



## Komfortlüftungsinfo Nr. 16

# Erdwärmetauscher

### Inhalt

1. Allgemeines
2. Nutzen des EWT
  - 2.1 Winternutzung
  - 2.2 Sommernutzung
  - 2.3 Nutzung in den Übergangszeiten
3. Sole-Erdwärmetauscher
  - 3.1 Hinweise zur Umsetzung eines Sole-EWT
4. Luftdurchströmter Erdwärmetauscher
  - 4.1 Hinweise zur Umsetzung eines Luft-EWT
5. Entscheidungshilfe: Sole-EWT oder Luft-EWT?
6. Häufige Fragen

Ausgabe: 15.2.2014



## 1. Allgemeines

Erdwärmetauscher (EWT) reduzieren die Schwankungen der Außenluftverhältnisse, mit denen die Lüftungsanlage arbeiten muss. Ein EWT wärmt im Winter die Luft bis auf ca. 0° C vor und kühlt sie im Sommer auf ca. 20° C ab. Dies hat den Vorteil, dass im Gerät auf eine (elektrische) Frostschutzvorrichtung bzw. auf ein Nachheizregister verzichtet werden kann und im Sommer durch das Lüften keine „Kühllast“ anfällt, da die Luft mit ca. 20° C statt mit zum Teil deutlich über 30° C einströmt. Eine wirkliche Kühlung, d.h. eine Abfuhr von überschüssiger Wärme im Sommer kann die Komfortlüftungsanlage aufgrund der geringen Luftmengen jedoch nicht bewirken.

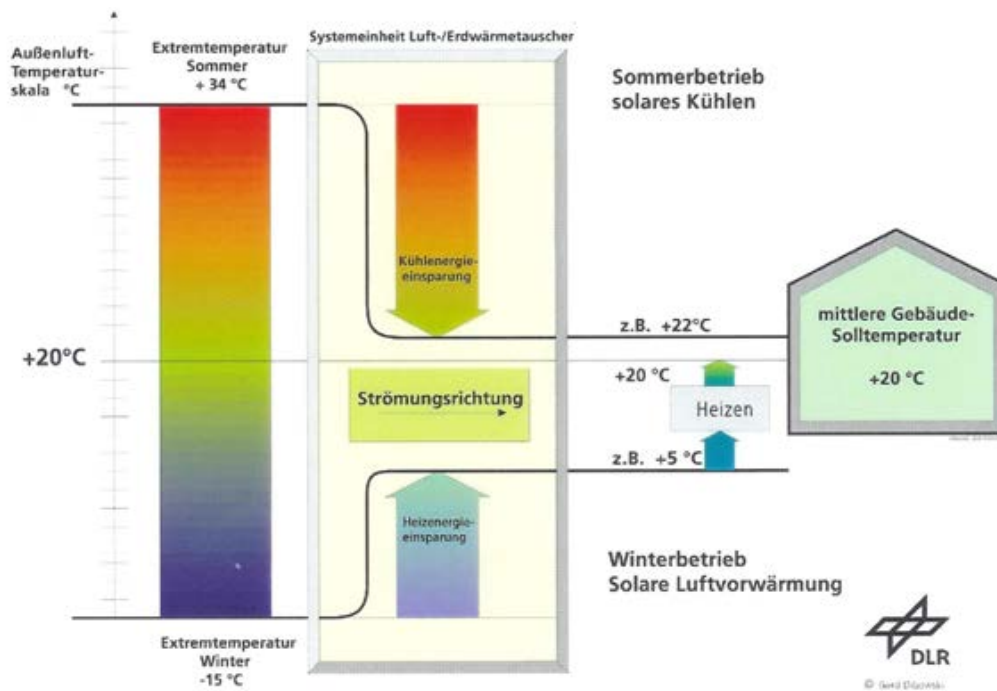


Abbildung 1: Wirkungsbandbreite eines Erdwärmetauschers (Quelle: DLR)

Erdwärmetauscher können als Sole- oder Luft-Erdwärmetauscher ausgeführt werden. Aus hygienischer Sicht wird von komfortlüftung.at nur mehr der Sole-EWT empfohlen. In Radongebieten sollten Luft-EWT keinesfalls eingesetzt werden.



Abbildung 2: Sole- bzw. Luft-Erdwärmetauscher für ein großes Mehrfamilienwohnhaus (Quelle: NEI-Detmold) bzw. [www.sole-ewt.de](http://www.sole-ewt.de))

## 2. Nutzen des EWT

Der Nutzen eines Erdwärmetauschers liegt in der Luftvorwärmung und der Bereitstellung des Vereisungsschutzes durch kostenlose Umweltwärme in der kalten Jahreszeit und der Verminderung des Wärmeeintrags beim Lüften im Sommer.

### 2.1 Winternutzung

Im Winter wird die Erdwärme zur Luftvorwärmung und als Vereisungsschutz für das Lüftungsgerät genutzt. Eine Vereisung findet immer abluftseitig statt, wenn die in der Abluft enthaltene Feuchte den Taupunkt erreicht und an den Wärmetauschflächen anfriert (vgl. Eisfach eines Kühlschranks). Ziel des Erdwärmetauschers ist eine ständige Austrittstemperatur von über  $-2^{\circ}\text{C}$ . Die für den Vereisungsschutz minimal zulässige Temperatur ist vom Wärmetauscher abhängig – je besser der Wärmetauscher, umso höher ist die notwendige Temperatur nach dem EWT.

