

Arbeitsblatt - (Warmluft)

Berechnung eines Warmluft-Kachelofens nach den **Technischen Regeln OL**

Auftrag Nr.: _____ Projekt: _____

Brennstoff: _____

1. Ermittlung der Heizlast nach DIN EN 12831 oder Festlegung nach Vereinbarung

Nr./ Etage	Raum	Heizlast nach DIN EN 12831 oder Festlegung in kW	Umluftleitung ?	Zuluftleitung geplant (Arbeitsblatt)			Wärmever- lust in W/m mit ohne Isolierung		Wärmever- lust in der Zuluftleitung in kW	In Rechnung gestellt • Q _{ges.} in kW
				Ø in mm	Länge in m	Kenn- Buch- stabe				

Wärmeleistung in Rechnung gestellt: \dot{Q}_H _____ kW

Sofern die Wärmeleistung der Frontplatte nicht in den zu beheizenden Räumen nutzbar gemacht wird, ist ein entsprechender Zuschlag nach Herstellerangabe erforderlich, bzw. nach **TR OL** anzunehmen. Hierbei gelten dann diese Korrekturfaktoren nach Tabelle 7.1:

Faktor für anteilige Wärmeleistung der Frontplatte: Ohne Sichtscheibe **0,90** (0,10)
bis 400 cm² **0,80** (0,20) bis 600 cm² **0,75** (0,25) bis 800 cm² **0,70** (0,30) über 800 cm² **0,65** (0,35)

Bedienungsstelle im beheiztem Raum? nein ja / Sichtscheibe vorhanden nein / ja mit _____ cm²

Erforderliche Wärmeleistung gesamt: $\frac{\text{Heizlast } \dot{Q}_H \text{ in kW}}{\text{Korrekturfaktor}} = \frac{\text{_____}}{0, \text{_____}} = \dot{Q}_{\text{Ges}}$ _____ kW

Gewählter Heizeinsatz: Fabrikat: _____ Typ: _____

Abmessung Bodenplatte: Breite b_{HE} _____ cm Tiefe ab Frontplatte t_{HE} _____ cm

Nach **TR OL** vorgesehen für den Brennstoff Holz, Kohle, Oel Gas

2. a) Nennwärmeleistung des Heizeinsatzes einschließlich nachgeschalteter metallischer Heizgaszüge nach Herstellerangabe \dot{Q}_N _____ kW

b) Nennwärmeleistung des Heizeinsatzes ohne nachgeschalteter metallischer Heizgaszüge nach Herstellerangabe \dot{Q}_N _____ kW

oder

c) Feuerungswärmeleistung bei Verwendung von keramischen Heizgaszügen nach Herstellerangabe _____ kW • 0,4 (nach TR OL 7.2.2.2 / Gl. 7.3) \dot{Q}_{HE} _____ kW

3. a) Wärmeleistung Heizgasrohr 1 (ermittelt oder nach Herstellerangabe)
 \varnothing _____ m • π 3,14 • l _____ m = _____ m² • 1,62 kW/m² = _____ kW

b) Wärmeleistung Heizgasrohr 2 (Schornsteinanschluß)
 \varnothing _____ m • π 3,14 • l _____ m = _____ m² • 0,6 kW/m² = _____ kW

4. Querschnitt und Länge nachgeschalteter keramischer Heizgaszüge für Holzfeuerung

Züge: liegend = Zugsystem 1 **Bauart:** leicht (l) mittel (m) schwer (s)
 stehend = Zugsystem 2 Abstand Kachelwand ja nein geschlossen offen Abstand cm

Herstellerangaben für den Heiz- oder Kamineinsatz bei keramischen Heizgaszügen

Heizgastemperatur am Stutzen °C Abgasmassenstrom g/s
 Notwendiger Förderdruck für Heiz- oder Kamineinsatz bei keramischen Zügen Pa
 minimale Abgastemperatur am Schornsteinanschluss nach Herstellerangabe °C

4. a Auslegung nach Diagrammverfahren TR OL 15.2

Heizgaszug heizkammerseitig mit mindestens 4 cm Wärmedämmung versehen? ja nein

Maximale Zuglänge nach Diagramm 15.1 oder 15.4 m • 1,2 (bei ausreichender Wärmedämmung) = m

Spezifischer Zugquerschnitt nach Diagramm 15.3 oder 15.6 = cm² • g/s = cm²

Quadratisches Maß / cm **oder** rechteckig / cm °

Umlenkungen in Winkelgraden • 90° = ° **und** • 45° = ° = Σ °

Summe Winkelgrade (einschließlich Heizgasrohr 1 und 2 = maximal 1170°)

Maximaler Förderdruck nach Diagramm 15.2 oder 15.5 Pa

Bypass- / Gasschlitzquerschnitt A_{BY} nach TR OL Tabelle 15.1 Zugsystem 1 und 2 cm²

