

Bauen auf Erdwärme

❄️ -08 °C

23 °C

+10 °C

WP aktiv

bwp

Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

seit der Steinzeit nutzt der Mensch aktiv das Feuer, um Wärme zu erzeugen – Wärme und Feuer sind in unseren Köpfen fest miteinander verbunden. Der Gedanke mag uns deshalb schwerfallen, dennoch steht fest: Der technologische Fortschritt ermöglicht uns heute die effiziente Nutzung des unerschöpflichen Wärmeverrats der Erde und macht uns damit zunehmend unabhängig von der klimaschädlichen Verbrennung fossiler Energieträger. Die moderne Energieversorgung ist elektrisch, mit einem kontinuierlich wachsenden Anteil an nachhaltig erzeugtem Strom aus regenerativen Quellen. Der Begriff Energiewende spiegelt diesen grundlegenden Umbruch wider. Mit der Wärmepumpe als Bindeglied zwischen Strom- und Wärmemarkt heizen Sie mit höchster Effizienz, zum Schutz des Klimas und der Umwelt. Durch eine Sonde, einen Kollektor oder eine Brunnenanlage erschließen Sie die eigene regenerative Energiequelle auf Ihrem Grundstück. Betreiben Sie die Wärmepumpe mit erneuerbarem Strom, so ist bereits heute eine klimaneutrale Energieversorgung mit Wärme und Kälte möglich.

Neben den Vorteilen für die Umwelt, bietet die Erdwärme höchsten Komfort, Versorgungssicherheit und verschafft Ihnen zudem weitgehende Unabhän-

gigkeit von den Preisschwankungen und Risiken der Rohstoffmärkte für fossile Brennstoffe. Für die Nutzung von Erdwärme gibt es praktisch keine Einschränkungen – ob im Bereich des Neubaus oder bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden, ob für Einfamilienhäuser oder im Geschosswohnungsbau, ob zum Heizen oder Kühlen. Der Erde als Energiequelle gehört die Zukunft.

Technologische Veränderungen finden auch ästhetisch ihren Ausdruck. Während Häuser jahrhundertlang um Kamin und Schornstein herum gebaut wurden, gewährt die Nutzung von Erdwärme Architekten ein größtmögliches Maß an stilistischer Freiheit. Nicht die Energiequelle bestimmt über Raumaufteilung, Materialwahl und Form, sondern individuelle Ideen vom Leben und Wohnen. Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen an konkreten Beispielen, wie Bauherren und Architekten mit Weitblick und einem Gespür für zukunftsweisende, nachhaltige Technologien ihre Visionen Wirklichkeit werden lassen, indem sie auf Erdwärme bauten. Lassen Sie sich inspirieren.

Martin Sabel
Referent Erdwärme im BWP e. V.



Foto: Andrea Kottwender



Foto: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Impressum

Herausgeber

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.
Französische Straße 47
10117 Berlin

Verantwortlich

Karl-Heinz Stawiarski

Redaktion und Gestaltung

BBGK Berliner Botschaft

Titelbild

Slavun/Martina Berg/Vichie81 – Fotolia.com,
Bearbeitung: BBGK Berliner Botschaft

Inhalt



Heizen aus tiefster Überzeugung

Seite 4



Zauberwürfel. **Der Zukunft ein Zuhause geben**

Seite 6



Der Verwandlungskünstler. **Eike Roswag geht an den Bestand**

Seite 10



Checkliste: Erdwärme im Altbau

Seite 12



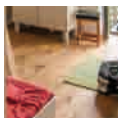
Traumhaus. **Ideen eine Form geben**

Seite 14



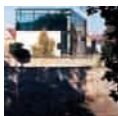
Stadt, Land, Fluss. **Familienbungalow mit Aussicht**

Seite 16



Mehr Nestwärme. **Bauherr und Architekt Robert Kern im Interview**

Seite 20



Prima Klima. **Heizen und Kühlen mit Erdwärme**

Seite 22



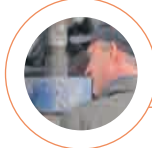
Hoch hinaus. **Erdwärme im Geschossbau**

Seite 24



Kurz und knapp. **Erdwärme im Überblick**

Seite 25



Kompetenz Erdwärme. **Auf der sicheren Seite**

Seite 26

Heizen aus tiefster Überzeugung

Foto: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Sie umhüllt, durchdringt und belebt uns. Sie ist bis in den letzten Winkel unseres Körpers spürbar und bleibt doch unsichtbar – Wärme. Ein Haus ist wie eine äußere Hülle, in der seine Bewohner sich frei entfalten wollen. Die perfekte Temperatur ist in unserer Vorstellung immer schon da, einfach per Knopfdruck. Tatsächlich kann es so simpel sein. Längst haben Architektur und Handwerk eine gemeinsame Sprache gefunden.

Erneuerbare Energien liegen auch beim Bau voll im Trend. Nicht nur der Gesetzgeber fordert mittlerweile, einen Teil der Wärmeversorgung von Neubauten aus regenerativen Quellen zu bestreiten. Die langfristige Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen überzeugt auch Bauherren. Eine Energiequelle, die unbegrenzt und konstant zur Verfügung steht, ist Erdwärme.

Diese Energie nutzbar zu machen, ist so faszinierend wie simpel: Schon ab einer Tiefe von 15 Metern liegt die Temperatur der Erde in unseren Breiten ganzjährig bei etwa 10 Grad Celsius. Diese Wärme wird beispielsweise durch Erdwärmesonden oder Brunnenanlagen im Boden aufgenommen und mit Hilfe einer Wärmepumpe auf Wohlfühltemperatur gebracht. Im Sommer kann die Kühle des Bodens direkt ins Haus geleitet werden. Die überschüs-



sige Wärme hingegen wird in die Erde zurückgeführt und dort für den Winter gespeichert. Insbesondere Erdwärmesonden erreichen so eine hohe Effizienz und garantieren ein komfortables Raumklima zu jeder Jahreszeit.