Die Vereisungstemperatur von Plattenwärmetauschern ist abhängig vom Wärmebereitstellungsgrad. Nach der Berechnung des österreichischen Energieausweises (ÖNORM H 5056) ergibt sich folgender Zusammenhang (gilt für Geräte ohne Feuchterückgewinnung):

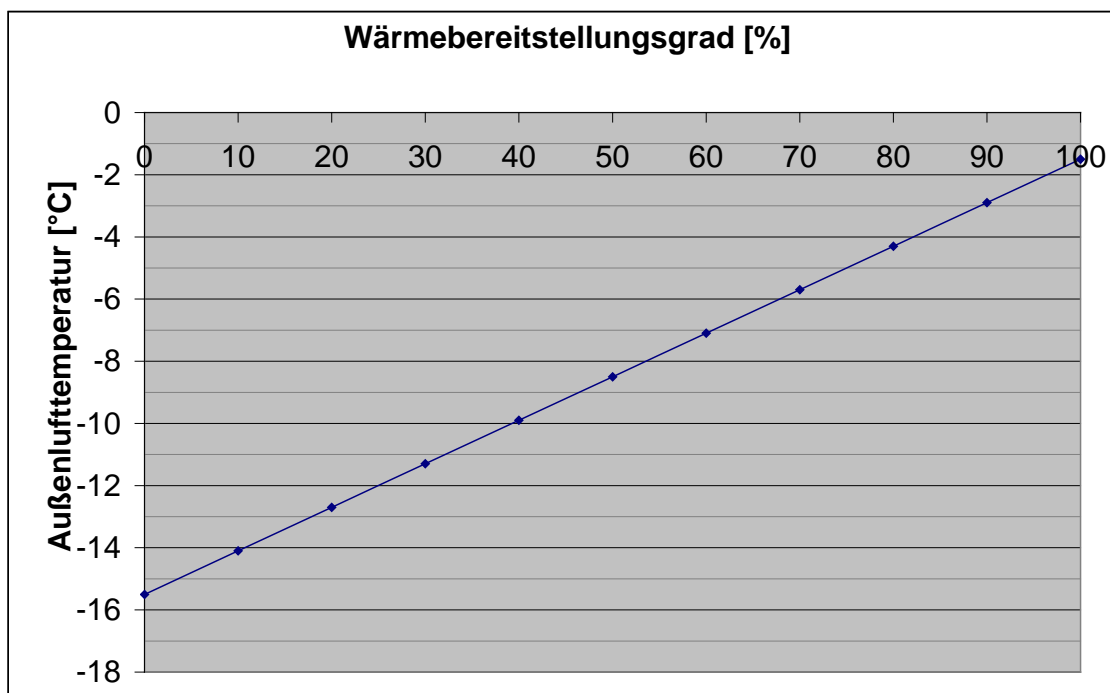


Abbildung 3: Vereisungstemperatur für Plattenwärmetauscher ohne Feuchterückgewinnung

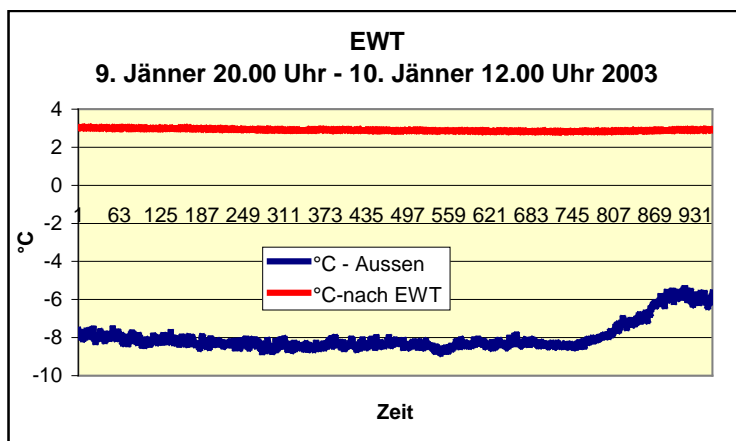
Rotationswärmetauscher bzw. Plattenwärmetauscher mit Feuchterückgewinnung vereisen konstruktionsbedingt erst bei tieferen Temperaturen. Plattenwärmetauscher mit Feuchterückgewinnung erst ab ca.  $-8^{\circ}\text{C}$ , Rotationswärmetauscher mit Feuchterückgewinnung teilweise erst bei Temperaturen von  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Bei Anlagen ohne bzw. sehr tiefer Vorwärmung (unter  $-5^{\circ}\text{C}$ ) erreicht die Zuluft bei sehr tiefen Außentemperaturen, ohne Nacherwärmung, nicht die in den Qualitätskriterien geforderte Mindest-Zulufttemperatur von  $+17^{\circ}\text{C}$ . Erst die Kombination von Erdwärmetauscher und hochwertigem Lüftungsgerät ermöglicht eine Zulufttemperatur von  $17^{\circ}\text{C}$  ohne Nacherwärmung.

Die aus dem Erdreich nutzbare Energiemenge hängt sehr stark von der allgemeinen Erdreichbeschaffenheit bzw. vom Hinterfüllungsmaterial ab. Bei einem Sandboden beträgt die aus dem Erdreich gewonnene Wärmemenge (bei  $180\text{ m}^3/\text{h}$ , Rohr  $200\text{ mm}$ , Länge  $40\text{ m}$ ,  $1,5\text{ m}$  unter dem Erdreich) nach dem Berechnungsprogramm des Passivhausinstitutes für den Zeitraum Oktober bis März ca.  $900\text{ kWh}$  (bei  $75\%$  Jahresnutzungsgrad der Heizung entspricht dies ca.  $120\text{ Litern Öl}$ ).

Die Jahresarbeitszahl des EWT beträgt bei effizienten Ventilatoren (bzw. Pumpen beim Sole-EWT) ca.  $30$ . Dies bedeutet, dass  $30$ mal mehr Wärme aus dem Erdreich gewonnen wird, als elektrische Energie für die zusätzliche Ventilatorleistung oder für die Pumpe aufgewendet werden muss.

Die folgenden Messergebnisse eines realen EWT zeigen die Wirksamkeit. Das Jahr  $2003$  bot sehr gute Messbedingungen, da es im Jänner über einen längeren Zeitraum extrem kalt und im Sommer extrem heiß war.



