

Luftvorwärmung über einen Luft-Erdwärme-Tauscher



Inhalt des heutigen Vortrags:

- **Grundlagen eines Luft-Erdwärmetauschers**
- **Anforderungen und Eigenschaften des LEWT**
- **Systembeschreibung und Überblick der Komponenten von REHAU**
- **Dimensionierung und Auslegung eines LEWT**
- **Weitere Erdwärme-Systeme von REHAU**

Grundlagen eines Luft-Erdwärmetauschers

Warum?



Eine **kontrollierte Lüftung** wird dann eingesetzt, wenn aufgrund guter Wärmedämm-Maßnahmen nur noch wenig Luftaustausch zwischen dem Gebäudeinneren mit der Außenluft erfolgen kann. Bei **Niedrigenergie- und Passivhäusern** gehört heutzutage die kontrollierte Wohnraumbelüftung zum Standard.

Sie ermöglicht gegenüber der konventionellen Fensterlüftung eine relativ große **Energieeinsparung**.



Grundlagen eines Luft-Erdwärmetauschers

Was ist für den effizienten Betrieb entscheidend



Die kontrollierte Wohnraumbelüftung wird mit einer **Wärmerückgewinnung** kombiniert, die in der kalten Jahreszeit dafür sorgt, dass die ausströmende warme Innenluft die zuströmende kalte Außenluft erwärmt und so möglichst wenig Wärmeenergie dem Gebäudeinneren entzogen wird.

Mit dem **Luft-Erdwärmetauschersystem AWADUKT Thermo** wird zusätzlich dazu die **energetische Speicherfähigkeit des Erdreiches** genutzt, um die kontrollierte Lüftung noch effektiver zu gestalten.

Dabei wird die angesaugte Frischluft zusätzlich erwärmt (Winter) bzw. gekühlt (Sommer), wodurch **Energiekosten am Wärmerückgewinnungsgerät eingespart** werden können.



Grundlagen eines Luft-Erdwärmetauschers

Der Sinn und Zweck einer kontrollierten Lüftung



Nachteile konventionelle Fensterlüftung:

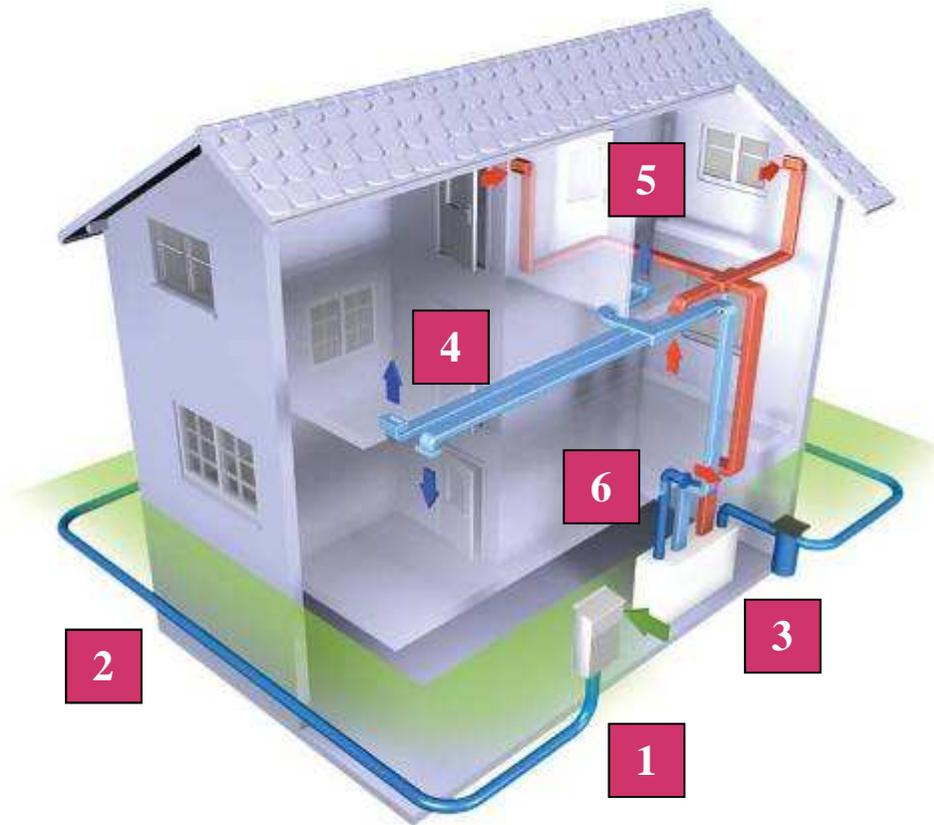
- Vielfältige Belastungen (Schlechte Gerüche, Luftfeuchte zu hoch/zu niedrig, ...)
- Lärmbelästigung
- CO₂-Konzentrationsspitzen
- Fensterlüftung = Zufallslüftung

