Die GS sind so konstruiert, dass er im Nenndurchflussbereich stabil offen bleibt. Einige GS haben eine integrierte Dämpfung, was diese besonders impulsstabil machen. Dies begünstigt einen störungsfreien Betrieb der Gasgeräte. Die Gasströmungswächter haben eine Überströmöffnung. Eine Dichtheit wird an dieser Stelle aber bewusst nicht erreicht. Je nach Modell und Nennweite des Gasströmungswächters strömen hier zwischen 3 l/h und 30 l/h in die nachgeschaltete Leitung ab. Diese geringe Menge ist ungefährlich, selbst wenn die Leitung an einer Stelle geöffnet ist. Wird die Leitung nach Auslösen des Gasströmungswächters wieder fachgerecht verschlossen, sorgt diese so genannte Überströmmenge dafür, dass sich langsam wieder ein Gasdruck aufbaut. Der Druck steht dem Gasdruck, der vor dem Gasströmungswächter anliegt, entgegen. Ist ein ausreichender Gegendruck aufgebaut, kann die Feder im Gasströmungswächter den Verschlusssteller wieder aus dem Dichtsitz drücken. Das Bauteil hat sich selbsttätig wieder geöffnet. Es gibt auch Gasströmungswächter, die keine Überströmmungen aufweisen. Diese öffnen dann nicht mehr selbsttätig.

**Aufgabe 9:** Auf dem Typenschild des Gasströmungswächters finden Sie die Angabe  $d = 0,64$ . Erläutern Sie, was hierunter zu verstehen ist.



Quelle: mertik maxitrol

### Lösung

Die Angabe  $d = 0,64$  ist die relative Dichte. Sie ist dimensionslos und beschreibt das Verhältnis der Dichte des Brenngases (hier Erdgas) zur Dichte der Luft. Sie wird wie folgt berechnet:

$\rho_{\text{Luft}}$

$$d = \frac{\rho_{\text{Erdgas}}}{\rho_{\text{Luft}}} = \frac{0,83 \text{ kg/m}^3}{1,293 \text{ kg/m}^3} = 0,64$$

**Aufgabe 10:** In fertiggestellte Gasleitungen darf nur Gas eingelassen werden, wenn die vorgeschriebenen Prüfungen erfolgreich durchgeführt wurden. Welche zwei Prüfungen sind bei neu verlegten Leitungsanlagen vorzunehmen?

### Lösung

- Belastungsprüfung
- Dichtheitsprüfung

**Aufgabe 11:** Als Prüfmedien für die Dichtheitsprüfungen sind Luft und inerte Gase zulässig, reiner Sauerstoff hingegen ist verboten. Erläutern Sie, was man unter inerte Gase versteht und geben Sie hierfür ein Beispiel an.

### Lösung

Inerte Gase sind reaktionsträge Gase. Hierzu gehören Stickstoff sowie alle Edelgase.



**Aufgabe 12:** Als erste wird die Belastungsprüfung durchgeführt. Nennen Sie die Aufgabe der Belastungsprüfung.

Lösung

Bei der Belastungsprüfung werden vorhandene Materialfehler (u. a. Haarrisse) aufgedeckt.

**Aufgabe 13:** Welche Hinweise werden in der TRGI zur Durchführung der Belastungsprüfung angegeben?

Lösung

Die Belastungsprüfung ist vor der Dichtheitsprüfung vorzunehmen. Sie erstreckt sich auf Leitungen (ohne Druckregelgeräte, Gaszähler und Gasgeräten). Armaturen können in die Prüfung mit einbezogen werden, sofern sie dem Prüfdruck standhalten. Der Prüfdruck beträgt mindestens 1 bar (0,1 MPa) und darf während der Prüfzeit von 10 Minuten nicht fallen. Das Messgerät muss eine Mindestauflösung von 0,1 bar aufweisen. Der Prüfdruck ist nach Abschluss der Belastungsprüfung gefahrenfrei abzulassen.