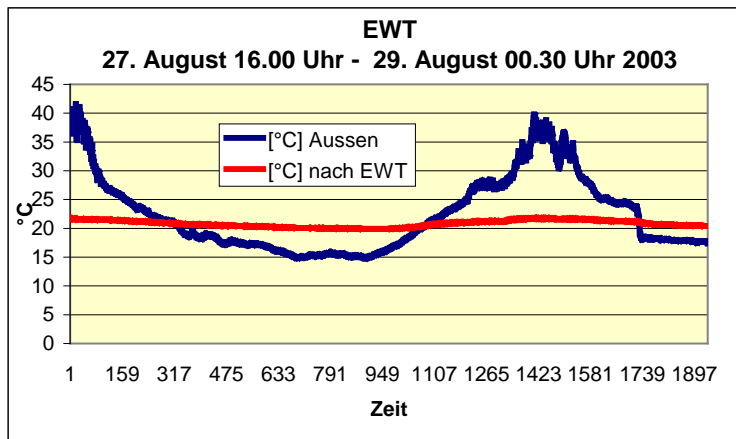
Kenndaten des vermessenen Luft-EWT: Durchmesser  $200\text{ mm}$ , Länge  $35\text{ m}$ , Verlegetiefe  $1,2$  bis  $1,6\text{ Meter}$  unter dem Umgebungsniveau,  $190\text{ m}^3/\text{h}$ .

Abbildung 4: Luft-EWT – Temperaturverhältnisse an einem Wintertag (nach langer Kälteperiode)

Die Außenluftfeuchte betrug während des Messzeitraums zwischen  $82\%$  und  $87\%$  r. F. die Zahlen von  $63$  bis  $931$  spiegeln die einzelnen Messwerte wieder (Minutenmesswerte).

## 2.2 Sommernutzung

Im Sommer kann das Erdreich zur leichten Abkühlung der Luft verwendet werden. Ziel ist eine Zulufttemperatur von unter 20° C. Aufgrund der Abkühlung im Erdreich bildet sich je nach Außenluftbedingungen und Abkühlung Kondensat im Luft-EWT bzw. im Wasser-Luft-Wärmetauscher des Sole-EWT. Daher muss für eine saubere Kondensatabführung gesorgt werden.



Die folgende sommerliche Messung (vorhin beschriebener Luft-EWT) wurde am Ende der Hitzeperiode des Jahres 2003 gemacht, nachdem der EWT schon über sehr lange Zeit durch extrem hohe Temperaturen belastet wurde.

Abbildung 5: EWT Temperaturverhältnisse an einem Sommertag (nach langer Hitzeperiode)

Die Luft erreichte nach dem EWT nie Temperaturen über 22° C. In Jahren mit „normalen“ Außenlufttemperaturen liegt die Temperatur nach dem EWT immer unter 20° C. Der „Kühleffekt“ des Erdwärmetauschers wird jedoch sehr oft überschätzt.

Die jährliche Kühlenergie für ein typisches Einfamilienhaus bezogen auf die Außentemperatur beträgt ca. 700 kWh pro Jahr (180 m<sup>3</sup>/h, Rohr 200 mm, 40 m, 1,5 m unter dem Erdreich). Dabei kann jedoch nicht die gesamte Kühlenergie genutzt werden, da diese teilweise in die Übergangszeit fällt. Für die kritischen Monate Juni, Juli und August liefert der EWT im obigen Beispiel ca. 450 kWh Kühlenergie aus dem Erdreich. Zum Vergleich: Ein südliches Dachflächenfenster mit 1,5 m<sup>2</sup> Glasfläche bedeutet in den Monaten Juni, Juli und August einen Wärmeeintrag von ca. 450 kWh.

## 2.3 Nutzung in den Übergangszeiten

In den Übergangszeiten (Frühjahr, Herbst) ist ein Betrieb des Erdwärmetauschers nur zu gewissen Stunden erwünscht. So soll an einem schönen Frühjhrstag mit 12° C, der aber noch in die Heizperiode fällt, die Luft durch das Erdreich nicht abgekühlt werden.

Bei einem Sole-EWT lässt sich dies durch eine temperaturgesteuerte Regelung der Pumpe sehr einfach erreichen. Bei einem Luft-EWT würde es dazu eine Umschaltung benötigen, mit der die Luft unter Umgehung des Luft-EWT zum Lüftungsgerät geführt wird. Aus energetischer Sicht ist die Installation eines Luft-EWT-Bypasses jedoch nur sinnvoll, wenn die Bypassklappe auch wirklich dicht schließt. Sonst vermindert die Falschluff (insbesondere in kalten Wintertagen bzw. im Hochsommer) die Wirkung des EWT und der finanzielle Mehraufwand (Motorklappe, Steuerung,...) ist dann keinesfalls gerechtfertigt.

Bei einer Fehlsteuerung des EWT-Bypasses ist zudem der Vereisungsschutz nicht gewährleistet. Weiters ist es aus hygienischer Sicht besser, wenn der Luft-EWT immer durchströmt wird, sodass auf einen Luft-EWT-Bypass verzichtet werden sollte.

Händische EWT-Bypässe sind nicht zu empfehlen, da in der Übergangszeit, aber auch im Sommer bzw. an milden Wintertagen teilweise eine tägliche Umschaltung (Tag/Nacht) notwendig wäre.



### 3. Sole-Erdwärmetauscher

In den letzten Jahren wurden verstärkt EWT-Systeme auf Solebasis verwirklicht. Bei diesem System wird, wie bei einer Wärmepumpe, mittels eines Solekreislaufes dem Erdreich Wärme entzogen (Winter) bzw. Wärme zugeführt (Sommer)

Die Rohrlängen für den Solekreislauf sind gegenüber einer Wärmepumpe aber deutlich geringer. Beim Einfamilienhaus reicht es, wenn die Soleleitung ca. 2mal (mind. 0,5 lfm pro m<sup>3</sup>/h) um das Gebäude herumgeht bzw. eine Teilfläche unter dem Gebäude umfasst. Bei einer Verlegung unter dem Gebäude sollte ein Sommer- und Winterbetrieb gewährleistet sein, da die natürliche Regeneration hier reduziert ist.