Vorteile kontrollierter Lüftung (Frischluftbedarf von 20-30 m³/Person•h):

- Einsparung von ca. 20 % Heizenergie bzw. 80 % Energie im Kühlfall mit AWADUKT Thermo
- Immer Frischluft
- Keine Gefahr von Schimmelbildung, gehemmtes Hausstaubmilbenwachstum
- Verbesserte Lufthygiene durch Filter
- Verbesserter Schallschutz – Lüftung auch bei lauter Umgebung möglich
- Ganzjährig einsetzbar – Heizung im Winter, Kühlung im Sommer

Grundlagen eines Luft-Erdwärmetauschers

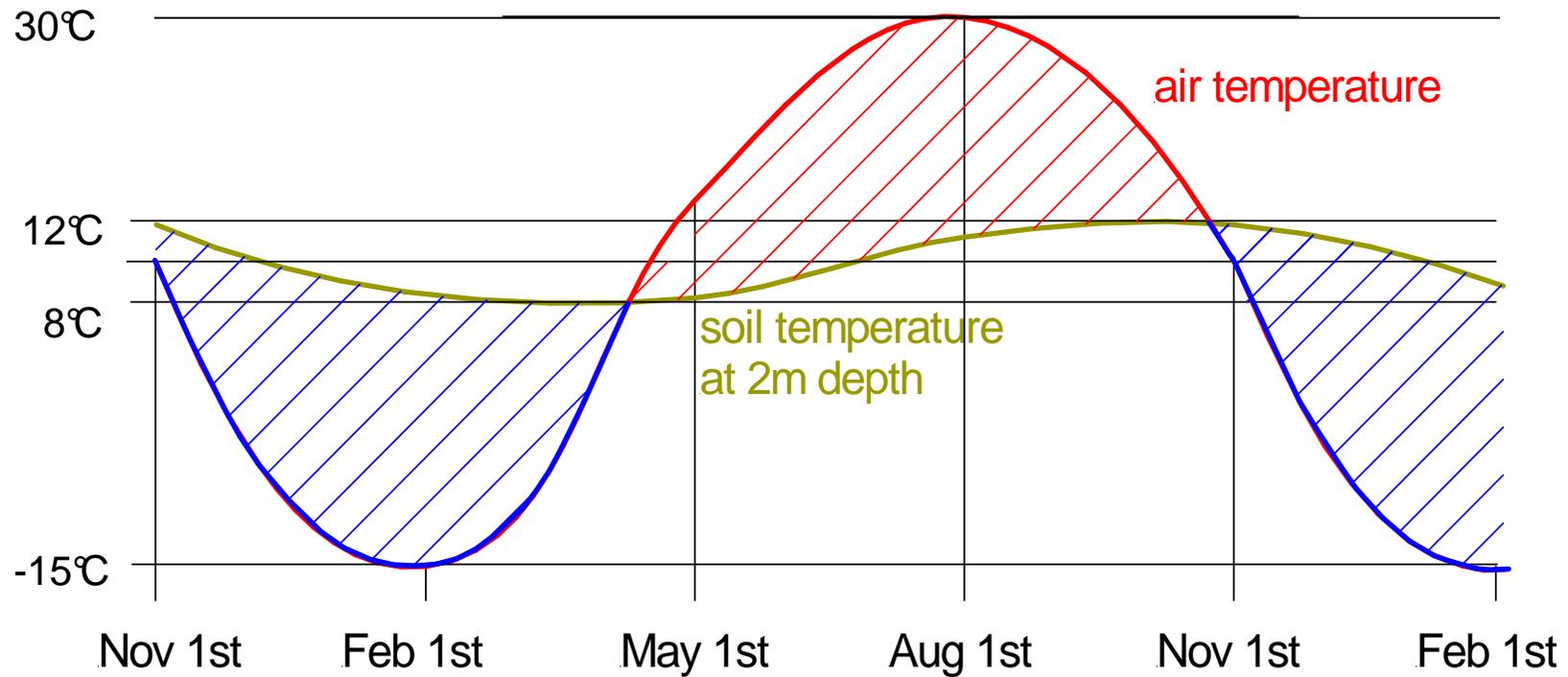
Funktionsprinzip einer kontrollierten Lüftung in Verbindung mit einem Luft-Erdwärmetauscher



- 1 Frischluft-Ansaugereinheit
- 2 Vortemperierung der Außenluft durch Erdwärme
- 3 Lüftungsgerät inkl. Wärmerückgewinnung
- 4 Verteilung der Zuluft in den Räumen
- 5 Absaugen der Abluft aus den Räumen
- 6 Ausführen der Fortluft aus dem Gebäude (nach Wärmerückgewinnung)

