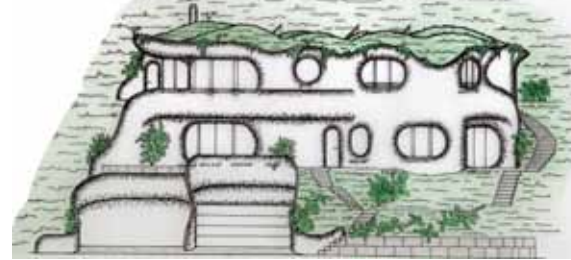


Erdhaus PAN

www.herz-zu-herz.ch/Erdhaus.html
Stand 03.10.2010



Idee / Wunsch

Seit mehr als dreissig Jahren schlummert in mir der Wunsch in einem Erdhaus zu wohnen. Anfang 2009 beschlossen wir ein Erdhaus zu bauen. Während der Planungs- und Vorbereitungszeit haben wir einige Erdhäuser besichtigt und waren begeistert von den hellen Räumen mit ihren organischen, weiblichen Formen. Ein Erdhaus bietet ein einzigartiges Raumklima, das sich nur schwer in Worte fassen lässt. Die Formen lassen sich fast beliebig gestalten.

Während der Planung von unserem Erdhaus haben wir von Anfang an dem Schutz der Natur und Umwelt eine sehr hohe Priorität eingeräumt. Unser Haus verbraucht sehr wenig Energie und gibt der Natur qualitativ mehr Fläche zurück, als es ihr weg nimmt.

Wir bauen ein Haus zum Wohnen und Arbeiten. Im EG befindet sich unsere Praxis und im OG unsere Wohnung. Die Praxis lässt sich später umnutzen (Büro / Wohnung). Dadurch dass wir vieles selber machen und neue innovative Wege gehen, können wir die Kosten tief halten. Der Kubikpreis von unserem Erdhaus ist vergleichbar mit einem Haus mit geraden Wänden, eher tiefer (Verglichen mit Häusern mit ähnlichem Energieverbrauch und an gleicher Lage).

Eigenschaften von Erdhäusern

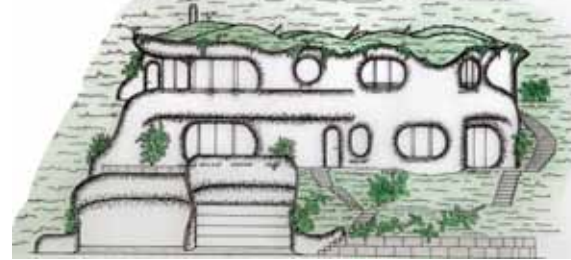
- Ein Erdhaus passt sich optimal in die umgebende Landschaft und Natur ein
- Dank der grossflächigen Erdüberdeckung (nicht nur auf dem Dach) gibt das Erdhaus der Natur qualitativ mehr Fläche zurück als es ihr wegnimmt (Weideland wird zu einer wertvollen Oasen)
- Das Erdhaus bietet ein sehr angenehmes Wohnklima. Die Erdüberdeckung isoliert gegen Kälte im Winter und Hitze im Sommer. Im Sommer wird das Haus zusätzlich durch die Verdunstungswärme der Dachbegrünung gekühlt.
- Das Erdhaus ist im Innern trotz Erdüberdeckung sehr hell und freundlich.
- Durch die runden organischen Formen vermittelt das Erdhaus ein wohliges und einzigartiges Raumklima.
- Die spezielle Bauweise ermöglicht fast beliebige Formen.
- Mit einem Erdhaus lassen sich auch steile Hanggrundstücke sinnvoll bebauen (Preiswertes Bauland; Keine wertvolle Ackerfläche geht verloren)
- Das Erdhaus bietet sich als Übergang zwischen Wohn- und Landwirtschaftszone an



Erdhaus-Bau ist Kunst!