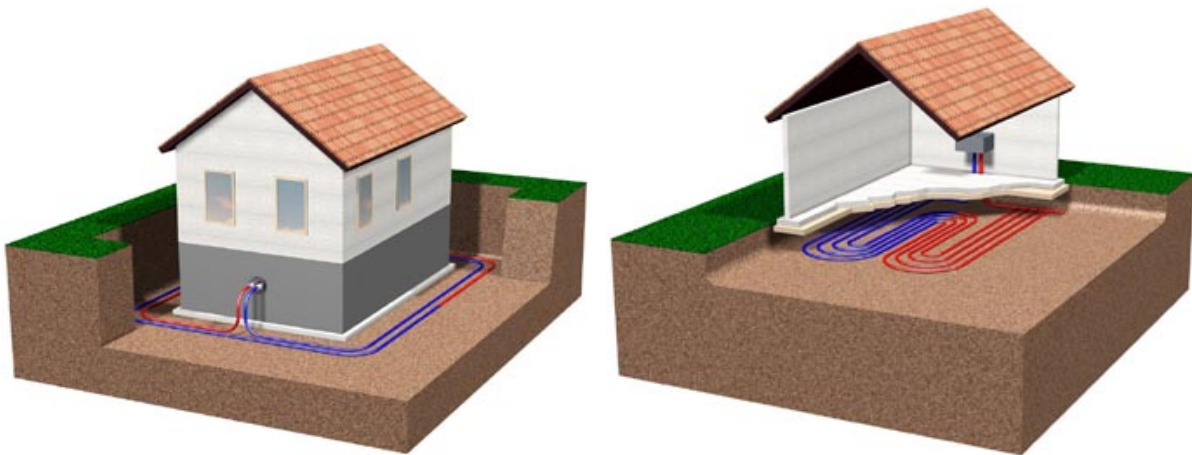


Abbildung 6: Verlegung Sole-EWT (Quelle: NEI-Detmold) bzw. [www.sole-ewt.de](http://www.sole-ewt.de)

Die Wärme (bzw. Kälte im Sommer) wird über einen Luft-Wasserwärmetauscher auf die Frischluft übertragen.



Abbildung 7: Sole-Luft-Wärmetaucher (NEI-Detmold) bzw. [www.sole-ewt.de](http://www.sole-ewt.de)

Abbildung 8: Einbindung eines Sole-EWT (NEI-Detmold) Das Bild zeigt eine noch nicht fertige Installation. Es fehlen noch die dampfdichte Wärmedämmung der kalten Sole- und Luftleitungen sowie der Kondensatablauf mit Trockensiphon.



Die wesentlichen Punkte, warum komfortlüftung.at dem Sole-EWT den Vorzug gegenüber dem Luft-EWT gibt sind:

- Umgehung eventueller Hygieneprobleme des Luft-EWT (Kondensat im Luft-EWT, Radoneintritt.....)
- Leichtere Verlegung des Solekreises (geringerer Durchmesser, kein Gefälle)
- Einfachere Reinigung
- Außenluftfilter kann im Gebäude sein
- Bessere Regelmöglichkeit

Finanziell nachteilig wirken sich die zusätzlich benötigten Anlagenteile (Pumpe, Sicherheitseinrichtungen, Regelung,..) aus. D.h. ein Sole-EWT ist beim Einfamilienhaus meist etwas teurer als ein Luft-EWT. Der zusätzliche Strombedarf für die Pumpe ist jedoch kein Argument gegen den Sole-EWT, da bei einer Hocheffizienzpumpe der Strombedarf in der gleichen Größenordnung liegt wie der zusätzliche Strombedarf des Lüftungsgerätes für den Luft-EWT. Der Druckverlust des Sole-Luft-Wärmetauschers ist ca. 10 Pa geringer als der Druckverlust in der Luftleitung bei einem Luft-EWT, es fallen daher geringere Energiekosten an. Denn je höher der Druckverlust desto höher ist der Strombedarf. Nach Möglichkeit sollte die Regelung für den Sole-EWT im Lüftungsgerät integriert sein.

### 3.1 Hinweise zur Umsetzung eines Sole-EWT

Empfehlungen für die Auslegung der Sole-EWT finden Sie in den Qualitätskriterien. Die Rohrlänge und der Mindestvolumenstrom sind Mindestwerte, die sich aus Erfahrungen und Projektberichten ableiten (siehe Projektberichte [www.sole-ewt.de](http://www.sole-ewt.de)). Ein kostenloses Berechnungsprogramm steht beim Passivhausinstitut zur Verfügung. [http://www.passiv.de/downloads/05\\_pherde\\_10.zip](http://www.passiv.de/downloads/05_pherde_10.zip) Als Rohrmaterial können handelsübliche PE-Schläuche verwendet werden. Bei Verlegung eines Sole-EWT ausschließlich im Sandbett ist das Material LDPE (LD = Low Density bzw PE 80) für die Rohre ausreichend. Kann der Sole-EWT nicht sorgfältig im Sandbett verlegt werden, sollte ein HDPE-Schlauch (HD = High Density bzw. PE 100) oder ein PEX (polymer vernetztes PE) verwendet werden.

Auf der mit Frostschutz gefüllten Solesseite muss eine Sicherheitsgruppe (Sicherheitsventil, Absperrungen, Befüllung und Entleerung, Manometer) mit ausreichendem Ausdehnungsgefäß errichtet werden.

Der Betrieb des Sole-EWT bzw. der Pumpe soll nur bei Temperaturen unter +5° C bzw. über +20° C erfolgen.