Grundlagen eines Luft-Erdwärmetauschers

Nutzung der konstanten Erdreichtemperatur

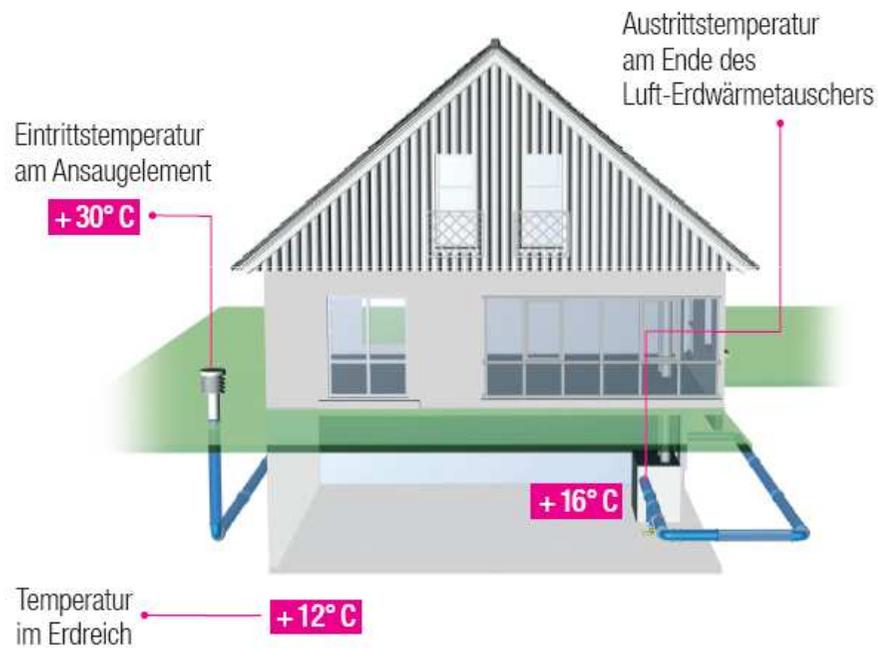


Grundlagen eines Luft-Erdwärmetauschers

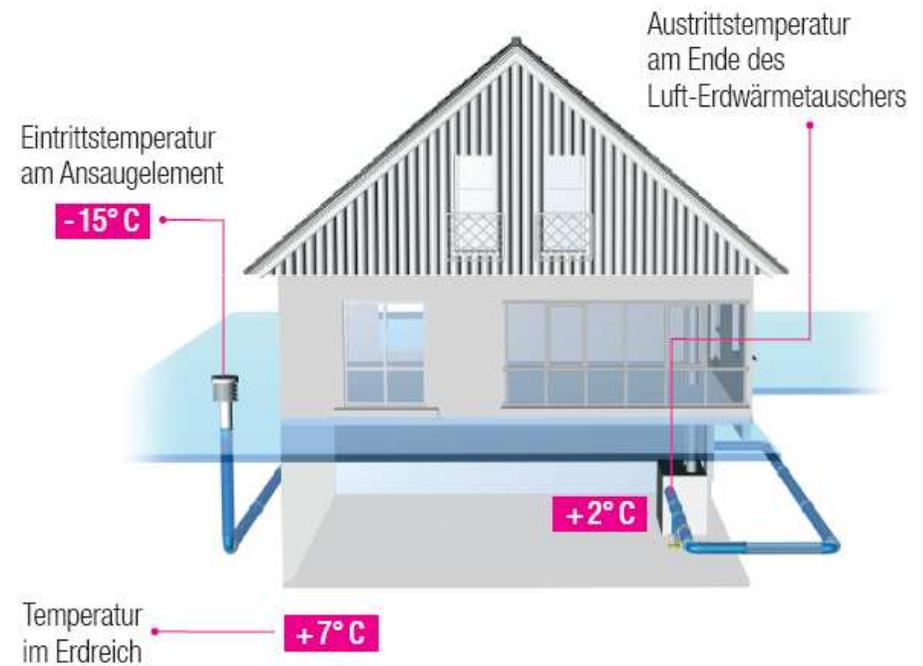
SOMMERBETRIEB - WINTERBETRIEB



SOMMERBETRIEB:



WINTERBETRIEB:



Anforderungen und Eigenschaften des LEWT

Die wichtigsten Punkte



- **Hygiene:** hygienische keimfreie Frischluftzufuhr
- **Optimaler Wärmeübergang:** erhöhte Entzugsleistungen
- **Hohe Längssteifigkeit:** verhindert das Ansammeln von Kondenswasser in Unterbögen
- **Absolut dicht gegen Angriffe von außen**
z.B. Wurzeleinwuchs, Feuchtigkeit, Grundwasser
- **Radondichtigkeit:** Schutz vor schwach radioaktiver Strahlung
- **Umfangreiches Programm:** inkl. Ansaugelement, Formteile, Revisionschächte, Kondensatablauf



AWADUKT Thermo

Ansaugturm aus Edelstahl

Über einen Ansaugturm aus Edelstahl wird die Außenluft in den Luft-Erdwärmetauscher gesaugt.