**Aufgabe 14:** Nach der Belastungsprüfung folgt die Dichtheitsprüfung. Nennen Sie die Hinweise, die in der TRGI zur Durchführung der Dichtheitsprüfung angegeben werden.

Lösung:

Die Dichtheitsprüfung ist nach der Belastungsprüfung vorzunehmen. Sie erstreckt sich auf die Leitungen (ohne Gasgeräte). Armaturen, Gas-Druckregelgeräte sowie Gaszähler können in die Dichtheitsprüfung mit einbezogen werden, sofern sie dem Prüfdruck standhalten. Der Prüfdruck beträgt mindestens 150 mbar (150 hPa) und darf während der volumenabhängigen Prüfzeit nicht fallen. Das Messgerät muss eine Mindestauflösung von 0,1 mbar aufweisen. Der Prüfdruck ist nach Abschluss der Dichtheitsprüfung gefahrenfrei abzulassen.

**Aufgabe 15:** Die Prüf- und die temperaturbedingte Anpassungszeit ist abhängig vom Leitungsvolumen. Vervollständigen Sie die in der Tabelle fehlenden Angaben nach den Vorgaben der TRGI.

Leitungsvolumen	Anpassungszeit	Mindest-Prüfdauer
< 100 l	10 min	10 min
$\geq 100 \text{ l} < 200 \text{ l}$	30 min	20 min
$\geq 200 \text{ l}$	60 min	30 min

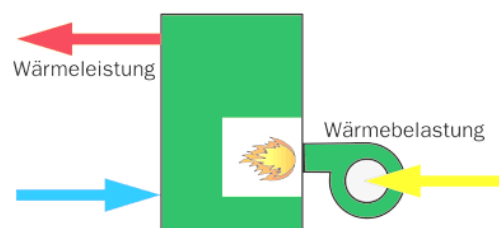
**Aufgabe 16:** Nun wird das Gasgerät betrachtet. Auf den Typenschildern der Gasgeräte finden sich Hinweise zu der Wärmebelastung und Wärmeleistung. Unterscheiden Sie zunächst die Begriffe Wärmebelastung und Wärmeleistung.

Nennwärme-Belastung (max)	20,2 kW
Nennwärme-Belastung (min)	10,1 kW
Nennwärme-Leistung (max)	18,2 kW
Nennwärme-Leistung (min)	9,1 kW

Lösung: Die Wärmebelastung ist die zugeführte chemische (potentielle) Energie. Sie wird berechnet mit  $\dot{Q}_B = \dot{V} \cdot H_s$ . Hierbei bedeutet  $H_s$  Brenntwert (Wärmeenergie von  $1\text{m}^3$  Erdgas pro Kubikmeter).

Im Brenner erfolgt die Energieumwandlung. Die Wärme wird auf das Heizmedium übertragen. Sie berechnet sich  $\dot{Q}_L = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta v$ .

Der Zusammenhang zwischen Wärmebelastung und Wärmeleistung wird mit dem Wirkungsgrad beschrieben:  $\eta = \frac{\dot{Q}_L}{\dot{Q}_B}$



**Aufgabe 17:** Bei der Verbrennung von Erdgas reagieren die Gasbestandteile mit Sauerstoff. Erstellen Sie eine vollständige Verbrennungsgleichung am Beispiel von Methan ( $\text{CH}_4$ ).

Lösung



**Aufgabe 18:** Führt man Methan (Brennstoff) und Sauerstoff zusammen, kommt es zunächst nicht zu einer Reaktion, weil die Zündtemperatur nicht erreicht ist. Nennen Sie die Zündtemperatur von Erdgas nach der TRGI.

Lösung

650°C

**Aufgabe 19:** In der Gasabrechnung wird immer der Brennwert berechnet, jedoch sind in Deutschland zahlreiche Gasgeräte im Einsatz, die den Heizwert nutzen. Erläutern Sie den Unterschied zwischen dem Heizwert und dem Brennwert.