Der Bodenschatz auf dem eigenen Grundstück deckt heute schon bei vielen Häusern den kompletten

Bedarf an Wärme zum Heizen und zur Warmwasserbereitung. Die unsichtbar und lautlos im Boden arbeitenden Systeme lassen den Traum von der Wärme auf Knopfdruck wahr werden. Stammt der Strom für die Wärmepumpe heute schon

zu 100 Prozent aus Erneuerbaren Energien, werden Emissionen ganz vermieden. Und weil Erdwärmeanlagen äußerst langlebig sind, profitieren nachfolgende Generationen sogar in doppelter Hinsicht. Die Vorteile der Erdwärme kommen dabei nicht nur in Neubauten zum Tragen. Auch bestehende Häuser können auf Erdwärmenutzung umrüsten.



Hier wurde nichts dem Zufall überlassen. Das Einfamilienhaus wird den Bedürfnissen seiner Bewohner, einer sechsköpfigen Familie, nicht nur zum heutigen Zeitpunkt rundum gerecht. Es soll auch mit ihnen und den sich verändernden Ansprüchen wachsen und flexibel nutzbar sein. Diese Strukturiertheit spiegelt sich sowohl in der dreibündigen Architektur und einer sorgfältig geplanten Raumaufteilung wider als auch in den verwendeten Materialien, die in reduzierter Klarheit Form und Funktion in Beziehung setzen. Beton, Holz und Glas prägen im Wesentlichen das Erscheinungsbild. Der Sichtbeton bildet die tragende

7
Struktur. Er symbolisiert Schutz und Stärke. Die Holzlamellen begrenzen die Raumzonen. Sie vermitteln Wärme und Geborgenheit. Die Glasfasaden und -türen öffnen die Räume für Licht und Durchblicke. In den Sanitärbereichen symbolisieren sie Reinheit und Klarheit. Wärme wird über eine flächendeckende Fußbodenheizung abgestrahlt, die ihre Energie von einer erdgekoppelten Wärmepumpe bezieht. Das Gebäude ist komplett mit interaktiver Regeltechnik ausgestattet. Wesentliche Funktionen wie die natürliche Entlüftung, die Steuerung der Wärmepumpe zum Heizen und Kühlen oder die Überwachung von Türen und Fenstern können über ein digitales Steuerpaneel oder auch extern per Mobiltelefon kontrolliert werden. Ein Haus, das nicht nur mitwächst, sondern auch mitdenkt.

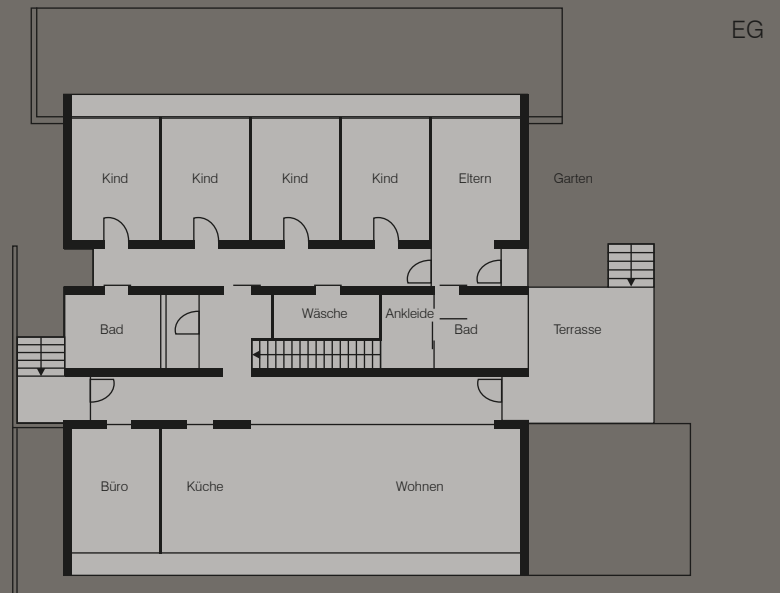


Zauberwürfel

Der Zukunft ein Zuhause geben

Drei Kuben schmiegen sich in abfallendes Gelände. Der „Kokon“, ein scheinbar schwebender eingeschossiger Baukörper, umfasst schützend die privaten Räumlichkeiten mit Rückzugsmöglichkeiten für Eltern und Kinder. Die dahinter liegende Wirtschaftszone erscheint als „Brücke“, die Gebäude und Landschaft miteinander verbindet. Hier sind um den zentralen Treppenkern alle notwendigen Servicefunktionen angesiedelt. Ein zweigeschossiger Baukörper schließt daran an, der in einem Mäander die tiefer liegende Geländeebene mit dem darüber befindlichen Wohnbereich verwebt. Dieser Teil des Hauses ist offen für Besucher. Gästen kann temporär ein eigener Bereich überlassen werden. Hier befindet sich auch ein separat zu betretendes Büro. Bei Bedarf kann im unteren Teil eine ebenerdige Einliegerwohnung entstehen, in der die Großeltern im fortgeschrittenen Alter wohnen können.