4. b Auslegung nach vereinfachtem Berechnungsverfahren TR OL 15.3

Anteil der wärmeabgebende Flächen > 50 % 50 - 30 % < 30 % Dimensionierungsfaktor (f_{AI}) nach Diagramm 15.7 f_{AI}

Korrektur des Dimensionsfaktors (f_{AI}) nach Tabelle 15.2 f_{AI,korr} • Dimensionsfaktor = f_{AI,(korr)}

Minimale Zuglänge nach TR OL 15.3.3.3 = $\frac{2,9}{f_{AI,(korr)}} \cdot \sqrt{\vartheta_{HG} \cdot \dot{m}}$ = $\frac{2,9}{\text{input}} \cdot \sqrt{\text{input} \cdot \text{input}}$ L_{z,min} = m

Maximale Zuglänge nach TR OL 15.3.3.4 = $\frac{7,3}{f_{AI,(korr)}} \cdot \sqrt{\vartheta_{HG} \cdot \dot{m}}$ = $\frac{7,3}{\text{input}} \cdot \sqrt{\text{input} \cdot \text{input}}$ L_{z,max} = m

gewählte tatsächliche Zuglänge L_{z,tats.} nach TR OL 15.3.3.5 L_{z,tats.} = m

Mittlerer Zugquerschnitt nach TR OL 15.3.3.6 A_z = L_{z,tats.} • f_{AI,(korr)} = m • f_{AI,(korr)} A_z = cm²

Alternativ: bei abnehmendem Zugquerschnitt nach TR OL 15.3.3.7

Querschnitt erster Zug A_{z,anfang} = A_z • 1,3 = cm²

Querschnitt letzter Zug A_{z,ende} = A_z • 0,8 = cm²

Bypass- / Gasschlitzquerschnitt nach TR OL 15.3.3.8 A_{BY} = A_z • 0,07 = cm²

5. Berechnung des notwendigen Förderdrucks der Heizgaszüge nach TR OL 15.3.4

Zuglänge - Druckverlust/m nach Diagramm. 15.8 m • Pa = Pa
 Rechtwinklige Umlenkung 90°-Knick nach Diagramm 15.9 • Pa = Pa
 Runde Umlenkung 90° nach Diagramm 15.10 • Pa = Pa
 Eckige Wende 180° nach Diagramm 15.11 • Pa = Pa
 T-Stück/Prallplatte nach Diagramm 15.12 • Pa = Pa
 Runde Umlenkung 90° nach Diagramm 7.3 HGR 1 • Pa = Pa
 Runde Umlenkung 90° nach Diagramm 7.4 HGR 2 • Pa = Pa
 Runde Umlenkung 90° nach Diagramm 7.5 Verb.-Stck. • Pa = Pa = Σ Pa

6. Berechnung der Heizgastemperatur am Ende der Züge nach TR OL 15.3.5

Eintrittstemperatur in die Heizgaszüge/Stutzentemperatur Heizeinsatz HGZ = °C

Temperaturdifferenz (Temperaturabnahme im Heizgaszug nach TR OL Diagr. 15.13 bis 15.15) Δϑ_{HGZ} = $\frac{a \cdot \Delta\vartheta}{\dot{m}}$ • L_{z,tats.} = • = °K

Temperaturdifferenz (Temperaturabnahme im Heizgasrohr 2 nach TR OL Diagramm 7.1) = °K

Temperaturdifferenz (Temperaturabnahme im Verbindungsstück nach TR OL Diagramm 7.2) = °K

Temperatur am Schornsteineintritt ϑ_W = ϑ_{Eintritt} - Δϑ_{HGZ} - Δϑ_{HGR2} - Δϑ_{Verb.stück} °C

7. Wärmeabgabe keramischer Heizgaszüge \dot{Q}_{KW}

Über die aktive Kacheloberfläche an den Raum

an die Heizkammer

Bezeichnung	Länge	Höhe	= m ²

Länge	Höhe	= m ²

aktive Kacheloberfläche m²

Heizgaszug = m²

Spezifische Wärmeleistung nach Tabelle 7.2

Bauweise "s" = 0,45; "m" = 0,70; "l" = 0,80 kW/m²

Korrigierter Wert nach Tabelle 7.4 Bauweise "s" = "m" = "l" = kW/m²

aktiven Kachelfläche m² • kW/m² = kW

Heizgaszug in der Heizkammer m² • kW/m² = kW $\dot{Q}_{KW,ges.}$ kW
(Achtung, kein Eintrag bei Wärmedämmung)

8. Wärmeabgabe der aktiven Kacheloberfläche an den Raum, angestrahlt vom Heizeinsatz und Heizkasten aus Stahlblech / Grauguß \dot{Q}_{KF}