### Ihr Gasverbrauch im Detail

Marktllokation:  
Messlokation:  
Zählernummer:

	Ableseart	Zählerstand		Umrechnung Ihres Verbrauches von m³ in kWh			
		Alt	Neu	Differenz in m³	Z-Zahl	Brennwert	Verbrauch in kWh
20.10.18 - 31.12.18	errechnet <sup>1</sup>	850	1.077	227	0,9636	10,137	2.217
01.01.19 - 29.10.19	abgelesen	1.077	1.600	523	0,9636	10,137	5.109
<b>Verbrauchte Menge im Zeitraum 375 Tage</b>							<b>7.326</b>

1) errechneter Zählerstand zur Preisanpassung

### Gasabrechnung

Lösung

Bei einer vollständigen Verbrennung reagiert der Kohlenstoff mit dem Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid ( $\text{CH}_4$ ) und der Wasserstoff mit dem Sauerstoff zu Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Das Wasser liegt aufgrund der hohen Temperaturen gasförmig vor und wird bei Heizwertgeräten über das Abgassystem nach außen geführt. Bei Brennwertgeräten lässt man diesen Wasseranteil kondensieren. Diese zusätzliche Kondensationsenergie wird genutzt. Aus diesem Grund ist der Wirkungsgrad von Brennwertgeräten höher als von Heizwertgeräten.

**Aufgabe 20:** In der Gasabrechnung wird eine Z-Zahl angegeben. Erläutern Sie die Z-Zahl.



### Ihr Gasverbrauch im Detail

Marktlage:  
Messlage:  
Zählernummer:

	Ableseart	Zählerstand		Differenz in m³	Umrechnung Ihres Verbrauches von m³ in kWh		
		Alt	Neu		Z-Zahl	Brennwert	Verbrauch in kWh
20.10.18 - 31.12.18	errechnet <sup>1</sup>	850	1.077	227	0,9636	10,137	2.217
01.01.19 - 29.10.19	abgelesen	1.077	1.600	523	0,9636	10,137	5.109
<b>Verbrauchte Menge im Zeitraum 375 Tage</b>							<b>7.326</b>

1) errechneter Zählerstand zur Preisanpassung

### Lösung:

Gase sind kompressibel. Erdgas ist demnach beeinflussbar durch Druck und Temperatur. Um nun eine verbrauchergerechte Abrechnung erstellen zu können, wird das Gas aus dem Betriebszustand in den Normzustand umgerechnet. Der Normzustand ist definiert bei einer Temperatur von 0°C (273,15K) und einem Luftdruck von 1013,25 hPa. Während die Gastemperatur im allgemeinen in Deutschland mit 15°C festgelegt ist, ist der Luftdruck ortsabhängig.

**Aufgabe 21:** Ein Gerät hat eine maximale Wärmebelastung von 23,4 kW. Berechnen Sie den Brennstoffvolumenstrom in l/min, wenn das Gerät mit dieser Leistung betrieben wird. Das Gas hat einen Brennwert von 10,137 kWh/m<sup>3</sup>.

Lösung:

geg.:  $\dot{Q}_B = 23,4 \text{ kW}$ ;  $H_s = 10,137 \text{ kWh/m}^3$ .