Objekt	Einfamilienhaus/Nagold
Wohnfläche	378,28 m ²
Baujahr	2005
Architekt	Architektur Hansulrich Benz, www.hansulrichbenz.de
Heiztechnologie	Wärmepumpe/Erdwärmesonden
Bohrungen	2 Bohrungen/100 m Tiefe



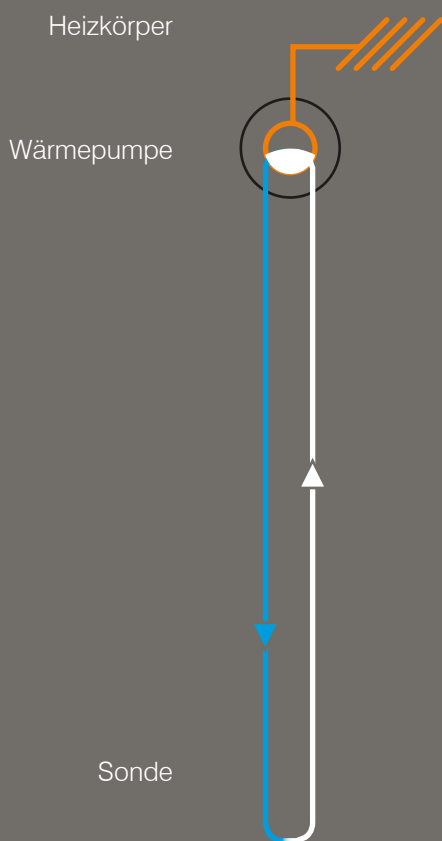
Architektur | Hansulrich Benz





Eine flächendeckende Fußbodenheizung, gespeist über die Wärmepumpe, sorgt im Winter für behagliche Wärme und kann im Sommer auch zum Kühlen eingesetzt werden.

Foto: Friedemann Rieker



SO FUNKTIONIERT DIE HEIZUNG MIT DER SONDE

Erdwärmesonden werden über Bohrungen senkrecht in den Untergrund gebracht. In den Sonden zirkuliert ein frostsicheres Wasser-Sole-Gemisch, das die Wärme des Untergrunds aufnimmt und an die Wärmepumpe weiterleitet. Die Tiefe der Bohrungen hängt dabei von den vorliegenden Gesteinseigenschaften, dem Grundwasserfluss sowie dem Energiebedarf des Hauses ab. Da die Temperatur des Bodens ab einer Tiefe von 15 Metern das ganze Jahr über nahezu gleichbleibend ist, sind Erdwärmesonden besonders effizient. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Flächenverbrauch. Zertifizierte Erdwärmesonden haben bei fachgerechter Installation eine Lebensdauer von bis zu 100 Jahren.

Im südlichen Berliner Stadtgebiet, inmitten einer Einfamilienhaussiedlung der Nachkriegszeit, befindet sich ein von der Deutschen Energie-Agentur (dena) mit dem Gütesiegel „Effizienzhaus 55“ ausgezeichnetes 60er-Jahre-Bau. Alter und bauliche Herkunft sieht man dem Wohnhaus mit Einliegerwohnung heute nicht mehr an. Das ehemals energieintensive Gebäude wurde zwischen 2007 und 2008 grundlegend saniert. Eike Roswag von Roswag & Jankowski Architekten verantwortete die bauliche Planung wie auch die Energieberatung.



Foto: dena/Gunther Hapke

Der Verwandlungskünstler

Eike Roswag geht an den Bestand

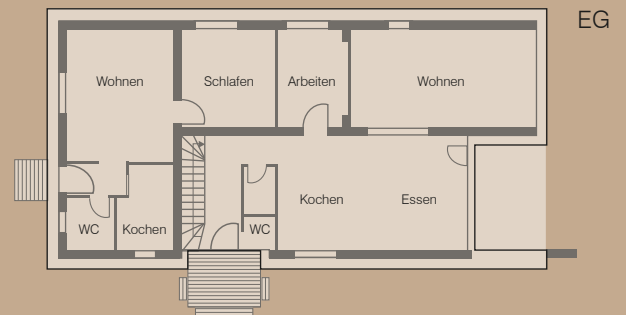
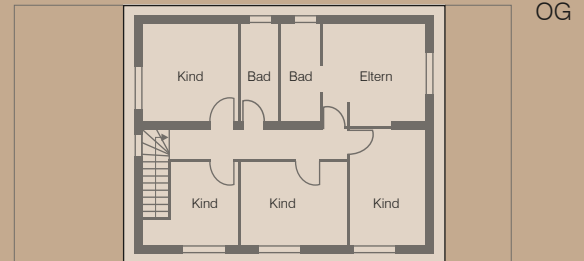


Foto: Eike Roswag

Eike Roswag ist seit 2000 als Architekt und Energieberater tätig. Zwischen 2006 und 2008 war er Partner bei Roswag & Jankowski Architekten, einem Teil der Ziegert | Roswag | Seiler Architekten Ingenieure. Seit 2009 führt er dort Roswag Architekten als geschäftsführender Gesellschafter. Er ist Mitglied im Bund Deutscher Architekten (BDA), der Architektenkammer Berlin sowie der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB).



Objekt	Einfamilienhaus/Berlin, saniert
Wohnfläche	213 m ²
Baujahr	1965
Modernisierung	2007-2008
Architekten	Roswag & Jankowski Architekten
Heiztechnologie	Wärmepumpe/Erdwärmesonde
Bohrungen	2 Bohrungen/90-95 m Tiefe



Roswag Architekten

Herr Roswag, die Sanierung im Bestand stellt Architekten vor besondere Herausforderungen. Mit dem Ziel, den Energiebedarf des Gebäudes drastisch zu senken, haben Sie die Messlatte noch höher angelegt. Worin lag für Sie der Reiz dieses Projekts?

Neben der klassischen architektonischen Gestaltung war es uns wichtig, aus einem der energetisch schlechtesten Gebäude ein zukunftsweisendes Modellvorhaben zu machen. So eine Chance erhält man nicht alle Tage. Die Bauherren haben in ihrer Nachbarschaft nach einem Haus gesucht, das dem wachsenden Raumbedarf der Familie gerecht wurde, vor allem aber die Möglichkeit einer Einliegerwohnung für die bis dahin allein lebende Großmutter bot. Da es im direkten Umfeld in Buckow kaum noch freie Grundstücke gibt, lag der Kauf eines Bestandsgebäudes nahe. Doch insbesondere in den 1960er Jahren wurden in Deutschland die energieintensivsten Gebäude gebaut. Mit den fälligen Sanierungen im Außen- und Innenbereich des Wohnhauses wollten die Bauherren auch die energetische Sanierung umfassend in einem Schritt angehen. Das hat uns gereizt und da wir alle Planungsstufen mit den Bauherren gemeinsam entwickelt haben, wurde so die Innovationskraft des Projekts möglich. Die dena hat das Haus als Niedrigenergiehaus nach dem Standard EnEV 2007 -50%

eingestuft. Mit der nachträglich eingebauten PV-Anlage entspricht die Jahresbilanz sogar der eines Plusenergiegebäudes.