Erdhaus PAN

www.herz-zu-herz.ch/Erdhaus.html
Stand 03.10.2010

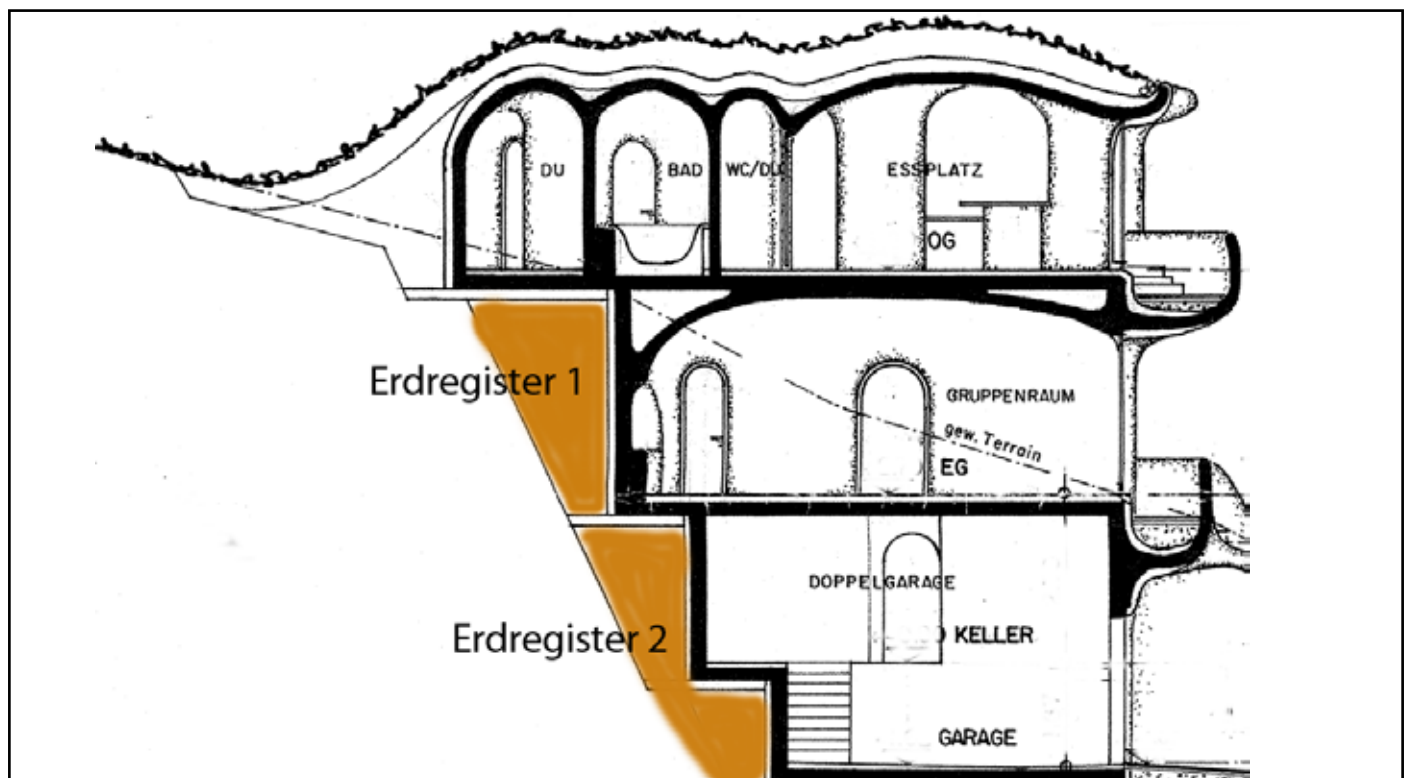


Energietechnik

Unsere Haustechnik arbeitet sehr sparsam und ist auf dem neusten Stand der Technik. Durch die ausserordentlich gute Isolation und die spezielle Begebenheit, die sich durch die Erdüberdeckung und die Ausnutzung vom Hang ergibt, braucht es eine verhältnismässig kleine Haustechnik - Installation.

Durch die fortschrittliche Heizlogik braucht unser Haus im Vergleich zu anderen Passivhäusern nur einen sehr kleinen Solartank (ca. 1'400 Liter).

Wenn der Wassertank die von den Kollektoren anfallende Energie nicht abnehmen kann, werden während der Heizperiode bestimmte Teile vom Haus weiter aufgeheizt (Nutzung der grossen Masse des Hauses). Die restliche Wärme wird im **Erdregister** gespeichert.