$$\dot{Q}_B = \dot{V} \cdot H_s \quad | : H_s$$

$$\frac{\dot{Q}_B}{H_s} = \dot{V}$$

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_B}{H_s} = \frac{23,4 \text{ kW}}{10,137 \text{ kWh/m}^3} = 2,308 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

mit  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ l}$

und

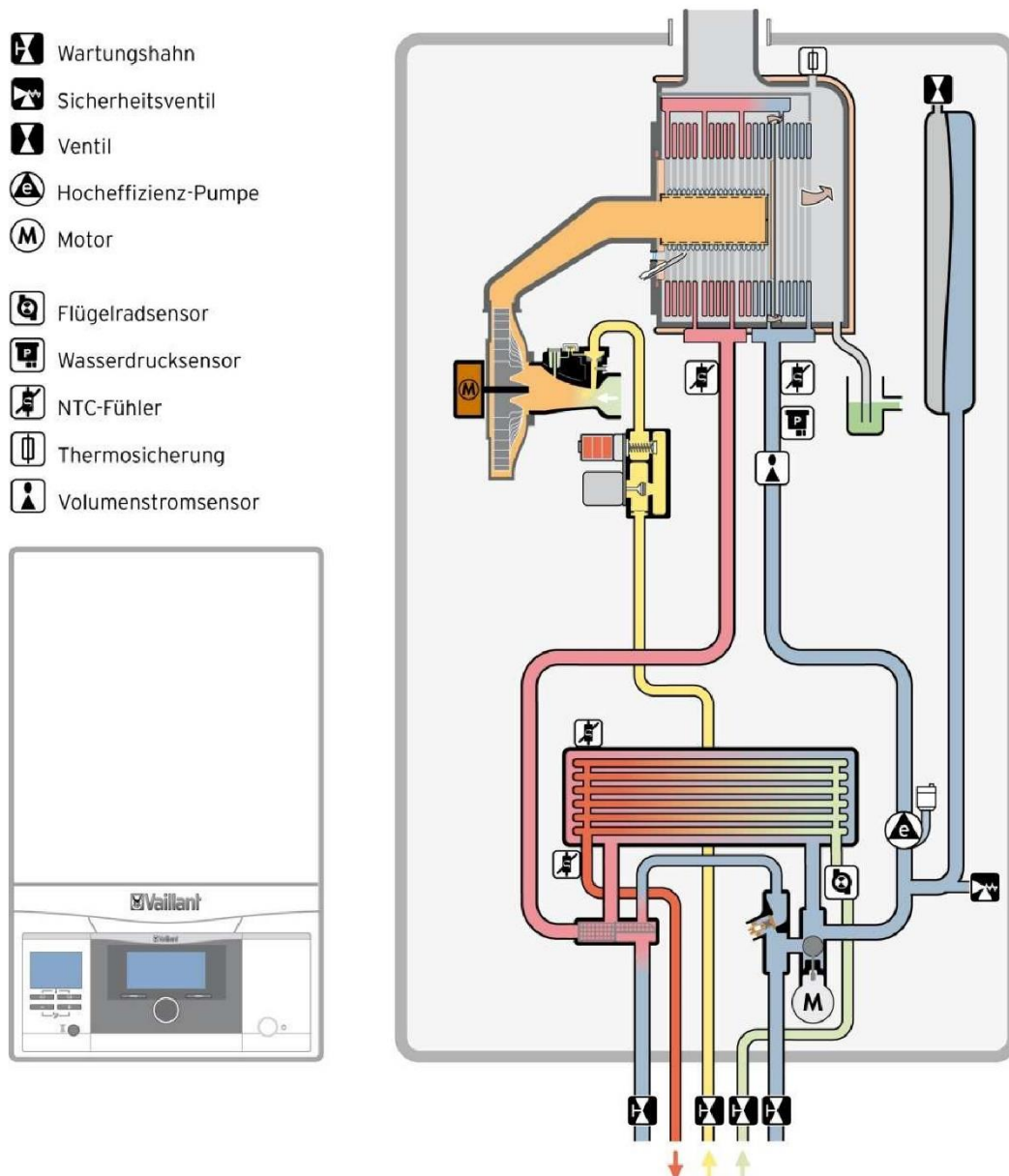
1h = 60 min folgt

$$\dot{V} = 2,308 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 2,308 \frac{1000 \text{ l}}{60 \text{ min}}$$

$$\dot{V} = 38,47 \frac{\text{l}}{\text{min}}$$

**Aufgabe 22:** In dem Haus ist das nachstehende Brennwertgerät (Erdgas) verbaut worden. Erläutern Sie das Funktionsprinzip Warmwasserbereitstellung des Brennwertgerätes am Beispiel der nachstehenden Abbildung.