Und wie sind Sie konkret vorgegangen?

Da der Grundriss weitgehend passte, wurden hier nur geringfügige Änderungen vorgenommen. Den Schwerpunkt haben wir auf die energetische Sanierung gelegt. Das vorgefundene Bestandsgebäude zeichnete sich nicht durch eine besondere Gestaltung aus. Deshalb entschieden wir, es von außen zu dämmen und ihm so ein neues Gesicht zu geben. Der bestehende Balkon war noch das markanteste Gestaltungsmerkmal, wurde aber nicht genutzt. Die durchlaufenden Stahlträger hätte man zudem nur sehr schwer dämmen können, ohne dabei die Gestalt grundlegend zu verändern. Also haben wir ganz auf ihn verzichtet und auch die massiven Eingangspodeste und die Dachüberstände entfernt. Das Ergebnis ist ein klar gegliederter Baukörper mit einem glatten, gut dämmbaren Gebäudeabschluss. Die hochdämmende Gebäudehülle wurde aus Holz und Zellulose bzw. Kalkputz errichtet und die Fenster mit Dreifachverglasung versehen.

Bei Sanierungen ist eine der schwierigsten Aufgaben ja, die bestehende Substanz in etwas Neues zu integrieren. Welchen Umgang mit dem

Alten haben Sie hier gefunden und was ist das bewusst Neue?

Da wir am Grundriss und der Kubatur des Gebäudes wenig geändert haben, konnten wir den Rohbau, in dem große Mengen fossiler Ressourcen gebunden sind, schonen. Das Neue ist die äußere Schicht, die nach den Dämmmaßnahmen fast 40 Zentimeter misst. Die Lärchenholz-Verkleidung am zweistöckigen Gebäudeteil und der Kalkputz an den Anbauten spiegeln die verwendeten Naturbaustoffe wider. Uns war es wichtig, über die energetischen Fragen hinaus Ressourcen schonende, dauerhafte Materialien zu verwenden und auf das konventionelle Wärmedämmverbundsystem zum Beispiel aus Styropor zu verzichten.

Heizung und Kühlung erfolgen heute über eine Wärmepumpe. Was war für die Entscheidung, Erdwärme zu nutzen, ausschlaggebend?

Die Bauherren wünschten sich eine langfristige Unabhängigkeit von den Marktpreisen für Energie – ein Ziel, das sie in Verbindung mit der PV-Anlage nun auch erreicht haben. Außerdem war ihnen verant-

wortliches Handeln bei der Wahl der energetischen Ressource wichtig. Auf den Einsatz fossiler, nicht erneuerbarer Energie sollte ganz verzichtet werden. Mit dieser Vorgabe war für uns die Erdwärmepumpe in Verbindung mit einer Fußbodenheizung ein sehr effizientes und naheliegendes regeneratives System. Erdwärme bzw. Wärmepumpen sind meiner Meinung nach eine der Schlüsseltechnologien der Heiz- und Kühltechnik.

War die nachträgliche Umrüstung auf Erdwärme nicht schwierig?

In diesem Fall nicht. Da es sich bei dem Vorhaben um eine grundsätzliche Sanierung handelte, wurden auch die Außenbereiche neu gestaltet und es war recht einfach, die Sonden zu bohren und die Leitungen ins Haus hineinzuführen. Insbesondere die Notwendigkeit der Erneuerung der gesamten Haustechnik hat einen Wechsel zu regenerativen Quellen nahegelegt. Mit der Entfernung des ehemaligen Heizöltanks ist sogar ein zusätzlicher, gut nutzbarer Raum entstanden. Die Umstellung hat sich also in jeder Hinsicht gelohnt.

Checkliste Erdwärme im Altbau

- Vor Einbau einer Wärmepumpe im Altbau müssen Sie zunächst feststellen lassen, ob sich das Gebäude für dieses ökologische Heizsystem eignet. Lassen Sie von einem Fachpartner vor Ort bei einem kostenlosen Beratungstermin den derzeitigen Wärmebedarf errechnen und gegebenenfalls notwendige bauliche Maßnahmen prüfen.
- Entscheidend für den effizienten Betrieb einer Wärmepumpe ist es, die maximale Vorlauftemperatur Ihres Heizsystems auf unter 55 °C zu senken.
- Wenn Sie die Dämmung Ihres Hauses verbessern, erhöhen Sie damit die Energieeffizienz und verringern so die notwendige Vorlauftemperatur.
- Die Strahlungsflächen Ihres Heizsystems sollten so groß wie möglich sein. Als Faustformel gilt: Je größer die Heizflächen und je anspruchsvoller der Dämmstandard, desto niedriger kann die Vorlauftemperatur ausfallen. Ideal sind Fußboden- oder Wandheizungen, aber auch der Austausch einzelner Heizkörper gegen größere Modelle trägt zu geringeren Vorlauftemperaturen bei. Viele Hersteller bieten mittlerweile verschiedene auf den Betrieb im Niedertemperaturbereich hin optimierte Radiatoren und Konvektoren an.
- Bei Sanierungsprojekten sind immer auch bivalente Systeme eine Überlegung wert, insbesondere wenn Bestandsanlagen noch intakt und nicht völlig veraltet sind. Durch geschickte Wahl und Steuerung des Bivalenzpunktes kann die Wärmepumpe so stets im hocheffizienten Bereich betrieben werden, während der Gas- oder Öl-Kessel nur dann anspringt, wenn die Wärmepumpe aufgrund niedriger Quellentemperaturen punktuell weniger wirtschaftlich arbeitet.
- Informieren Sie sich über Fördermöglichkeiten für den Austausch Ihres alten Heizsystems. Über das Marktanreizprogramm der Bundesregierung können Sie bspw. Förderungen von bis zu 3.000 Euro für den Austausch Ihres alten Heizkessels gegen eine Wärmepumpe erhalten. Bei Sanierungsvorhaben auf kW-Standards punkten Wärmepumpen zudem durch ihren niedrigen Primärenergiebedarf. Auch Länder und Kommunen bieten z. T. eigene Förderprogramme an.
- In jedem Fall ist es ratsam, Sanierungsprojekte gemeinsam mit einem erfahrenen Planungsbüro oder Installateur zu planen. Um die Suche nach einem Experten für Sie zu erleichtern, bietet der BWP auf seiner Homepage eine Experten-Datenbank, mit der Sie postleitzahlgerecht Wärmepumpen-Spezialisten in Ihrer Umgebung finden.

