

Modellrechnung (vereinfachte Darstellung):

> [®] ISOMAX Technikum Berlin <

Wärmerückgewinnung über Erdspeicher bei Einsatz einer
[®] ISOMAX Rohr – in – Rohr Gegenstrom Ent – und
Belüftungsanlage zur Gebäudeklimatisierung

1. Der Luftbedarf bzw. Luftwechsel wird für das Gebäude (bewohnter Bereich) mit Luftwechselrate = 1 zum Ansatz gebracht.

Die Frischluft strömt somit über die Wohnräume zu und wird über Bad / Wc abgesaugt.
Sofern fetthaltige Küchenabluft anfällt, wird diese nicht in den Anlagen – Luftstrom übernom-
men, sondern getrennt abgeführt.

2. Für die folgenden Betrachtungen gilt ein erforderlicher Volumenstrom von 200 m³ / h.

3. Siehe Funktionsschema:

Der Abluftstrom fließt über 1 in den Erdwärmeumformer (Wärmetauscher) im Gegenstrom – je
nach Witterung - zu den Stutzen 4 bzw. 5.

Im Punkt (Stutzen) 4 wird die gesamte Abluftwärme benötigt und genutzt, d.h. Winterbetrieb.

Für den Sommerbetrieb wird der Punkt (Stutzen) 5 angesteuert.
Abluft – Überschusswärme wird im Erdspeicher deponiert.

In den Jahresklima – Übergangszeiten fließen im bedarfabhängigen Mischbetrieb Teilströme
über die Punkte (Stutzen) 4 und 5 nach Bewohneranforderungen.

4. Über Punkt (Stutzen) 3 gelangt stets Frischluft in das System.

5. Nutzung der Abluftwärme:

Die Abluft strömt mit einer Temperatur von ~ + 22° C in den Erdwärmeumformer (Doppelrohr).

Für den Abluftwärmestrom gelten konstante Verhältnisse , d.h. $dQ = \text{const.}$

Der Wärmestrom fließt somit zur Frischluft – da die Erdtemperatur im Außenbereich konstant
ist – folglich + 22° C bis min. + 10° C.

6. Es ergeben sich also folgende Temperaturverhältnisse:

dt-groß = (10 – (-14)) grd, als Beispiel angenommen = 34 grd.
dt-klein = (22 – 18) grd, als Beispiel angenommen = 4 grd.

$$dtm = (dt\text{-groß} + dt\text{-klein}) / 2 = 19 \text{ grd}$$

es gelte ferner für den Wärmeübergang 7,34 W / m²K
als Wärmedurchgangszahl gelte 15 W / m²K

die Übertragungsleistung beträgt somit

$$Q = k \times A \times \Delta T$$

$$l = Q / k \times 3,14 \times 0,15 \times 19$$

$$d = 0,18 \text{ m, gewählt}$$

$$Q_{\text{luft}} = 200 \text{ m}^3 / \text{h} \times 0,34 \times 34 = 2312 \text{ W}$$

$$\text{Wärmerückgewinnung } 96 \% = 2312 \times 0,94 = 2220 \text{ W}$$

$$l = 2220 \text{ W} / 15 \text{ W} / \text{m}^2\text{K} \times 0,18 \times 19 \text{ K} \times 3,14$$

l = 13,8 m Rohrlänge Wärmetauscher

Es gilt zu beachten, dass die Rahmenbedingungen sich je nach Wetterlage ändern können und auch Anfahrzustände zum normalen Betriebsablauf gehören.

Demzufolge ist ein Zuschlag für die Rohrlänge – auch angepasst an die Bodenverhältnisse – mit einem Faktor 1,5 bis 2,0 (Regelfall) vorzusehen.

Es sind weiter zu beachten: Bodengutachten / Bodenverhältnisse

Aufheizzeiten / Betriebspausen

Für den Nachgeschalteten WT verbleibt eine Aufheizleistung der Luft von + 18° C auf + 22° C.

gew.: Rohrheizregister max. 2,5 kW

Der Anlagenbetrieb soll stetig bei > 0,5 liegen und Stillstand vermieden werden.

