

1 Einbau Erdregister für Komfortlüftungen

Korrekt eingebaute Luft-Erdregister-Wärme-Tauscher (LEWT) erwärmen, bzw. kühlen die Aussenluft für die Komfortlüftung. Dadurch kann Primärenergie eingespart, ein Einfrieren von Luftfiltern, der WRG verhindert und eine natürliche Entfeuchtung der Luft im Sommer erreicht werden. Ein fachgerechter Einbau und Betrieb ist jedoch Voraussetzung für eine langjährige Zufriedenheit.

1.1 Häufige Fehler - Kritische Punkte beim Bau

Gemäss Erfahrungen, Auswertungen sind folgende Punkte stärker zu beachten:

1.1.1 Undichte Leitungen

Zusammengesetzte Rohrleitungen: Beim Zusammenstecken der Rohre können Undichtigkeiten entstehen. Ursachen sind: zu wenig Überlappung, vergessene oder defekte Schweissmuffen/Dichtung.

Flexible Rohrleitungen: Durch Beschädigung beim Einlegen oder nach unsachgemässer Umfüllung und Verdichtung der Rohre entstehen Löcher. → werden nicht empfohlen.

1.1.2 Fehlendes oder falsches Gefälle

Dem geplanten Gefälle und der Entwässerung wird in der Bauphase zu wenig Bedeutung geschenkt. Das Gefälle ist über die Leitungslänge oft unterschiedlich. Das führt einerseits zu sogenannten Säcken (=kurze Strecken mit Unterniveau) als auch Kontergefällen (=lange Strecken mit negativem Gefälle).



Stau vor der Wanddurchführung



Kamera vollständig unter Wasser

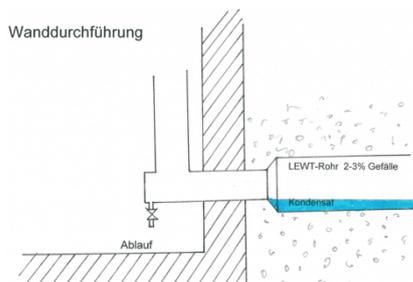


sichtbare Wasser-Kalkablagerungen

Durch undichte Rohrleitungen gelangt Wasser, Sand und Erdreich in die Rohre. Der Querschnitt reduziert sich bis im Extremfall zum Verschluss durch Wasser. Es gelangen zudem Mikroorganismen in die Rohre, die sich an den Ablagerungsstellen vermehren.

1.1.3 Übergänge, Beschädigte Rohre

Speziell beim Wanddurchlass kann es nach Senkungen zum Abscheren der Rohrleitungen oder wegen Verengungen zu Wassersäcken kommen.



Beispiel mit einem mangelhaften Wanddurchlass, der einen reduzierten Querschnitt hat. Das Restwasser kann nicht ablaufen.

1.1.4 Unzureichender Schutz

Ansaugstellen werden nicht den Normen entsprechen geschützt (Insektenschutzgitter, Fassung ab 1.5m Boden, etc.). Dadurch gelangen Pflanzen, Materialien, Tiere in die Erdregister.



Pflanzen, Insekten und Kleintiere können sich in den Erdregisterrohren einnisten (z.B. durch ungesicherte und ebenerdige Ansaugstellen)

1.1.5 Ablagerungen/Fremdteile

Während der Bauphase kommt es immer wieder vor, dass Ablagerungen wie Baustaub, Schutt, Erdreich, Steine, etc. in die Rohre gelangen. Die Rohre sollten geschützt angeliefert, gelagert und sorgfältig eingebaut werden.



In Erdregistern finden sich immer wieder Baumaterialien (Styropor, Folien, Holz, Staub...) und Werkzeuge.

2 Kontrollen, Abnahme, Unterhalt

Der Einbau des Erdregisters soll vor der Aufschüttung geprüft und nach Verfüllung durch Bauleiter/Fachplaner abgenommen werden. Vor der Inbetriebnahme wird eine Spülung, TV-Kontrolle und Druckprüfung empfohlen.

Die Erdregister sind abzunehmen und zu warten.