Das Gebäude wurde im Jahr 1965 als Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung gebaut. An der Südost-Fassade befand sich vor der Sanierung über die gesamte Breite des zweigeschossigen Gebäudeteils ein Balkon.



Foto: Roswag Architekten

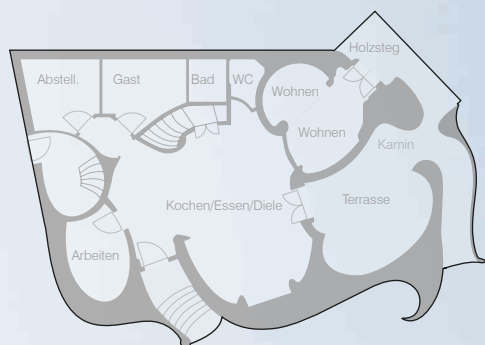


Foto: Torsten Seidel



Foto: dena/Gunther Hapke

PROJEKT**PORTRAIT**



Objekt	Einfamilienhaus/Oberursel
Wohnfläche	211 m ²
Baujahr	2007
Architekt/Bauherr	Erich Vogel/ Markus Aumüller, www.rundgebaut.de
Heiztechnologie	Wärmepumpe/Erdwärmekollektoren

Erich Vogel/Markus Aumüller



Ein Haus wie aus einem Traum möchte man meinen. Und in der Tat: Markus Aumüller hat seinen Traum in Form gegossen. Lange ist die Idee im Kopf des ausgebildeten Stuckateurs gereift, bis er sie schließlich gemeinsam mit dem Architekten Erich Vogel ganz greifbar und real in die Welt setzte. Ein Haus voller Rundungen, äußerlich einem Kraken nachempfunden, innen gewölbgleich. Einen Ort zum Wohlfühlen wollte Aumüller schaffen. Zum Einsatz kamen deshalb nur natürliche Werkstoffe und Stoffe mit guter Umweltbilanz. Sie befördern ein besonders gesundes Raumklima. Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung und Temperatur sind darüber hinaus individuell regulierbar. Der doppelwan-

dige Gewölbebau basiert auf einer Unterkonstruktion aus Rundeisen, die von innen und außen verputzt wurde. Im Hohlraum befindet sich recyceltes Dämmmaterial, auf Mauersteine wurde komplett verzichtet. So wirkt die geschlossene Hülle wie ein faradayscher Käfig, der das Innere gegen Elektromog abschirmt. Die sphärische Krümmung der Decken und Wände macht das Haus sehr stabil selbst gegen extreme Umwelteinflüsse wie hohe Wind- und Schneelasten oder Erdbeben.

Das Haus folgt einer Gesamtphilosophie. Ein Standardprodukt war Aumüllers Anliegen nicht. Stattdessen will er Zeichen setzen – für Individualität, handwerkliches Können und für Nachhaltigkeit. Unter Nutzung bestmöglicher Techniken und Lösungen sollte deshalb auch der Energie- und Ressourcenverbrauch des Gebäudes möglichst gering gehalten werden. Eine Sole-Wasser-Wärmepumpe bezieht den Energiebedarf für Heizen und Warmwasserbereitung direkt aus der Erde. Im Inneren optimiert eine großzügig bemessene Fußbodenheizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen die Effizienz der Wärmepumpe und sorgt für wohlige Temperaturen. Weit mehr als den Eigenbedarf an elektrischem Strom erzeugt eine Photovoltaikanlage auf dem Dach, die das Haus zum Plusenergiehaus macht. Die Dachkonstruktion ist zudem so ausgelegt, dass möglichst viel Regenwasser aufgefangen und in einer Zisterne in der Erde gespeichert werden kann, um es als Brauchwasser für die Toilettenspülung, die Waschmaschine oder die Gartenbewässerung zu nutzen.

Traumhaus

Ideen eine Form geben



Im zentralen Wohn- und Essbereich heben große Fensterfronten die Trennung zwischen Innen und Außen auf.



Stadt, Land, Fluss

Familienbungalow mit Aussicht

Am Ortsrand des bayerischen Fahrenzhausen bilden ein altes Bauerngehöft und ein flacher L-förmiger Neubau eine ungewöhnliche Einheit. In der Mitte ragen zwei alte Eschen in die Höhe. Das neue Haus umrahmt sie würdevoll. Mit seiner Verkleidung aus Lärchenholz, dem begrünten Flachdach und den breiten Fensterfronten fügt es sich in die satte Flusslandschaft ein, als hätte es selbst Wurzeln geschlagen.