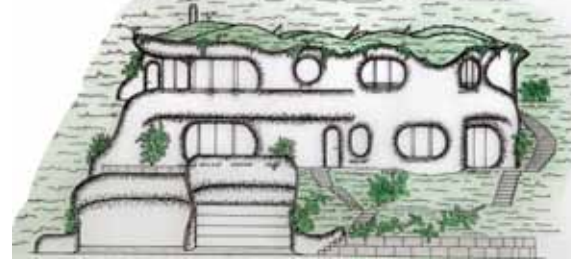


Die Sonnenkollektoren liefern im Frühjahr, Sommer und Herbst mehr Wärme als direkt benötigt. Diese Wärme speichern wir im Erdregister. Dank der **Erdüberdeckung** können wir die im Erdregister gespeicherte Wärme auch direkt über die Wände nutzen. Das bedeutet, dass wir an drei Seiten vom Haus im Winter nur einen minimalen Wärmeverlust haben und zum Teil sogar einen leichten Wärmegewinn. Die Isolation zwischen Erdregister und Haus verhindert, dass zuviel Wärme ins Haus gelangen kann.

Die Wärme vom Kollektorfeld wird direkt in die Bodenheizung eingespiesen. Auf diese Weise können wir auch im Winter mit den Kollektoren heizen und haben einen wesentlich besseren Wirkungsgrad als wenn die Wärme, wie heute üblich, zuerst im Solartank gespeichert würde. Der Solartank muss mindestens 50 Grad warm sein um Warmwasser zur Verfügung zu stellen. Im Winter liefern die Kollektoren häufig weniger als 40 Grad, so dass bei einer Heizlogik mit Solartank im Winter an vielen Tagen keine Sonnenwärme geerntet werden kann. Bei unserer Heizlogik können wir die Sonnenwärme nutzen, sobald die Kollektoren mehr als 25 Grad liefern, was im Winter oft der Fall ist.

Erdhaus PAN

www.herz-zu-herz.ch/Erdhaus.html
Stand 03.10.2010



Die Bereitstellung vom Warmwasser während den kältesten Wintermonaten wird mit einem Stückholzofen sichergestellt. Der jährliche Holzbedarf wird zwischen 2.5 und 3.5 Ster betragen für Warmwasser und Heizungsunterstützung (nach ca. 2 bis 3 Jahren, wenn die Register voll aufgeladen sind). Durch die besondere Lage und Isolation vom Erdregister benötigen wir **keine Wärmepumpe**. Egal wie gut die Werbeprospekte der Wärmepumpenfirmen formuliert sind, eine Wärmepumpe ist und bleibt eine Elektroheizung mit einem guten Wirkungsgrad. Diese Art der Heizung ist bei einem Neubau nur selten nötig. Bei guter Planung kostet eine fortschrittliche Heizung nicht mehr als eine 08-15-Heizung (Engagierte Bauherren und informierte Fachplaner vorausgesetzt).

Häuser mit einem vergleichbar tiefen Energiebedarf verfügen oft über einen sehr grossen Solartank. Dieser Tank kostet sehr viel Geld. Der Tank muss innerhalb vom isolierten Gebäude stehen und verbraucht viel teures Gebäudevolumen. Auch schränkt dieser Tank die Gestaltungsfreiheit ein, weil er über mehrere Stockwerke verlaufen muss (Wärmeschichtung). Unser Erdregister kostet einen Bruchteil von einem Solartank, verbraucht innerhalb vom teuren Dämmperimeter keinen Platz und bietet ein höheres Speichervolumen.



Bau vom Erdregister I



Bau vom Erdregister II

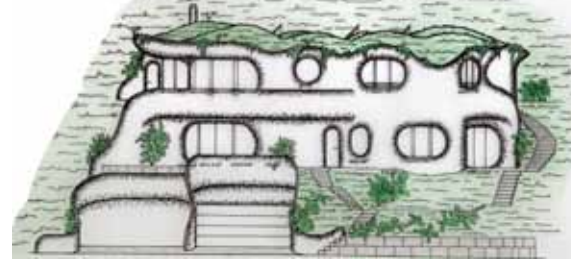
Wir brauchen kaum Strom zum Heizen. Damit soviel **Strom** wie möglich **eingespart** werden kann, ist die Abwaschmaschine auch an das Warmwasser angeschlossen. In einem konventionellen Haus wird der grösste Teil des Stroms zum Erhitzen, Kühlen, Luftbefeuchten oder Entfeuchten verwendet.