2.1 Bauvorgaben, wichtige Punkte

Für die Planung, Ausschreibung gilt:

- Kleine Luftmengen, Geschwindigkeit ca. 1m/s, min. 20m dichte, glattwandige Rohre (PE, PP) mit Gefälle zur Entleerung möglichst in den Aushubbereich mit min. 1.5 m Überdeckung über höchstem Punkt des Erdregisters legen.
- Auf gute Zugänglichkeit zu den Leitungen ist zu achten. Empfehlung: möglichst keine Leitungen unter Gebäuden (Bodenplatte) verlegen. Ansonsten durchgängige Rohre verwenden mit Kontrollöffnungen ausserhalb Bodenplatte.
- Gut zugängliche Stutzen oder kompakte Serviceeinheit einbauen für jederzeitige Kontrolle und Dichtheitsprüfung. Empfehlung: Nach Eintritt ins Gebäude.
- Rohrelemente verschweissen oder mittels Keildichtungen verbinden (kein Rollgummi).
- Enge, 90°-Bögen vermeiden. (Widerstand, schwierig für spätere Abdichtung/Sanierung) Besser sind 2x45°.
- Wanddurchlässe an auch später zugänglichen Stellen planen (nicht unter Podesten) und in gleichen Durchmesser ausführen.

- Die Ausführung des Grabens sowie die Bettung, Verfüllung und Verdichtung ist entsprechend den geltenden Normen für erdverlegte Abwasserleitung auszuführen.
- Die Abnahme ist gemäss Punkt 4 auszuschreiben.
- AUL Ansaugung auf mind. 1.50m über Terrain
- Bei Anwendung von Kugelsiphons ist zu beachten, dass diese dauerhaft mit Wasser benetzt sind um die Funktion sicherzustellen.

2.2 Abnahme

Die Abnahme der Erdregister beinhaltet vier Punkte: Neubauspülung, Optische Kontrolle, Druckprüfung und Hygienekontrolle. Details für Ausschreibung sind unter Punkt 4 beschrieben.

2.3 Unterhalt

Mit den Revisionsunterlagen sind Angaben für Service- und Unterhalt abzugeben. Wichtig ist die halbjährliche Kontrolle/Reinigung der Aussenluftfassung und der Wechsel von Luftfiltern (Details siehe Merkblatt Filterwechsel).

Weiter wird eine Sichtkontrolle des Erdregisters mit der TV-Stosskamera im jährlichen Rhythmus z.B. im Rahmen der Analgenwartung empfohlen. Eine eventuell notwendige Reinigung der LEWT-Leitung wird durch die Sichtkontrolle und/oder dem Ergebnis der Hygieneuntersuchung angezeigt.

2.3.1 Reinigung

Eine Reinigung kann je nach Situation im Trocken- oder Nassverfahren durchgeführt werden. Die Wahl der Methode wird durch die Art der Ablagerungen bestimmt. Sind diese zu fest mit der Rohrwandung verbunden oder zu schwer, um sie mit Luft zu bewegen, ist die Reinigung mittels Wasserkraft im Hochdruckspülverfahren notwendig. In jedem Fall ist eine Zugangsmöglichkeit am tiefsten Punkt der Leitung zu erstellen. Dies ist in der Regel beim Wanddurchlass. Im Idealfall ist eine Serviceeinheit vorhanden über die gearbeitet werden kann.

2.3.2 Sanierung

Defekte Erdregisterleitungen können möglicherweise durch den Fachmann mittels Inlinerverfahren saniert werden. Bei diesem Verfahren wird ein Rohr-im-Rohr Verfahren angewendet, bei dem ein mit Zweikomponenten-Harz getränkter Filzschlauch in das alte Rohr inversiert und danach ausgehärtet wird.

Nach Senkungen von Erdregisterleitungen sind „Wassersäcke“ oft nur aufwendig mit Ausgrabungen oder nach Ausbohrungen sanierbar. Dabei ist die Zugänglichkeit von entscheidender Bedeutung.



Beispiel: Teure Betonbohrungen durch eine 1 Meter dicke Bodenplatte.

3 Spezialfälle, Empfehlungen

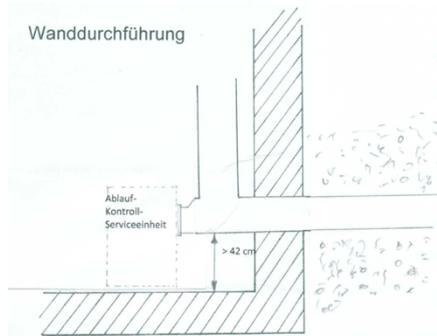
3.1 Gebäude ohne Unterkellerung

Bei Gebäuden ohne Unterkellerung sind Erdregisterlösungen speziell zu behandeln (Kondensatsammelschacht, Entwässerung etc.).