Die Regelmöglichkeit ist ein Vorteil des Systems, jedoch kann bei einer Funktionsstörung (Ausfall der Pumpe) die Vereisungssicherheit des Lüftungsgerätes nicht mehr gewährleistet werden, d.h. das System bzw. Lüftungsgerät benötigt eine entsprechende Absicherung.



## 4. Luftdurchströmter Erdwärmetauscher

Obwohl komfortlüftung.at klar den Sole-EWT empfiehlt, sind an dieser Stelle dennoch die wesentlichen Aspekte eines Luft-Erdwärmetauschers (Luft-EWT) angeführt. Das Prinzip eines Luft-EWT ist ein sehr einfaches. Luft-EWT sind im Erdreich verlegte, luftdurchströmte Rohre, die der Lüftungsanlage vorgeschaltet sind und dabei die Speicherwirkung des Erdreiches zur Lufterwärmung bzw. Abkühlung nutzen.

Für die Auslegung des Luft-EWT wird das kostenlose Programm des Passivhausinstitutes empfohlen. Damit können die erreichte Endtemperatur, der Wärmeertrag und der Kühleffekt berechnet werden.

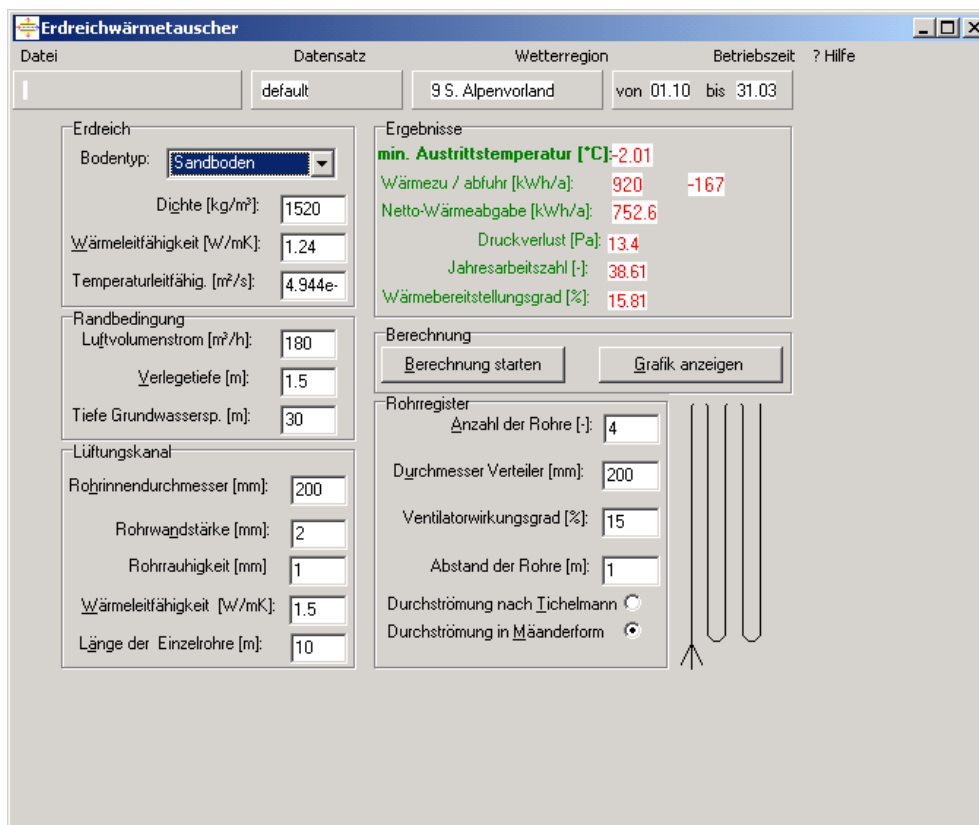


Abbildung 9: Ergebnis für die Berechnung eines Luft-EWT: Berechnet mit kostenlosem Berechnungsprogramm des Passivhausinstitutes

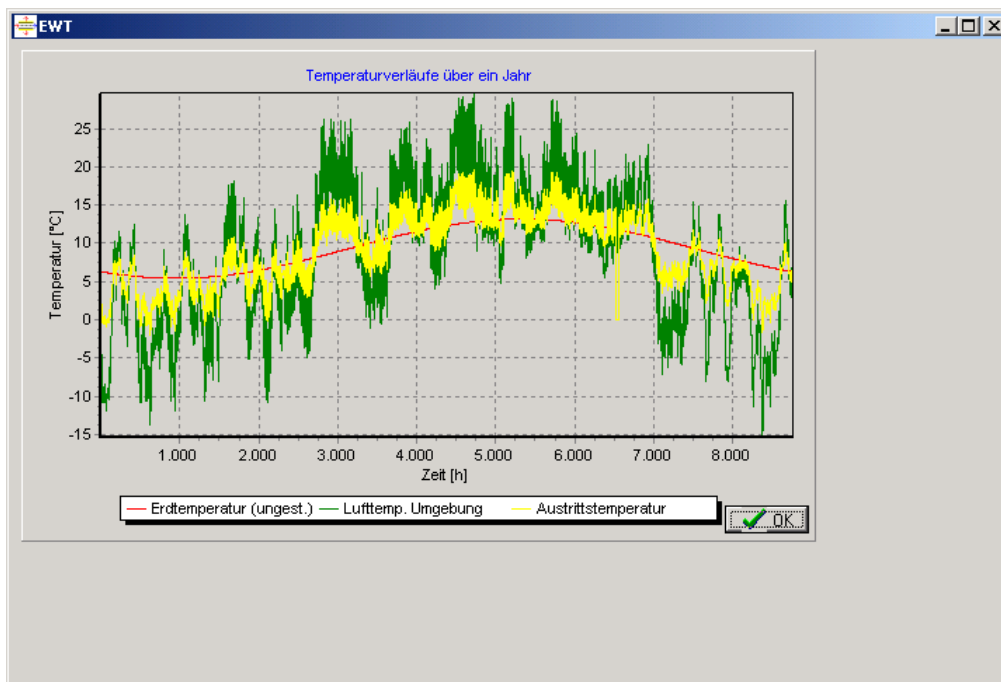


Abbildung 10: Temperaturverläufe in einem Luft-EWT: Berechnet mit kostenlosem Berechnungsprogramm des Passivhausinstitutes

## 4.1 Hinweise zur Umsetzung eines Luft-EWT

Für Luft-EWT sind die entsprechenden Kriterien in den 55 Qualitätskriterien zusammengefasst. Beim Mehrfamilienhaus und bei Schulen wird generell kein Luft-EWT empfohlen, da dieser neben den hygienischen Vorteilen normalerweise teurer ist als ein Sole-EWT.