Standardmäßig erfolgt eine Vorreinigung der Zuluft über Grob- oder Feinfilter nach DIN EN 779.

- Verbesserung der Luftqualität durch Zurückhaltung von Staub und Pollen
- Minimierung der Verunreinigung des L-EWT Rohrsystems
- Aus optisch ansprechendem und korrosionsbeständigem Edelstahl
- Sowohl für Wohnhäuser als auch für großvolumige Gebäude
- Lieferbar in den Dimensionen:
DN200 – DN1200



AWADUKT Thermo

Rohrsystem: AWADUKT Thermo mit antimikrobieller Beschichtung



Das AWADUKT Thermo Rohrsystem ist speziell für die Anforderungen an einen L-EWT konzipiert:

- **Antimikrobielle Innenschicht:** Hygienische keimfreie Frischluftzufuhr
- **Hohe Wärmeleitfähigkeit durch optimiertes PP:** Besserer Wärmeübergang zwischen Erdreich und angesaugter Luft
- **Hohe Resistenz und Längssteifigkeit durch PP:** Schutz gegen Angriffe von außen und Verminderung von Kondensatansammlungen
- **Radondichtes System:** Kein Eindringen von Radon ins System
- **Vielfältiges Formteilprogramm:** Individuelle Auslegung
- Rohr-Programm lieferbar in den Dimensionen DN200-DN630; Verteilerbalken: DN630-DN1200



AWADUKT Thermo

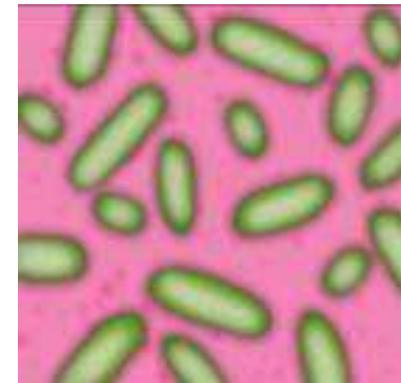
Funktionsweise der antimikrobiellen Beschichtung

Transportierte Luft ist gemäß VDI 6022 Blatt 1 als **Lebensmittel** zu betrachten.

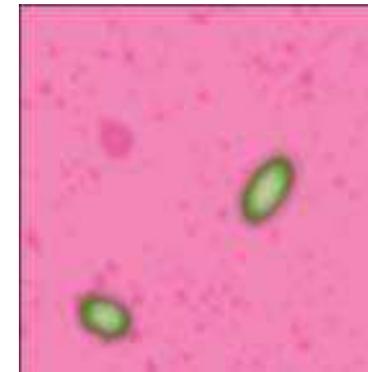
Die einzigartige und patentrechtlich geschützte **antimikrobielle Polymereinstellung von AWADUKT Thermo verhindert Keimwachstum** an der Rohrrinnenfläche. Die antimikrobielle Wirkung entsteht durch die **Integration von Silberpartikeln** in den Werkstoff.

Eine Untersuchung des Institut Fresenius (Jan 2003) bestätigte eine deutliche Reduktion der Leitkeime:

- Pseudomonas aeruginosa
- Staphylococcus aureus - Stäbchenbakterien
- Bacillus subtilis - Leitbakterium
- Aspergillus niger - Pinselschimmel
- Candida albicans - Hefebakterium
- Escherichia coli - Fäkalkeime