3.2 Kompakte Serviceeinheit

Aufgrund der Erfahrung wurde mit Herstellern eine kompakte Serviceeinheit entwickelt, welche folgende Funktionen erfüllt:

1. Kondenswasserablauf via Siphon mit 20cm Wassersäule
2. Wartungsfreies Membranventil für Ansteuerung via Zeitschaltuhr zwecks Siphonbefüllung – Alternativ Anschluss für Boilerüberlauf (siehe Bild)
3. Norm-Innengewinde für Storzkupplung (Hydrantanschluss) zweck Absaugung während Reinigung
4. Der gleiche Zugang dient der Einführung der Kanalkamera zur Inspektion
5. Einführstutzen für Spülschlauch während der Reinigungen



Wartungseinheit mit Einbaubeispiel.

4 Ausschreibung für Erdregister-Abnahme

Es empfiehlt sich Fachfirmen im Ausschreibungsverfahren beizuziehen:

- Rohrreinigungs- und Sanierungsunternehmen (www.vsa.ch)
- Unternehmen mit Mitarbeitern mit Ausbildung in Hygiene gemäss SWKI VA104 Stufe A oder SVLW-Lufthygiene-Label (www.svlw.ch)

Abzugeben sind Objektdaten, Plan mit Massen, Zugänglichkeit und gewünschten Terminen. Erwartete Arbeiten sind in etwa wie folgt:

4.1 Neubau-Spülung

Vor Inbetriebnahme der Raumlufthechnischen Anlagen muss die Leitung durch Spülung mit Wasserhochdruck gereinigt werden. Die Absaugung des Spülwassers erfolgt über den Storz-Anschluss bei der Wanddurchführung.

4.2 Optische Kontrolle

Direkt nach der Neubauspülung muss eine optische Kontrolle der Leitung erfolgen. Die verwendete Kamera muss so gewählt werden, dass sie in der Lage ist, alle Leitungsabschnitte befahren zu können. In der Regel werden Schiebekameras aus dem Bereich der Abwasser-systeme Verwendung finden.

Die Untersuchung mittels einer Kamera hat folgende Ziele:

- Aufspüren von Gegenständen und Rückständen in der LEWT-Leitung die trotz Spülung noch in der Leitung verblieben sind
- Kontrolle der Leitung auf Beschädigung
- Feststellung von evtl. vorhandenen Säcken oder Kontergefälle durch liegendegebliebenes Restwasser

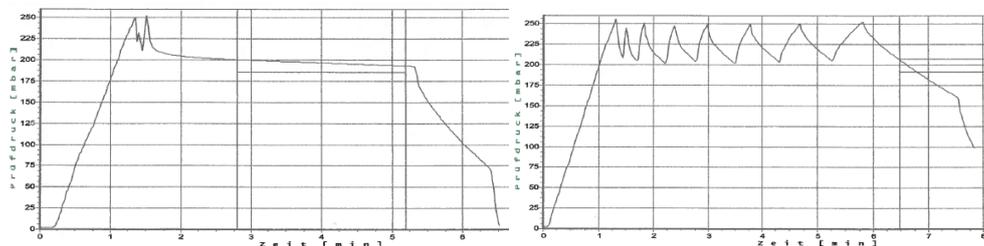
Die Aufnahmen der Kamerabefahrung sind zu speichern und in einem Protokoll zu dokumentieren.

4.3 Dichtheitsprüfung

Neue Rohrleitungen sind vor Inbetriebnahme im Zuge der Baumassnahmen einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen.

1. Prüfung (=Empfehlung) vor Verfüllung des Rohrgrabens
2. Prüfung (=Pflicht) nach Verfüllung des Rohrgrabens

Die Prüfmodalitäten richten sich nach DIN EN 1610 mit plombiertem Prüfgerät.



Beispiel Messprotokolle: dicht

undicht

4.4 Hygieneinspektion

Hygieneinspektion nach SWKI VA104 als weiterer Kontrollpunkt erfolgt am Wanddurchlass der LEWT-Leitung im Zusammenhang mit der Lüftungsanlage.