Die **Komfortlüftung** saugt aussen Frischluft an und gleicht die Temperatur mit Wärmetauschern nahe an die Raumtemperatur an. Auf dem Dach sammeln wir **Regenwasser** und nutzen dieses für die Toilettenspülung und die Gartenbewässerung.

Erdhaus PAN

www.herz-zu-herz.ch/Erdhaus.html

Stand 03.10.2010



Bauphysik / Energieverbrauch / Ökobilanz

Die Masse vom Erdhaus besteht zum grössten Teil aus Beton und Stahl. Diese Materialien besitzen unter anderem folgende Eigenschaften:

- Gute Wärmespeicher (ca. doppelt so viel wie Holz und 2000 mal so viel wie Luft bei gleichem Volumen)
- Schnelle „Wärmespeicherung“ (hohe Wärmeeindringzahl) --> Wärme / Kälte geht schnell von der Luft ins Bauteil. Als Vergleich: ca. 5.5 mal schneller als Holz
- Gute Durchdringung von Wärme / Kälte (hohe Wärmeübergangszahl). Eine hohe Wärmeübergangszahl bewirkt, dass dem Bauteil zugeführte Wärme / Kälte schnell im Innern einlagert wird. Bei einer tiefen Wärmeübergangszahl braucht es sehr lange, bis Wärme / Kälte sich im ganzen Bauteil ausbreiten kann.

Aus diesen Materialeigenschaften lässt sich das thermische Verhalten vom Erdhaus ableiten. Kurz gefasst: Das Erdhaus bietet ein hohes thermisches Speichervermögen, das schnelle thermische Schwankungen wie Sonneneinstrahlung, Kälteeinbrüche oder Hitzeperioden gut ausgleichen kann.

Im Vergleich mit konventionellen Häusern, vor allem Holzhäusern weist ein Erdhaus eine höhere Masse innerhalb der Wärmedämmung auf. Zusätzlich steht auch die aufgeschüttete Erde als Speicher und Isolator zur Verfügung.

Bis heute gibt es noch keine Studien über die Ökobilanz von Erdhäusern. Daher musste ich mich als Basis für meine Berechnungen auf Studien über Holz- und Massivbauwerke stützen. Um abschätzen zu können, wie unser Haus ökologisch positioniert ist, habe ich mich vor allem für vergleichende Studien interessiert. Besonders interessant finde ich, dass Holzhäuser, entgegen dem ersten Eindruck eine schlechtere Ökobilanz aufweist als ein vergleichbares massiv gebautes Haus.

Dies aufgrund der Tatsache, dass ein massiv gebautes Haus mit weniger Heizenergie auskommt, weil kurze Temperaturschwankungen weitgehend mit der Masse vom Haus ausgeglichen werden können, ohne zusätzliches Heizen. Je nach Studie beträgt die Einsparung zwischen 8 und 12% alleine aufgrund der verfügbaren (= thermisch erschlossenen Masse). Durch die grössere erschlossene Masse und das Heizkonzept, das die erschlossene Masse zusätzlich stark erhöht und gezielt nutzt, gehe ich davon aus, dass wir eine wesentlich grössere Einsparung erzielen.

Über einen Zeitraum von mehr als 80 Jahre weist ein massiv gebautes Haus eine bessere Ökobilanz auf als ein vergleichbares Haus aus Holz.

Die für den Bau aufgewendete Energie ist bei unserem Haus vergleichbar mit einem anderen Massivbauwerk. Unser Haus hat einen höheren Betonverbrauch, dafür kein eigentliches Dach.