Bodenständigkeit und Modernität stehen hier ganz und gar nicht im Widerspruch zueinander. Robuste Materialien, von den Bauherren größtenteils selbst bearbeitet, prägen das Innere des Hauses. Die Wände sind mit schlichtem Kalk verputzt, der ein gesundes Raumklima befördert. Die schwere Stahlbetondecke darüber zeigt sich roh und zurückgenommen. Sie dient als Schallschutz und Puffermasse gegen sommerliche Überhitzung. Für die Böden wurden massive Eichendielen oder geschliffener Zementestrich verwendet. Im Zentrum des Hauses erstreckt sich entlang einer breiten Fensterfront zum südlich gelegenen Innenhof ein großer, lichtdurchfluteter Wohn- und Essbereich mit Kamin und offener Küche. Das tiefe Vordach fungiert als konstruktiver Sonnenschutz. Eine nach Süden aufgeklappte Galerie auf dem Flachdach versorgt auch die Kinder- und das Schlafzimmer, deren Fenster zur nördlich gelegenen Flusslandschaft ausgerichtet sind, mit Tageslicht.

Seine Energie bezieht das Haus vor allem aus der Erde. Der nahegelegene Fluss schafft optimale Voraussetzungen für eine effiziente Grundwasserwärmepumpe, die den Bedarf für Raumheizung und Warmwasserbereitung vollständig deckt. Die Heizflächen im Fußboden, in den Wänden und der Decke strahlen im Winter wohlige Wärme ab und verbreiten im Sommer angenehme Kühle.



Fotos (2): fotografiera/Andreas Kern



PROJEKT **PORTRAIT**



Objekt	Einfamilienhaus/Fahrenzhausen
Wohnfläche	204 m ² (zusätzliche Bürofläche 87 m ²)
Baujahr	2006-2009
Architekten	Seidl Kern Architekten, www.seidlkern.de
Heiztechnologie	Wärmepumpe/ Brunnenanlage
Bohrungen	2 Bohrungen/ca. 4,5 m Tiefe



Foto: MNStudio - Fotolia.com



Robuste, natürliche Materialien und klare Formen - die Verkleidung aus verwittertem Lärchenholz signalisiert Bodenständigkeit.



Fotos (4): fotografiera/Andreas Kern

Mit seinem begrünten Flachdach fügt sich das Haus harmonisch in die Landschaft ein. Die nach Süden aufgeklappte Galerie versorgt die Kinderzimmer auf der Nordseite mit Tageslicht und schafft zusätzlichen Raum zum Spielen.



Der L-förmige Bau umfasst schützend den Innenhof. Zahlreiche Türen und eine breite Fensterfront gewähren raschen Zutritt aus allen Teilen des Hauses. Der Freisitz lässt sich bei Bedarf mit Hilfe eines großen Schiebetors gegen Blicke von außen abschirmen.



SO FUNKTIONIERT DIE HEIZUNG AUS DEM BRUNNEN

Brunnenanlagen nutzen sehr effizient die thermische Energie des Grundwassers. Über den Entnahmebrunnen wird das ca. 10 Grad warme Wasser aus dem Boden gehoben und zur Wärmepumpe geführt. Diese entzieht dem Wasser Wärme. Anschließend wird das um einige Grad kühlere Wasser über den Schluckbrunnen wieder in den Untergrund geleitet. Dabei ist zu beachten, dass Entnahme- und Schluckbrunnen in ausreichendem Abstand zueinander sowie in Fließrichtung des Grundwassers angeordnet werden. Der Bau der Anlage setzt gute Kenntnisse der hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnisse vor Ort voraus, wodurch Planungs- und Erkundungsaufwand relativ hoch ausfallen. Eine regelmäßige Wartung ist unerlässlich.

The diagram illustrates the groundwater heating cycle. It shows a 'Heizkreislauf' (heating circuit) connected to a 'Wärmepumpe' (heat pump). The heat pump is connected to an 'Entnahmebrunnen' (extraction well) which draws 'Grundwasser' (groundwater) from the ground. The water then flows to the heat pump, which extracts heat. The cooled water is then sent to a 'Schluckbrunnen' (injection well) which returns it to the ground. The diagram also shows the 'Grundwasser' level and the flow direction of the water in the ground.



Robert Kern lebt mit seiner Familie im nahe München gelegenen Fahrenzhausen. Zwischen 2006 und 2009 verwirklichte das Architektenpaar Kern dort seinen Traum vom Wohnen. Von der Planung bis zum letzten Schliff ist der langgezogene L-Bau mit dem eingefassten Innenhof ein Gemeinschaftsprojekt im besten Wortsinne. Geselligkeit und das Zusammenleben mehrerer Generationen verleihen dem Haus einen ganz eigenen Charakter. Es soll einladen und die Trennung zwischen Arbeit und Wohnen aufheben. Das Ergebnis: Ein Ort voller Leben.

Mehr Nestwärme

Bauherr und Architekt Robert Kern im Interview

Herr Kern, was macht ein lebenswertes Haus aus Ihrer Sicht aus?

Ein Haus muss zu den Menschen passen, die darin wohnen. Es muss sich mit ihnen entwickeln und vor allem Entwicklung zulassen. Wir wollten in einem Haus leben, das keinen Zwang ausübt, das offen ist für Freunde und Familie. Die Kinder sollten schnell im Garten oder bei den Großeltern gegenüber sein können. Ganz wichtig war uns auch, dass es viel Tageslicht gibt und natürlich genügend Raum für Begegnungen aber auch für Rückzug. Der größte Luxus aber ist, nah beieinander zu sein und den Kindern beim Aufwachsen zusehen zu können. Unser Zuhause ist auch unser Arbeitsort. Da gibt es keine künstliche Trennung. Das passt zu uns.

Das klingt nach einem alten Ideal: Leben und Arbeiten an einem Ort, die ganze Familie unter einem Dach. Würden Sie sich als traditionell bezeichnen?