**Rohrmaterial:** Es sollten unbedenkliche Materialien (z.B. PE (Polyethylen,  $\lambda = 0,35$  W/mK), PP (Polypropylen,  $\lambda = 0,22$  W/mK)) mit möglichst hohen Lambda-Werten ( $\lambda$ ) verwendet bzw. aus ökologischen Gründen PVC (Polyvinylchlorid,  $\lambda = 0,16$  W/mK) vermieden werden. Mittlerweile sind auch spezielle Kunststoffrohre für Erdwärmetauscher erhältlich; z.B. dünnes PP-Rohr mit einer besonders hohen Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda = 0,51$  W/mK) und Bruchfestigkeit durch eine eingeschlossene Schicht aus Magnesium-Silikat. Das Rohr sollte möglichst dünn (Wärmeleitung), innen glatt sein und an den Stößen eine weitgehend ungehinderte Weiterleitung des Kondensates ermöglichen. Rohre mit systematischen Lufteinschlüssen sollten nicht verwendet werden (geringere Wärmeleitfähigkeit). Rohrschläuche haben zwar den Vorteil, dass sie mit wenigen bzw. ohne Stöße verlegt werden können, jedoch ist eine gerade Verlegung mit kontinuierlichem Gefälle nur sehr schwer zu realisieren. EWT aus Betonrohren ( $\lambda = 2,0$  W/mK) haben zwar eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit, sie sind aber aufgrund ihrer rauen Innenoberfläche (Reinigung, Strömungswiderstand), mangelhaften Dichtigkeit gegenüber Wassereintritt von außen (Verbindungsstellen, Rohrbruch durch Setzungen), Undichtheit gegenüber Radon etc. nicht zu empfehlen.

**Verlegetiefe:**

Je größer die Verlegetiefe ist, umso günstigere Temperaturniveaus herrschen im Erdreich für den EWT Betrieb. Das beste Kosten/Nutzen-Verhältnis wird, je nach den Verhältnissen des konkreten Bauvorhabens, bei Tiefen zwischen 1,5 und 2,0 Meter erreicht. In Ausnahmefällen und bei Hanglagen kann das Optimum auch deutlich tiefer liegen. Die Mindestdiefe sollte 1,2 Meter betragen.

**EWT-Länge:** Der Richtwert für den Einfamilienhausbereich liegt zwischen 30 und 40 Metern je Strang (Achtung: Parallelverlegung von zwei Strängen je 20 Meter erfüllt Frostschutzfunktion normalerweise nicht). Das Optimum kann mit verschiedenen Programmen (z.B. kostenpflichtiges Auslegungsprogramm GAEA der Universität Siegen [www.uni-siegen.de](http://www.uni-siegen.de), bzw. Freeware vom Passivhausinstitut [www.passivhaus-institut.de](http://www.passivhaus-institut.de)) ermittelt werden. Zu kurze EWT bedeuten keinen ausreichenden Vereisungsschutz und zu lange EWT bedingen zu große Druckverluste und damit Kosten.

**Verlegeart:** Einrohrverlegung (Einfamilienhaus) oder Register (bei großen Luftmengen – z.B. Mehrfamilienwohnhaus). Die Rohre sollten dabei einen Mindestabstand von 0,75 m haben. Befindet sich das Register unter einer Bodenplatte ist aufgrund der geringeren Regeneration ein Mindestabstand von 1,5 m vorzusehen.

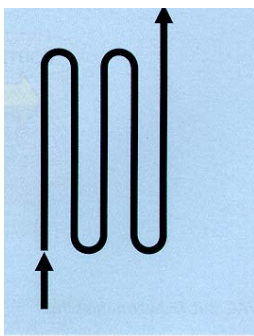


Abbildung 11: EWT – Einrohrsystem (Einfamilienhaus)

Hinweis: Die Verlegung sollte mit möglichst wenigen Bögen erfolgen (Reinigung)

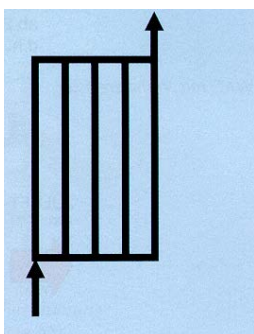


Abbildung 12: Rohrregister in Tichelmannverschaltung

Bei der Tichelmannverschaltung ergeben sich für jeden Strang gleiche Rohrlängen. Laut Planungshandbuch (siehe Literaturempfehlung) für EWT bedeutet diese Verschaltungsart bei Luftsystemen aufgrund der höheren Stoßdruckverluste jedoch keine gleichmäßigere Durchströmung. Das Tichelmannprinzip, das bei wassergeführten Systemen für eine gleichmäßige Durchströmung unbedingt notwendig ist, muss bei Luftsystemen daher nicht unbedingt angewendet werden.

**EWT-Durchmesser:** In Abhängigkeit des Volumenstroms sollte die Luftgeschwindigkeit maximal 1,5 m/s betragen. Dies bedeutet zumindest DN 200 für ein Einfamilienhaus (170 m<sup>3</sup>/h). Unter 1 m/s sollte die Luftgeschwindigkeit aufgrund des Wärmeüberganges aber auch nicht betragen. Durchmesser über 300 mm sollten ebenfalls vermieden werden.