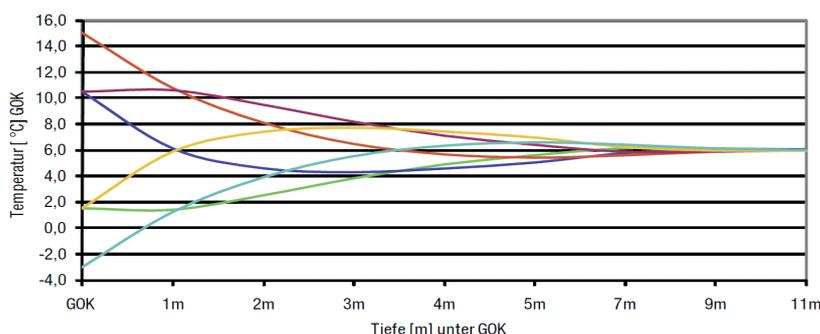
4.5 Dokumentation

Die Unterlagen werden inkl. Prüfprotokollen und Bildern mit der Gebäudedokumentation abgegeben. Dabei ist auch ein Vorschlag für Wartungsarbeiten enthalten.

5 Hilfsmittel – physikalische Grundlagen

5.1 Einbautiefe

Temperaturverlauf in Tiefe (sandiger Ton feucht)

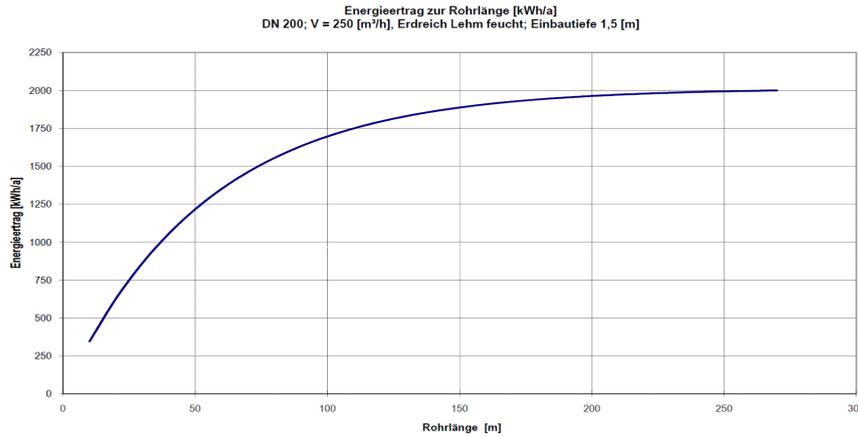


Je tiefer wir ins Erdreich kommen, desto geringer ist der Einfluss der Aussentemperatur und die Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter.

Quelle: REHAU

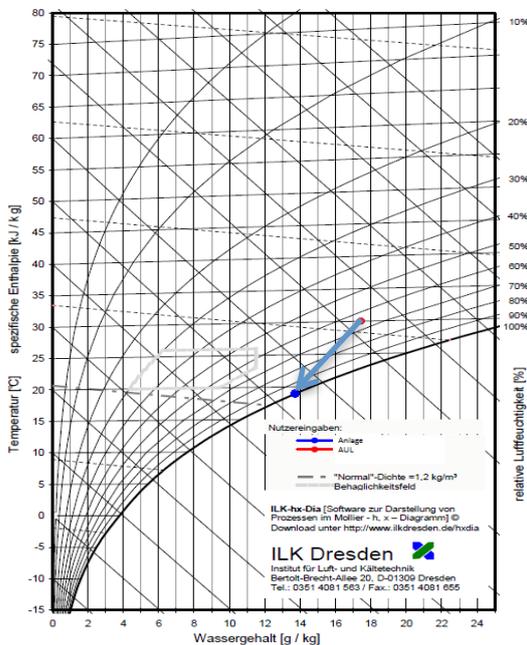
Bei der Installation von Erdwärmetauschern soll die Mindestverlegetiefe von 1,5 m nicht unterschritten werden. Es ist daher zu empfehlen, vor dem Beginn der Installation ein Verlegeschema mit integriertem Höhenprofil zu erstellen, welches als Grundlage für die Installation

5.2 Rohrlänge



Energiegewinn des Erdregisters in Abhängigkeit von der Leitungslänge. 30 m bringen bereits 1000 kWh/a, das Optimum wird bei ca. 100 Metern erreicht. Weitere Parameter sind Einbautiefe, Aufbau des Erdreichs, etc.
Quelle: REHAU

5.3 Kondensation – Anfall Wassermenge



Beispiel:

AUL 30°C, 65%, 200 m³/h
 Temperatur an der Anlage 19°C

Werte aus dem Diagramm:

Einlass: 17.4g Wasser pro Kg Luft
 Auslass: 13.7g Wasser pro Kg Luft

Ausscheidung: 3.7g Wasser pro Kg Luft

Berechnung: Luftdichte = 1.2
 x Luftmenge = 200
 x Wasser = 0.0037
 = **0.888 kg Wasser/h**