Damit vier Generationen am Hof wohnen können, muss es flexible Bereiche geben, die alle nutzen

können, generationenübergreifend. Bereiche, wo alle zusammenkommen, die auch offen sind für Freunde und Bekannte. Vom ersten Fest im Rohbau an war dieses Haus lebendig und so ist es geblieben. Und dadurch verändert sich das Haus auch beständig weiter. Wir haben hier so viel selbst gemacht und probieren uns weiter aus. Darum wird es wohl auch nie ganz fertig sein, unser Experimentierhaus. In dieser Hinsicht handeln wir vielleicht nicht sehr traditionell. Aber mich beeinflusst auch, wie meine Eltern und Großeltern hier als Bauern gelebt haben, die noch eine tiefe Verbundenheit und Leidenschaft hatten für Land und Tier.

Diese Naturverbundenheit merkt man auch der Auswahl der Materialien an, mit denen Sie gebaut haben. Ist das auch ein Statement für Nachhaltigkeit?

Aus meiner Sicht läuft der Begriff der Nachhaltigkeit Gefahr, an Glaubwürdigkeit zu verlieren, weil er so inflationär verwendet wird. Für uns war die Vorstellung von einem offenen und lebendi-

gen Ort ganz eng verknüpft mit einem klaren Grundriss und robusten, natürlichen Materialien. Und dazu gehört auch die nachhaltige Energieerzeugung, die darüber hinaus ja noch weitere Vorteile bietet. Wir müssen keinen Brennstoff organisieren, sondern nehmen die Wärme, die die Erde bereithält. Damit sind kaum Arbeiten verbunden. Und auch den Strom für die Wärmepumpe werden wir langfristig über unsere Photovoltaik-Anlage beziehen, sobald die Möglichkeiten der Stromspeicherung so weit sind.

Wieso haben Sie sich ausgerechnet für Erdwärme entschieden?

Das hat sich einfach angeboten, weil wir in Flussnähe wohnen und der Grundwasserstand in der Gegend relativ hoch und beständig ist. Als Architekt habe ich außerdem gute Erfahrungen mit Wärmepumpen gemacht. Bei unseren Projekten verbauen wir mittlerweile bis zu 85 Prozent Erd- und Grundwasserwärmepumpen. Und die Bauherren sind sehr zufrieden, wenn Planung und Umsetzung professionell erfolgen.





Fotos (2): Andrea Kroth

Prima Klima

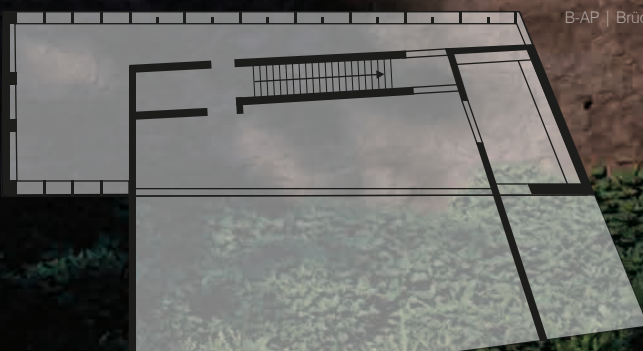
Heizen und Kühlen mit Erdwärme



Ein Kerngebäude aus Beton umgeben von einer gläsernen Hülle. Als lichter Ort mit klarer Formensprache präsentiert sich das Nietzsche-Dokumentationszentrum in Naumburg an der Saale. Die wenigen sichtbaren Materialien beschränken sich auf grau-grünen Schiefer für die Böden, weißen Putz an den Wänden, gekalktes Holz für die Rahmen und Glas als transparente Haut. Dem Gedanken „Nichts ist sichtbar“ folgend, nimmt sich die Architektur auf diese Weise zugunsten der Ausstellungsstücke und ihrer Betrachter zurück. Ebenso unsichtbar wird das Gebäude trotz seines offenen Charakters angenehm temperiert. Strahlungsflächen an Decken, Fußböden und Wänden verbreiten im Winter eine wohlige Wärme, im Sommer dienen sie der Kühlung. Die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes erfolgt über sechs Erdsonden, die mit einer kombinierten Wärmepumpe/Kältemaschine verbunden sind. Während dem Untergrund im Winter Wärme entzogen wird, kann im Sommer über die Sonden Überschusswärme aus dem Gebäude ins Erdreich abgeführt und dort sogar gespeichert werden.

PROJEKT PORTRAIT

Objekt	Ausstellungs- und Kongresszentrum, Archiv
Nutzfläche	570 m ²
Baujahr	2008-2010
Architekten	B-AP Brück Architekten und Projektsteuerer
Heiztechnologie	Wärmepumpe/Kältemaschine, Erdwärmesonden
Bohrungen	6 Bohrungen/145 m Tiefe



B-AP | Brück Architekten

Der historische Großmarkt von Paris gab diesem Wohnprojekt nördlich der Düsseldorfer Altstadt seinen Namen. Das Pariser Flair ist auch in den Gebäudeaufgängen spürbar.



Fotos (2): Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Hoch hinaus

Erdwärme im Geschossbau

Erdwärme kommt nicht nur bei Einfamilienhäusern erfolgreich zum Einsatz. Auch **ganze Siedlungen** werden heute schon auf diese Weise versorgt. Im Düsseldorfer Quartier **Les Halles 2.0** werden beispielsweise 129 Wohnungen in einem Ensemble aus fünf Mehrfamilienhäusern mit Erdwärme aus einer Brunnenanlage beheizt und gekühlt.



So funktioniert die Wärmepumpe

Die Funktionsweise einer Wärmepumpe kann mit der eines **Kühlschranks** verglichen werden. Während dieser den Lebensmitteln Wärme entzieht und in den Raum abgibt, entzieht die Wärmepumpe dem Erdboden Wärme und gibt sie an das Heizsystem ab.