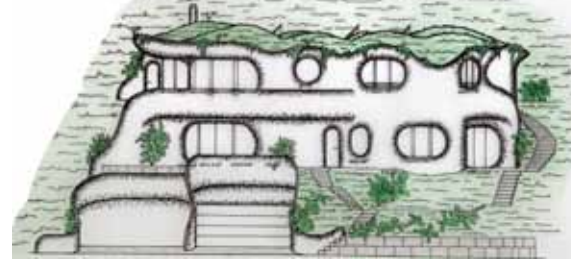
Vergleicht man die Ökobilanz von unserem Erdhaus mit der Bilanz von einem konventionell gebauten massiv - Haus gehe ich davon aus, dass unser Haus besser abschneidet aufgrund von der verfügbaren Masse (inkl. Hang).

Wenn wir uns mit Ökobilanzen beschäftigen, also nicht nur die Herstellung von einem Produkt betrachten, sondern den kompletten Lebenszyklus, können wir zum Teil nur noch staunen. Hier zwei Beispiele:

- Der Vergleich der Ökobilanz von Schweizer Rüben - Zucker im Vergleich zu ausländischem Rohrzucker zeigt, dass der ausländische Zucker weit besser abschneidet. Dies obwohl der ausländische Zucker von sehr weit her kommt. Der Grund liegt in der aufwändigeren Herstellung von Rübenzucker.
- Ähnlich sieht der Vergleich von einheimischen Äpfeln aus, die lange gelagert werden im Vergleich zu neuseeländischen frischen Äpfeln. Das Erzeugen von Wärme und Kälte verbraucht sehr viel Energie, so dass der

Erdhaus PAN

www.herz-zu-herz.ch/Erdhaus.html
Stand 03.10.2010



Transport nach knapp einem Jahr Lagerung weniger Energie verbraucht.

Ich gehe davon aus, dass unser Haus weit länger stehen wird als 80 Jahre, was die Unterschiede zwischen den verschiedenen Ökobilanzen nochmals erhöht. Die Technik wird in Zukunft sicher grosse Fortschritte machen. Was bleibt sind die Materialeigenschaften der verbauten Materialien. Wenn wir davon ausgehen, dass sich die Erde weiter erwärmt und die Sommer heisser werden, haben Häuser die über einen natürlichen Ausgleich verfügen klar Vorteile.

Fazit: Je besser die Dämmung von einem Haus ist, desto wichtiger wird die thermisch verfügbare Masse.

Resourcen, Energiequellen der Zukunft

Die Verknappung von vielen wichtigen Resourcen wird unser Leben in Kürze stark verändern. Die Fördermengen von Erdöl können kaum noch gesteigert werden. Die neu entdeckten Funde halten bereits seit längerem nicht mit dem Verbrauch Schritt. Gleichzeitig wächst der weltweite Verbrauch weiter an. An diesem globalen Trend wird sich kaum etwas ändern. Das Problem wird nicht sein, dass wir kein Erdöl mehr haben, sondern dass das Erdöl nicht mehr für alle reichen wird. Die Spekulanten werden die Preise in Zukunft immer weiter in die Höhe treiben, gefolgt von kurzen Entspannungsphasen.

Um diesem Trend zu „entgehen“ haben viele Hausbesitzer ihre Heizung auf Pellets oder Wärmepumpen umgestellt in der Hoffnung, dass die Holz- und Strompreise nicht so stark ansteigen werden. Auch der Pelletpreis wird zusammen mit dem Erdölpreis steigen (Korrelation Erdöl- / Pelletspreis ist heute bereits sichtbar). Vor einigen Jahren wurden die PelletsHersteller noch für die Abnahme von Sägemehl bezahlt. Heute müssen sie dafür bereits bezahlen. Der Bau von Grosskraftwerken, die aus Holz Strom produzieren fördert diesen Trend zusätzlich.

Bis jetzt gibt es keine Technologie / Energieform, die unser Wohlstandsniveau mittelfristig sicherstellt. Die einzige Lösung heisst den Gürtel enger zu schnallen. Sobald die Preise stark steigen, wird der Weg für neue innovative Lösungen frei.

Es gibt gute Gründe warum in den Medien kaum über diese Problematik gesprochen wird (Klartext). Dieses Thema ist sehr unangenehm und niemand möchte sich damit die Finger verbrennen.

Die Frage ist nicht wann wir kein Erdöl mehr haben, sondern wann es knapp wird. Dann werden die Probleme spürbar.