### Geringer Druckverlust:

Die Druckverluste im EWT sollten möglichst niedrig gehalten werden. Dies ist durch die Anforderungen glattes Rohr und geringe Luftgeschwindigkeit schon indirekt definiert worden. In der Praxis ergibt sich bei einer Länge von 30 bis 40 Metern und einer Luftgeschwindigkeit von 1,0 bis 1,5 m/s ein Druckverlust von ca. 10 - 20 Pa.

### Hygienische Anmerkungen (Flückiger, 1997):

Die mikrobielle Zusammensetzung der Zuluft und der Luft nach dem EWT wurde im Vergleich zur Außenluft vom Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie in Zürich untersucht. Bei den untersuchten Objekten handelte es sich um Einfamilienhäuser (EFH), Mehrfamilienhäuser (MFH), Schulen und Bürogebäude, welche mit Zement- oder Kunststoffrohren (PE, PVC) als Verlegematerial ausgeführt sind.

Der Jahresverlauf der Keimbelastung zeigt eine saisonale Abhängigkeit in der Außenluft. Die Pilzsporenkonzentration liegt im Winter sehr tief und erreicht im Sommer ihr Maximum. Die Bakterienkeime lagen im Sommer niedriger als in den Übergangszeiten. Die Pilzkonzentration nimmt im EWT deutlich ab. Auch bei den Bakterien ist generell eine Abnahme im Erdregister festzustellen. Das Erdregister verringert nach dieser Studie sogar die Belastung an Pilzen und Bakterien durch Sedimentation.

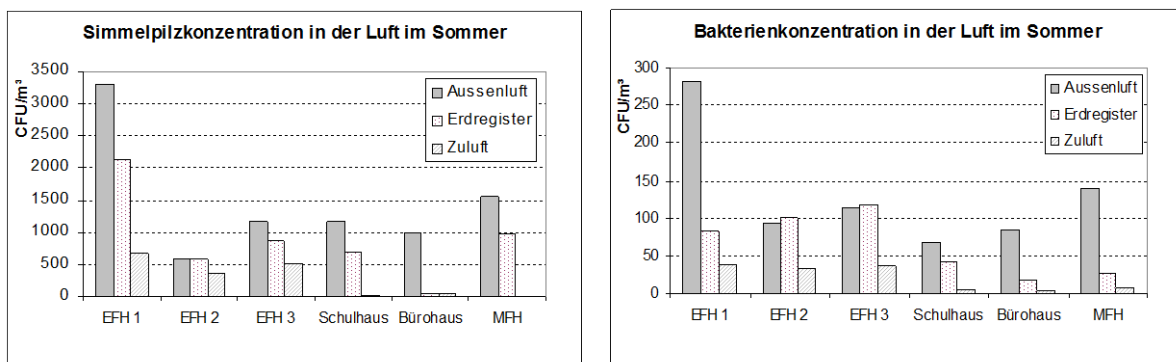


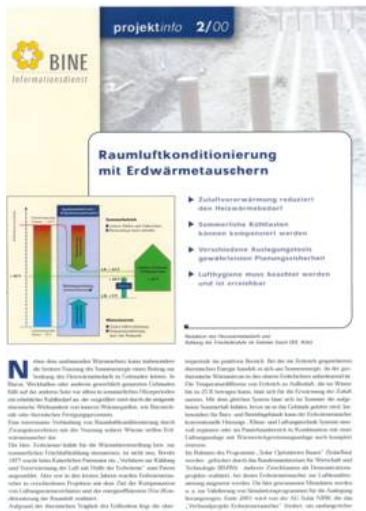
Abbildung 13: Schimmelpilz- und Bakterienkonzentration in der Außenluft, im EWT und in der Zuluft der im Sommer untersuchten Anlagen in CFU/m<sup>3</sup>. (CFU=Colony forming unit oder keimbildende Einheit), (Flückiger, 1997)

Deutliche Unterschiede haben sich auch bei EFH und größeren Anlagen durch die Konstruktionsweise ergeben. In Querschächten, wo die Luft nur sehr langsam strömt, wird die Sedimentation der Luftkeime begünstigt.

Der Einfluss des Filters war bei der Bakterienkonzentration weniger deutlich zu erkennen als bei der Pilzkonzentration. Diese nimmt beim Feinstaubfilter je nach Filterqualität um 80 - 100 % ab, beim Grobfilter nur um 40 - 80 %. Die Bakterien hingegen reduzieren sich um 50 - 100 % bzw. 0 - 80 %. Die relative Luftfeuchtigkeit hat ebenfalls einen Einfluss.

Nach der Studie von Flückiger ergab der Einsatz von EWTs aus lufthygienischer Sicht keinen Anlass zu großen Bedenken. Die richtige Konstruktion (Gefälle), die Wahl des Rohrmaterials (glatt) und besonders der Filter sind trotzdem gewissenhaft zu überlegen.

*„Bei regelmäßigen Kontrollen und der Möglichkeit bei Bedarf eine geeignete Reinigung durchzuführen, sollte so ein lufthygienisch einwandfreier Betrieb über Jahre gewährleistet sein.“* (Flückiger, 1997)



Weitere Informationen zur Auslegung von Erdwärmetauschern finden sie in der Kurzfassung des Forschungsberichtes: Luft- Erdwärmetauscher der Arbeitsgemeinschaft Solar NRW: Teil 1, bzw. sehr gekürzt im BINE Projektinfo 2/00: Raumluftkonditionierung mit Erdwärmetauschern [www.bine.de](http://www.bine.de)

Abbildung 14: Titelbild des BINE-Projektinfo 2/00 (BINE)



Für Großanlagen finden sie weitere Vertiefungen im „Handbuch zur Planung und Ausführung - Luftdurchströmte Erdreichwärmetauscher“ (AEE INTEC, 2001). [www.aee.at](http://www.aee.at)