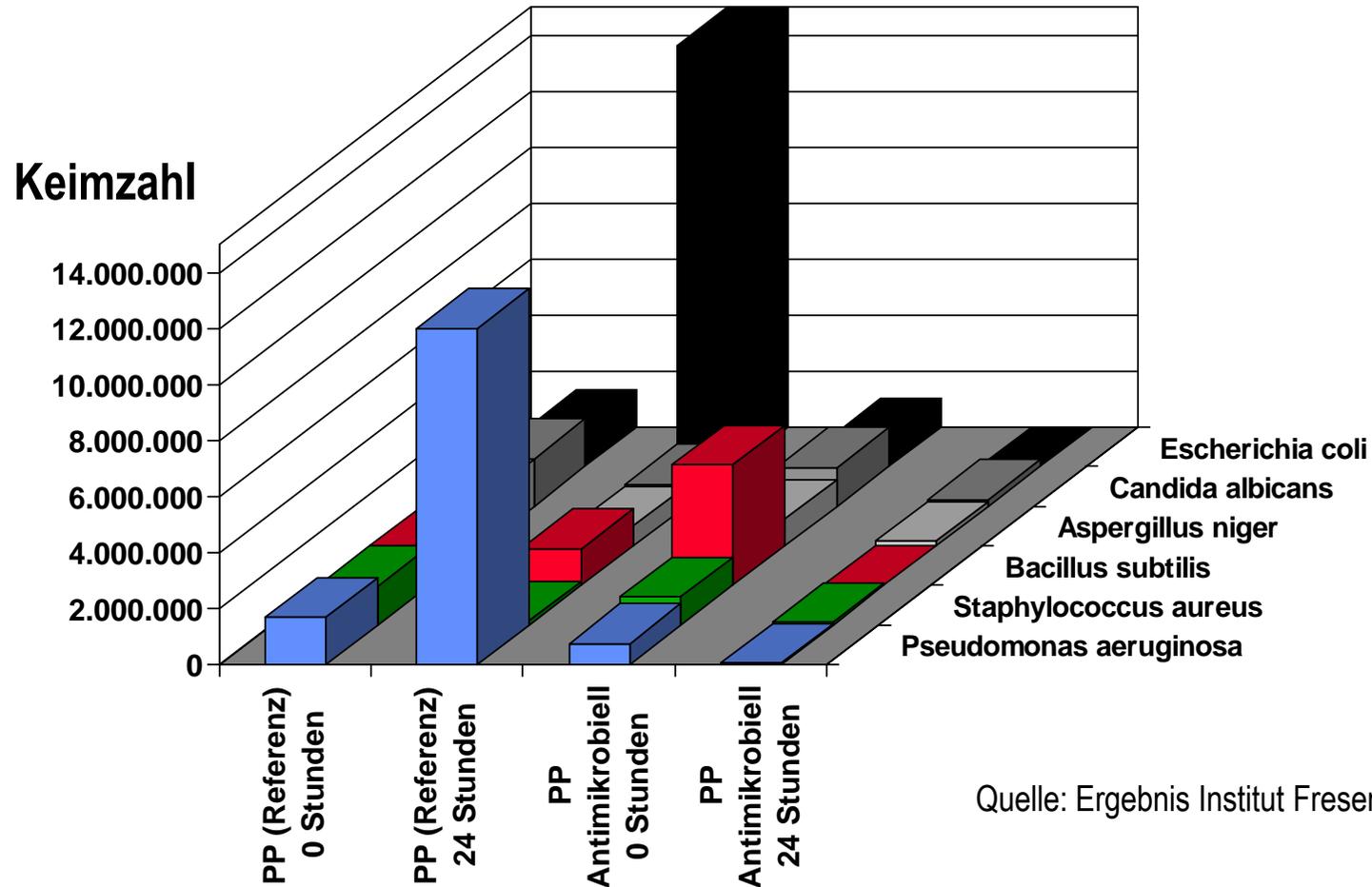
Mit PP-Standard-Material



Mit AWADUKT Thermo
antimikrobiell

AWADUKT Thermo

Funktionsweise der antimikrobiellen Beschichtung

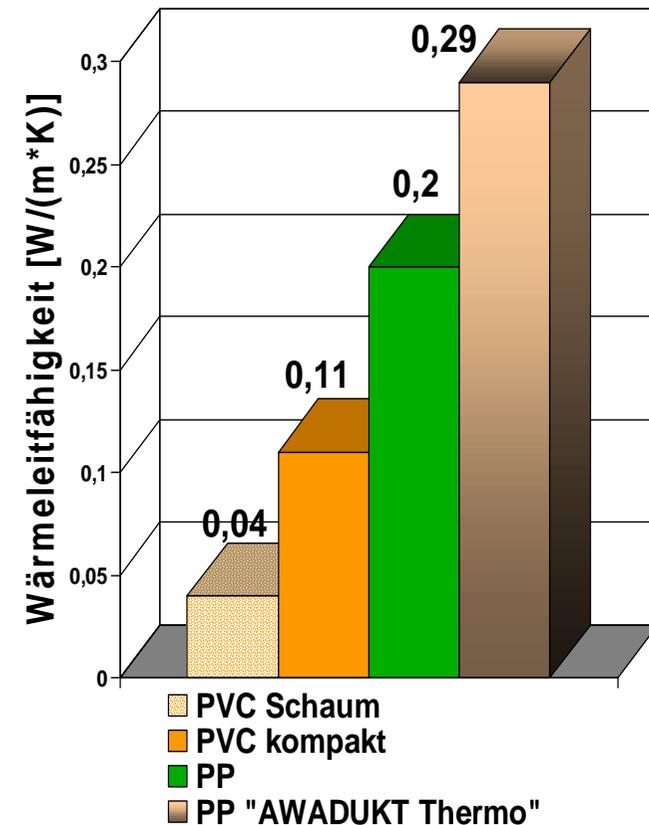


Quelle: Ergebnis Institut Fresenius Jan 2003

AWADUKT Thermo

Erhöhte Wärmeleitfähigkeit des AWADUKT Thermo PP Rohrsystems

- Normales **PP bietet sehr gute Wärmeleitfähigkeit** bei hoher Schlagzähigkeit
- Durch spezielle Werkstoffeinstellung beim **PP „AWADUKT Thermo“ zusätzliche deutliche Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit**
- Dadurch **optimaler Wärmeübergang** vom Erdreich durch das Rohr in die vorbeiströmende Luft.