## Funktionsschema – ecoTEC plus VCW



Quelle: Vaillant

### Lösung:

Ein Kunde öffnet die Warmwasserarmatur im Bad oder Küche. Das noch zunächst kalte Trinkwasser fließt über einem (Flügelrad-) Sensor in den Sekundärwärmetauscher. Der (Flügelrad-) Sensor sendet ein Signal an die Regelung, dass nun Warmwasserbedarf besteht. Das Vorrangumschaltventil geht in Stellung Warmwasserbereitung. Die Umwälzpumpe erhält das Startsignal und pumpt das Heizwasser zum Primärwärmetauscher. Es folgt die Freigabe der Startgasmenge und gleichzeitigem Entzünden der Gasmenge durch die Zündelektrode. Sobald die Ionisationselektrode eine Flamme erkennt, wird die Zündung beendet und die erforderliche Gasmenge wird freigegeben. Die Flammen erwärmen das Heizwasser im Primärwärmetauscher. Das nun warme Heizwasser wird in den Sekundärwärmetauscher geführt, wo es im Gegenstrom zu dem zu erwärmenden Trinkwasser geleitet wird. Dabei kühlt sich das Heizwasser ab, das Trinkwasser erwärmt sich. Das Heizwasser wird zurück zum Primärwärmetauscher geführt, wo es zu nächst an den noch heißen Abgasen längst geführt wird. Dabei erwärmt sich das Heizwasser, während die Abgastemperatur sinkt. Unterschreitet die Abgastemperatur den Taupunkt, so wird die Kondensationswärme frei und kann zur Erwärmung des Heizwassers genutzt werden. Es bildet sich Kondensationswasser (Brennwerteffekt). Das Abgas hat dadurch die Eigenschaft verloren, durch natürlichen Auftrieb über den Schornstein zu entweichen. Aus diesem Grund benötigt man ein Gebläse. Das Kondensat wird über den Kondensat-Siphon in eine Abwasserinstallation fortgeleitet.

**Aufgabe 23:** Nun folgt die Analyse des Typenschildes.

- Erläutern Sie die Angabe DE cat.II2 ELL3P.
- Auf welches Gas ist das Brennwertgerät eingestellt?
- Erläutern Sie die Angabe G25.
- Beschreiben Sie die Gasgerätetypen B und C allgemein.



**Lösung**

- Die Angaben stehen für...  
DE = Gerätezulassung für Deutschland  
cat.II2 ELL3P = Es handelt sich um ein Zwei-Gasfamilien-Gerät: Es können die Gasfamilien 2 und 3 verwendet werden.
- Das Gasgerät ist mit Brennerdüsen für Erdgas LL (Erdgas L) der Gasfamilie 2 ausgestattet.
- Bei der Angabe G 25 handelt es sich um das vom Hersteller verwendete Prüfgas, auf den sich alle Eigenschaften des Gerätes beziehen. Das Prüfgas G 25 setzt sich zusammen aus 86% Methan und 14% Stickstoff.
- Es werden dir drei Gasgerätetypen A, B und C unterschieden.  
Gasgerätetyp A sind Gasgeräte, die die Verbrennungsluft dem Aufstellraum entnehmen und die Abgase an den Aufstellraum abgeben (z.B. ein Gasherd).  
Gasgerätetyp B sind Gasgeräte, die die Verbrennungsluft dem Aufstellraum entnehmen und die Abgase über ein Abgassystem ins Freie leiten.  
Gasgerätetyp C sind Gasgeräte, die die Verbrennungsluft aus dem Freien zugeführt bekommen und die Abgase über ein Abgassystem ins Freie leiten.