Abbildung 15: Titelbild „Handbuch – Luftdurchströmte Erdreichwärmetauscher (AEE INTEC)

## 5. Entscheidungshilfe: Sole-EWT oder Luft-EWT?

### Vorteile Luft-EWT:

- Kein Strombedarf für Pumpe bzw. Regelung (nur Strom für erhöhten Druckverlust) – Sole/Luft-Wärmetauscher hat geringeren Druckverlust auf der Luftseite (ca. 2 bis 5 Pa) als Luft-EWT (ca. 10 bis 15 Pa)
- Optimale Ausfallsicherheit
- Kostenvorteile bei kleinen Gebäuden (EFH), wenn eine Verlegung in der Baugrube rund um das Haus ohne nennenswerte zusätzliche Erdarbeiten möglich ist

**Hinweis:** In radonbelasteten Gebieten sollte kein Luft-EWT eingesetzt werden

### Vorteile Sole-EWT:

- Bessere Hygiene, kein mikrobieller Befall möglich
- Nachträgliche Setzungen führen nicht zu Kondensationsstrecken ohne Abflussmöglichkeit
- Leichtere Verlegung (geringerer Durchmesser, kein Gefälle)
- Effiziente Regelbarkeit über Pumpe
- Geringer Druckverlust (1 bis 3 Pa Luft EWT ca. 10 bis 15 Pa)
- Außenluftfilter kann im Gebäude sein
- Kostenvorteile bei größeren Gebäuden (MFH)

Von komfortlüftung.at wird vor allem aus hygienischer Sicht der Sole-EWT empfohlen.

## 6. Häufige Fragen

### Wie kann ein Luft-Erdwärmetauscher gereinigt werden?

Entweder mit einer rotierenden Bürste, einem Luft- oder Wasserstrahl.

### Warum benötigt ein Luft-Erdwärmetauscher ein Gefälle und einen Kondensatablauf?

Im Sommer kühlt die warme Außenluft im Erdreich ab und die Luftfeuchtigkeit erreicht 100 % und kondensiert als Wasser an den kühleren Rohrwänden des Erdwärmetauschers. Dieses Kondensat muss abgeführt werden, um einen hygienischen Betrieb zu gewährleisten.

### Benötige ich beim Sole-EWT eine eigene Regelung für die Pumpe?

Neue hochwertige Lüftungsgeräte haben die Regelung für den Sole EWT im Gerät integriert. Diese Variante ist einer externen Regelung auf alle Fälle vorzuziehen.



## Bildverzeichnis

Abbildung 1: Wirkungsbandbreite eines Erdwärmetauschers (Quelle: DLR) .....	2
Abbildung 2: Sole- bzw. Luft-Erdwärmetauscher für ein großes Mehrfamilienwohnhaus (Quelle: NEI-Detmold) bzw. <a href="http://www.sole-ewt.de">www.sole-ewt.de</a> ) .....	2
Abbildung 3: Vereisungstemperatur für Plattenwärmetauscher ohne Feuchterückgewinnung.....	3
Abbildung 4: Luft-EWT – Temperaturverhältnisse an einem Wintertag (nach langer Kälteperiode) .	4
Abbildung 5: EWT Temperaturverhältnisse an einem Sommertag (nach langer Hitzeperiode).....	5
Abbildung 6: Verlegung Sole-EWT (Quelle: NEI-Detmold) bzw. <a href="http://www.sole-ewt.de">www.sole-ewt.de</a> ) .....	7
Abbildung 7: Sole-Luft-Wärmetauscher (NEI-Detmold) bzw. <a href="http://www.sole-ewt.de">www.sole-ewt.de</a> ) .....	7
Abbildung 8: Einbindung eines Sole-EWT (NEI-Detmold) Das Bild zeigt eine noch nicht fertige Installation. Es fehlen noch die dampfdichte Wärmedämmung der kalten Sole- und Luftleitungen sowie der Kondensatablauf mit Trockensiphon. ....	7
Abbildung 9: Ergebnis für die Berechnung eines Luft-EWT: Berechnet mit kostenlosem Berechnungsprogramm des Passivhausinstitutes .....	9
Abbildung 10: Temperaturverläufe in einem Luft-EWT: Berechnet mit kostenlosem Berechnungsprogramm des Passivhausinstitutes .....	10
Abbildung 11: EWT – Einrohrsystem (Einfamilienhaus).....	11
Abbildung 12: Rohrregister in Tichelmannverschaltung .....	11
Abbildung 13: Schimmelpilz- und Bakterienkonzentration in der Außenluft, im EWT und in der Zuluft der im Sommer untersuchten Anlagen in CFU/m <sup>3</sup> . (CFU=Colony forming unit oder keimbildende Einheit), (Flückiger, 1997) .....	12
Abbildung 14: Titelbild des BINE-Projektinfo 2/00 (BINE) .....	13
Abbildung 15: Titelbild „Handbuch – Luftdurchströmte Erdreichwärmetauscher (AEE INTEC).....	13

Die Reihe Komfortlüftungsinfo wurde im Rahmen des Projektes „Marketingoffensive und Informationsplattform: Raumluftqualität und Komfortlüftung“ entwickelt. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.



### Zusammengestellt von:

DI Andreas Greml  
DI Roland Kapferer  
Ing. Wolfgang Leitzinger

[andreas.greml@andreasgreml.at](mailto:andreas.greml@andreasgreml.at) (früher FH Kufstein)  
[roland.kapferer@tirol.gv.at](mailto:roland.kapferer@tirol.gv.at) (früher Energie Tirol)  
[wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at](mailto:wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at) (früher AIT)

### Herausgegeben von:

**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

Weitere Informationen auf: [www.komfortluftung.at](http://www.komfortluftung.at)  
Kritik und Anregungen bitte an: [verein@komfortlueftung.at](mailto:verein@komfortlueftung.at)

Diese Information wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Haftung jeglicher Art kann jedoch nicht übernommen bzw. abgeleitet werden