- Bei **kerngeschäumten PVC-Rohren** und außen gewellten Verbundrohren wird Luft im Material eingeschlossen.
- Diese hat eine hohe **isolierende Wirkung**.
- Dadurch wird die Wärmeleitfähigkeit des Rohres drastisch reduziert.

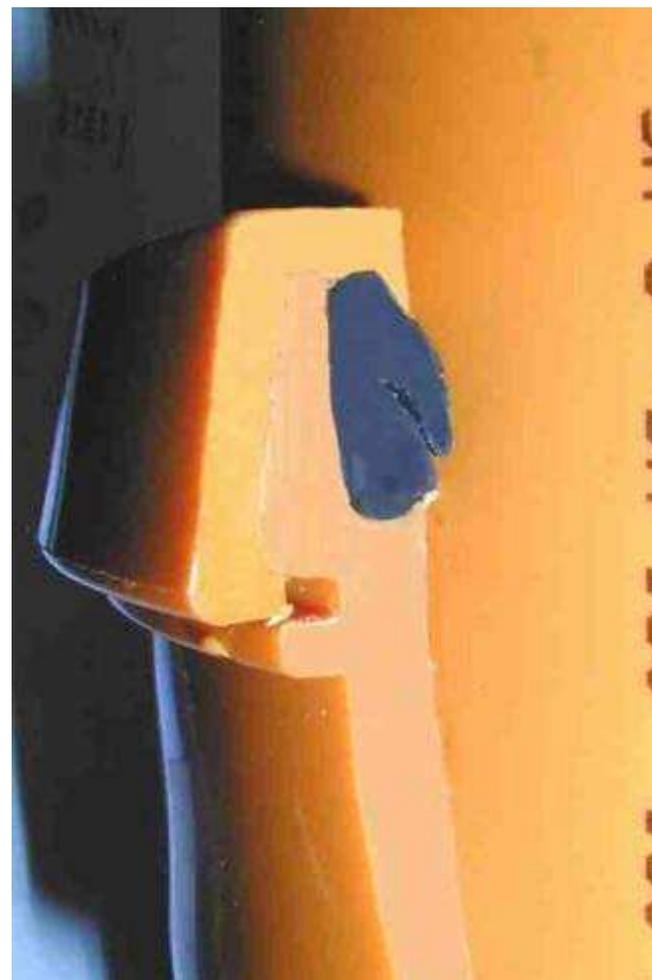


AWADUKT Thermo

Muffensystem

AWADUKT Thermo ist ein radondichtetes System. Die notwendige Dichtheit wird u.a. durch die **Safety-Lock Sicherheitsmuffe** gewährleistet:

- Fest eingelegter Dichtring
- Kein Herausschieben des Dichtringes möglich
- Dichtheit selbst bei Verformung oder Abwicklung gewährleistet
- Druckprobe nach EN 1610 mit Luft oder Wasser problemlos