Ermittlung der erf. Leistung des Zusatzwärmeumformers:

Für den Fall - Erdwärme = okw

$$Q_{\text{ELT}} = V \times \varphi \times c \times \Delta T_{\text{max}} = 200 \text{ m}^3 \times 0,341 \times (20 - (-14))^\circ \text{C} = 2.318,8 \text{ W}$$

(= 0,341)

$$\text{gewählt: } Q_{\text{ELT}} = 2,5 \text{ kW}$$

Nachheizung laut Beispiel:

$$Q_{\text{ELT-nach}} = 200 \times 0,341 \times (20 - 18)^\circ \text{C} = 136,4 \text{ W}$$

Bei gef. Raumtemperatur von 24° C folgt eine Leistung von $Q_{\text{ELT-max}} < 2,5 \text{ kW}$

$$Q_{\text{ELT-Beispiel}} = 409 \text{ W}$$

$$\text{Regelfall} = \alpha = 0,5 = \text{Leistung}_{\text{max}} / 24^\circ \text{C } T_{\text{Raum}} - Q_{\text{ELT}} = 200 \times 0,34 \times 19 = 1.292 \text{ W}$$

$$\text{Bedarf bei Anlagenanlauf: gef. } + 20^\circ \text{C} = Q_{\text{ELT}} = 1.156 \text{ W}$$

Bauvorhaben: Xantenamera

Erläuterung zur Baubeschreibung vom 01.01.02

zu: Gebäudetechnik – Abs. 18 / Klimatisierung

Bei Planung und Errichtung der beschriebenen Gebäude nach der bekannten [®] ISOMAX – Bautechnologie - hier System [®] ISOGARDE - erfolgt die Gebäudeklimatisierung im Wege der Wärmerückgewinnung und zusätzlicher Nutzung ständig verfügbaren geothermischen Zugewinns durch Anwendung der Systemkomponenten **Erdspeicher (Energiedepot)** und [®] ISOMAX Rohr – in – Rohr Gegenstrom Ent – und Belüftungsanlage zur Gebäudeklimatisierung.

Funktion und Nutzen dieser Anlagenkomponenten werden in den ISOMAX – Technologie - Druckschriften des > ITB < (Dez.01 / Jan. u. Febr. 02) zu diesem Themenkomplex ausführlich erläutert und daher auch hierauf Bezug genommen.

Dimensionierungsansätze und Planungsgrundlagen:

Erdspeicher, dieser wird unterhalb des gesamten Gebäudes mit einer Größe etwa 70 m² und einer Tiefe etwa 0,8 m in Verbindung mit der Gebäudefundamentierung (Plattengründung) angelegt werden.

Die endgültige Volumendefinition erfolgt nach Auswertung der Bodenverhältnisse im Rahmen der Projekt – Ausführungsplanung.

[®]ISOMAX Rohr–in–Rohr Gegenstrom Ent – und Belüftungsanlage zur Gebäudeklimatisierung, diese wird in die Erdspeicherkonstruktion planungskonform integriert.

Die Temperatursteuerung zur ganzjährigen Gebäudeklimatisierung erfolgt über den sensor - geführten Zwei – Etagen – Drehschieber.

Die vorläufig vereinfachten Musterberechnungen als Planungsgrundlage (siehe Anlagen) weisen folgende Dimensionierungen aus:

Doppelrohranlage: wirksame Länge \approx 28 m.

Innenrohr – \emptyset = 18 cm (254 cm²)

Außenrohr – \emptyset = 25 cm (490cm²)

Zur Schnellerwärmung des Gebäudes bei Anlagen – Anfahrbetrieb:

Rohrheizregister max. 2,5 kW

Luftreinhaltung: Filteranlage – grob / fein / micro ..., nach indiv. Bedarf

aufgestellt 20.02.02 / > ITB <

Anlagen: vereinfachtes Rechenbeispiel [®] ISOGARDE - NF 200 m²