Bezeichnung	Länge	Höhe	= m ²

Kachelfläche m²

Wärmeleistung gesamt = m² Kachelfläche • 0,4 kW/m² = kW

9. Wärmeleistung der Frontplatte \dot{Q}_{FR} nach TR OL 7.2.2.2

Nennleistung Heizeinsatz • Korrekturfaktor für Frontplatte nach 1. (Klammerwert) = kW • (%) oder nach Herstellerangabe = kW

10. Anteil konvektiver Wärmeleistung / freier Heizkammerquerschnitt A_{HK} in m²

Nennleistung des Heizeinsatzes nach (2.a (mit Heizkasten)) 2.b) oder 2.c) kW

Abzüglich der Wärmeleistung der keramischen Heizgaszüge an der aktiven Kachelfläche \dot{Q}_{KW} nach 7) - kW

Abzüglich der Wärmeleistung der vom Heizeinsatz und den nachgeschalteten Heizgaszügen aus Stahlblech / Grauguß angestrahelten Kachelflächen \dot{Q}_{KF} nach 8) - kW

Abzüglich der Wärmeleistung der Frontplatte \dot{Q}_{FR} nach 9) - kW

Wärmeleistung, die als Konvektionswärme zur Verfügung steht kW

11. Der lichte Abstand "s" zwischen Heizeinsatz und Heizkammer ist:

Der lichte Heizkammerquerschnitt errechnet sich: $\dot{V} = \frac{\dot{Q}_L \text{ (Watt)}}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta\vartheta} = \frac{\text{}}{16,96} = \text{ m}^3/\text{h}$

$A = \frac{\dot{V}_L}{w \cdot 3600} = \frac{\text{}}{2700} = \text{ m}^2$

Abzüglich Grundfläche Heizkasten (sofern vorhanden): Nach TR OL 7.3 (Anmerkung 600 cm²) (und Gleichung 7.11) = - m² $A_{HK} = \text{ m}^2$

Der lichte Heizkammerabstand "s" ist nach Herstellerangabe cm

Liegen keine Angaben vor, kann nach TR OL 7.3 wie folgt gerechnet werden:

$s_{max} = \frac{A_{HK}}{b_{HE} + 2 \cdot t_{HE}} = \text{} = \text{ m}$

12. Erforderlicher lichter Luftgitterquerschnitt in der Heizkammerwand ist:

Leistung, die als Konvektionswärme zur Verfügung steht nach 10. kW

Wärmeleistung Heizgasrohr 1 nach 3.a) kW

Wärmeleistung Heizgasrohr 2 nach 3.b) kW = Σ kW

Zuluft- Umluftöffnung nach TR OL Tabelle 7.6

Zuluftöffnung = $240 \text{ cm}^2/\text{kW} \cdot$ kW = cm^2 davon unversperrbar mindestens $\cdot 0,25 =$ cm^2

Umluftöffnung = $200 \text{ cm}^2/\text{kW} \cdot$ kW = cm^2 davon unversperrbar mindestens $\cdot 0,25 =$ cm^2

13. Ermittlung der Luftleitungsquerschnitte und Luftdurchlässe nach TR OL

Raumbenennung / Raum-Nr.						
Erforderliche Wärmeleistung \dot{Q}_H in kW						
Abzüglich aktiver ker. Zug sofern vorhanden \dot{Q}_{KW} in kW	-	-	-	-	-	-
Abzüglich aktive Kachelfläche sofern vorhanden \dot{Q}_{KF} in kW	-	-	-	-	-	-
Abzüglich Frontplattenleistung sofern vorhanden \dot{Q}_{FR} in kW	-	-	-	-	-	-
Verbleibende erforderliche Warmluftleistung \dot{Q}_H in kW						
Zuluftleitung (Kennbuchstabe) Tabelle 19.10.1 TR OL						
Rohrdurchmesser aus Tabelle 19.10.1 \varnothing in mm						
Zuluftdurchlaß Wärmeleistung \dot{Q}_L in kW						
x A_{G1} in cm^2 / kW	240	240	240	240	240	240
= freier Mindestgitterquerschnitt in cm^2						
Gewähltes Gitterfabrikat						
Typ						
Gitteraußenmaß in cm x cm						
Umluftleitung (Kennbuchstabe) Tabelle 19.10.1 TR OL						
Rohrdurchmesser aus Tabelle 19.10.1 \varnothing in mm						
Umluftdurchlaß Wärmeleistung \dot{Q}_L in kW.						
x A_{G1} in cm^2 / kW	200	200	200	200	200	200
= freier Mindestgitterquerschnitt in cm^2						
Gewähltes Gitterfabrikat						
Typ						
Gitteraußenmaß in cm x cm						