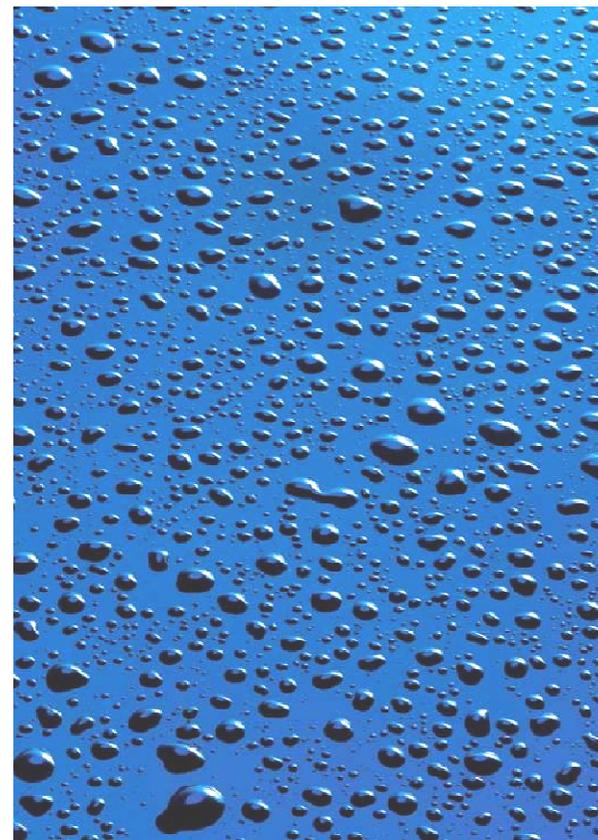
AWADUKT Thermo

Ableitung des Kondenswassers

Speziell im Sommer kann **durch die Abkühlung der angesaugten Luft Kondenswasser** im Rohrsystem anfallen.

Das Kondensat muss definiert abgeleitet werden, um:

- die Funktionsfähigkeit des L-EWT auf Dauer sicherzustellen
- Gesundheitsgefährdendes Schimmel- und Mikrobenwachstum zu vermeiden
- Geruchsbeeinträchtigungen zu vermeiden

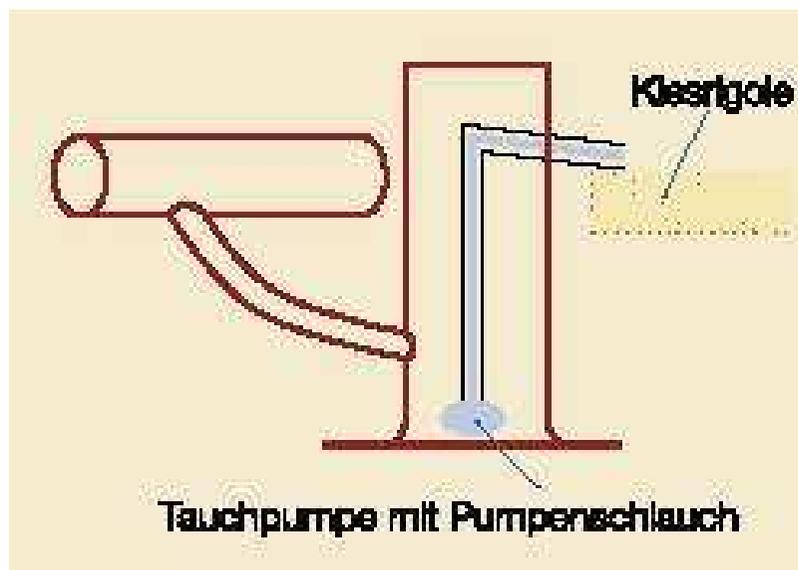


AWADUKT Thermo

Kondensatsammelschacht

Bei **nicht unterkellerten Gebäuden** muss das Kondensat in einem **Pumpenschacht** gesammelt werden.

Das Kondenswasser wird über eine handelsübliche Tauchpumpe mit innen liegendem Schwimmer nach außen gepumpt.



AWADUKT Thermo

Kondensatablauf mit Kugelsiphon

Bei **unterkellerten Gebäuden** kann das Kondenswasser über einen **Ablauf zur Hausentwässerung** geleitet werden.

- Ableitung über einen Kondensatabzweig am tiefsten Punkt des LEWT-Rohrsystems
- Einbau eines Kugelsiphons zwischen Kondensatablauf und Hausentwässerung zur Vermeidung unangenehmer Gerüche



AWADUKT Thermo

Hauseinführung mit Lippendichtung



Zur fachgerechten **Durchführung der AWADUKT Thermo Rohre in das Gebäudeinnere** muss eine Hauseinführung in die Außenwand installiert werden.

Üblicherweise wird die **AWADUKT Thermo Hauseinführung mit Lippendichtung** für nicht drückendes Wasser eingesetzt.

Bei drückendem Wasser sind spezielle Hauseinführungen notwendig. REHAU bietet hierfür eine **Ringraumdichtung** in DN200 – DN500



Dimensionierung und Auslegung eines LEWT

Grundlegende Kenndaten



Für die **Auslegung** über unsere Software, die wir als Service anbieten, werden **folgende Parameter benötigt**:

- Bodenkennwerte (Grundwasser ja/nein)
- Gebäudevolumen
- geplante Luftwechselrate
- Verlegetiefe
- Lageplan von Grundstück und Haus

Mit diesen Angaben erfolgt die Berechnung der Rohrdimension und –länge, wobei das **Hauptkriterium** die **Frostfreihaltung am Wärmerückgewinnungsgerät** ist.

Dimensionierung und Auslegung eines LEWT

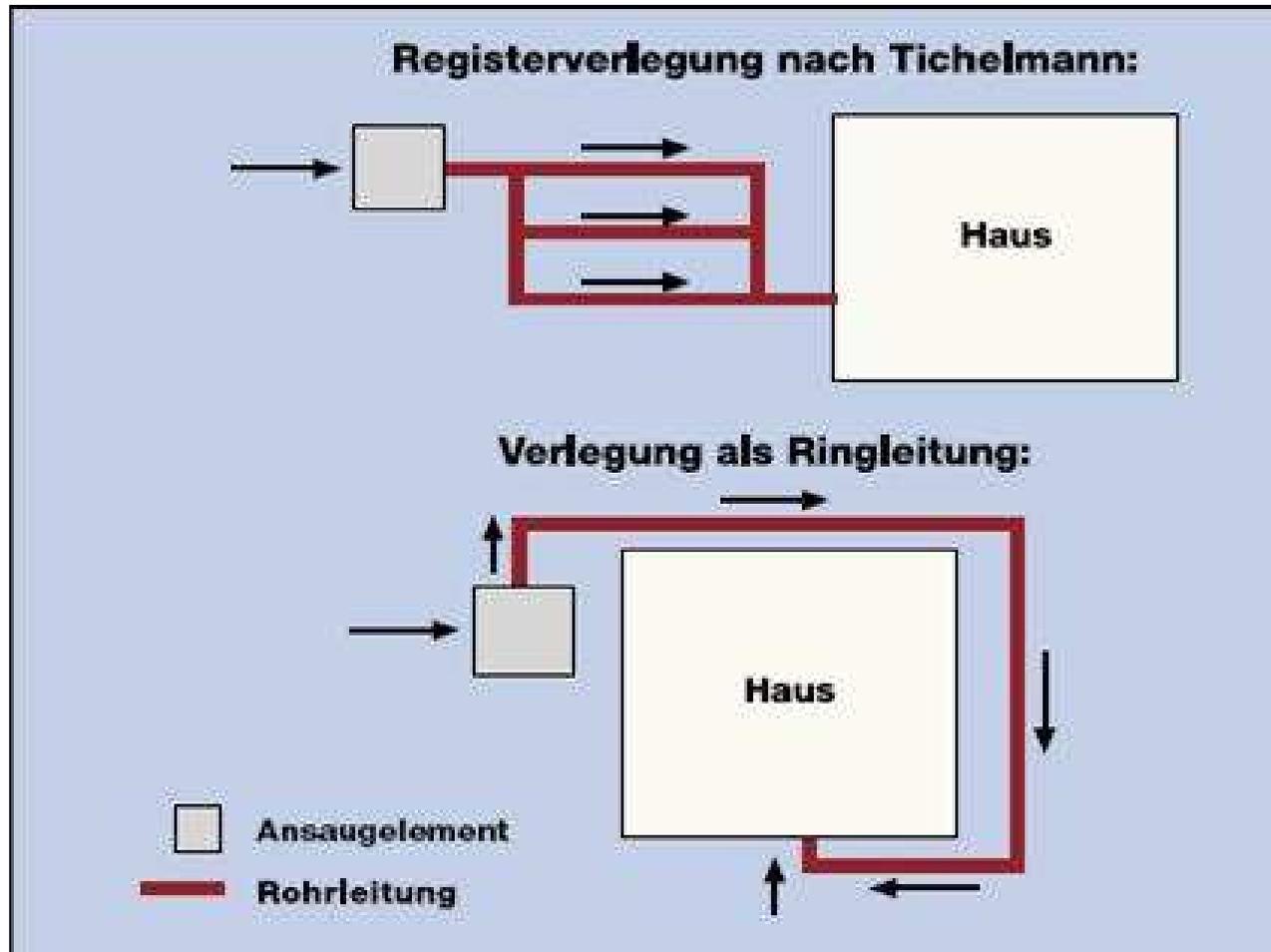
Auf welche Faktoren sollte zusätzlich geachtet werden

- Verlegetiefe ca. 1,5 m bis 2 m
- Gefälle von ca. 2 % zum Kugelsiphon bzw. Kondensatsammelschacht
- In anstehenden Boden verlegen (nicht einsanden)
- Abstand zu Gebäuden bzw. zwischen den einzelnen Rohren im Abstand von etwa 1 m
- Strömungsgeschwindigkeit nicht über 3 m/s (Grund: Wärmeaustausch!)
- Druckverlust beachten (20-30 Pa optimal)



Dimensionierung und Auslegung eines LEWT

Es gibt zwei Verlege-Methoden



Weitere Geothermiesysteme:

FÜR JEDEN BEDARF DIE INDIVIDUELLE GEOTHERMIE-LÖSUNG



Sonden	Kollektoren	Helix®	Koaxial-Sonden	Energiepfähle

RAUHAU BAU

Kompetenter Partner für energieeffizientes Bauen



Vielen Dank für Ihr Interesse