Die Temperatur des Untergrunds liegt ab einer Tiefe von 15 Metern konstant bei ca. 10 °C. Diese Wärme wird aufgenommen und zur Wärmepumpe transportiert. Durch die zugeführte Umweltenergie verdampft das zirkulierende Kältemittel und wird nun gasförmig zu einem Verdichter geleitet, wo es sich bei steigendem Druck weiter erhitzt. Im Verflüssiger, dem das heiße Gas zugeführt wird, erfolgt die Kondensation. Dabei wird Wärme auf deutlich höherem Temperaturniveau an das Heizsystem abgegeben.

Jahresarbeitszahl Die **Effizienz** einer Wärmepumpe wird mit der sog. Jahresarbeitszahl ausgedrückt, die das Verhältnis der Wärmeleistung zu der dafür eingesetzten elektrischen Energie beschreibt. Eine typische Jahresarbeitszahl für erdgekoppelte Wärmepumpen liegt bei 4, d. h. mit 1 kWh elektrischem Strom werden 4 kWh nutzbare Wärme erzeugt. Der wichtigste Einflussfaktor ist dabei die Temperaturdifferenz zwischen dem Erdreich und dem Heizsystem. Je höher die Quellentemperatur und je niedriger die Vorlauftemperatur des Heizsystems, umso effizienter die Wärmepumpe.

Ökobilanz Da die Wärmepumpe für ihren Antrieb Strom benötigt, hängt die **Ökobilanz** im Wesentlichen vom Strommix ab. Mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien wird die Wärmepumpe immer ökologischer. Schon heute trägt die Nutzung von Erd- und Umweltwärme zur **Vermeidung von Treibhausgasemissionen** bei – 2013 waren es schätzungsweise eine Million Tonnen.

Lebensdauer Erdwärmesonden halten mindestens **50 Jahre**, wahrscheinlich sogar bedeutend länger. Die ungefähre Lebensdauer einer Wärmepumpe beträgt 20 Jahre.

Rechtliches Die Erdwärmenutzung unterliegt in Deutschland dem **Wasser-, Berg- und Lagerstättenrecht**. Erdwärmebohrungen sind grundsätzlich anzeige- und genehmigungspflichtig. Das Verfahren ist je nach Bundesland sehr unterschiedlich. Die Leitfäden der Länder geben detailliert Auskunft und beinhalten oft auch die Antragsformulare. Eine Übersicht findet sich unter www.waermepumpe.de

Wahrnehmbarkeit Eine Wärmepumpe ist nicht größer als ein herkömmlicher Kessel. In der Regel wird sie in einem Haustechnikraum oder im Keller aufgestellt. Die Betriebsgeräusche entsprechen denen eines Kühlschranks. Im Wohnbereich sind sie daher **kaum wahrnehmbar**.

Leitfaden Erdwärme **Mehr Informationen** zum Heizen mit Erdwärme bietet der „Leitfaden Erdwärme“ des Bundesverbands Wärmepumpe. Interessierten werden grundlegende Kenntnisse vermittelt und hilfreiche Tipps für die Wahl der am besten geeigneten Erdwärmelösung an die Hand gegeben. Der Leitfaden steht unter folgender Adresse zum kostenlosen Download bereit: www.waermepumpe.de/erdwaerme



Die Erstellung einer Heizungsanlage mit Erdwärmenutzung ist ein komplexer Prozess mit vielen Beteiligten. Bei guter Planung und Ausführung können sich Bauherren am Ende dieses Prozesses über ein effizient arbeitendes Heizsystem mit langer Lebenszeit freuen. Doch an wen kann man sich vertrauensvoll wenden, damit eine professionelle Ausführung garantiert ist? Die Experten vor Ort – seien es nun Planer, Installateure, Bohrunternehmen oder Zulieferer – können über die Internetseiten des BWP postleitzahlgenau ermittelt werden.

Kompetenz Erdwärme

Auf der sicheren Seite

Planer unterstützen den Bauherren von A bis Z. Mit genauen Kenntnissen des Energiebedarfs des Gebäudes sowie des Untergrunds stimmen sie die Sondenlängen exakt auf die benötigte Wärmemenge ab und garantieren so ein Höchstmaß an Effizienz der Gesamtanlage. Durch ein optionales Monitoring sind weitere Optimierungen während des Betriebs möglich.

Für die erfolgreiche Errichtung einer Erdwärmeanlage sorgen nach EU-Standards zertifizierte Wärmepumpeninstallateure. In speziellen Schulungen haben sie das entsprechende Wissen über Wärmepumpen und Anlagenplanung sowie heizungstechnisches, bauphysikalisches und geologisches Know-how erworben.

Die verschiedenen Komponenten einer Erdwärmeanlage müssen hochwertig und gut aufeinander abgestimmt sein. Für hohe Qualität nach geltenden Normen und Richtlinien sorgen anerkannte Zulieferer.

Mit umfangreicher lokaler Fachkenntnis stellen sich Bohrer auf die jeweiligen geologischen Gegebenheiten genau ein. Anerkannte Bohrunternehmen sind nach DVGW-Arbeitsblatt W120 (-2) zertifiziert, verfügen über eine Haftpflichtversicherung von mind. 5 Mio. € und lassen die Qualität ihrer Arbeit freiwillig extern überwachen.

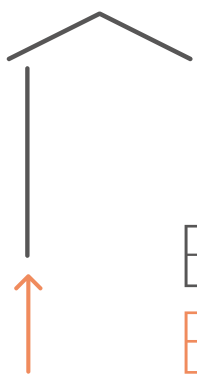


Das Risiko eines Schadensfalles ist äußerst gering. Mit dem Versicherungsmodell „hörtkorngеоthermic“ übernimmt ein Versicherer erstmals – verschuldensunabhängig – Schäden, die durch Erdwärmesondenbohrungen verursacht werden. Die Höhe der Versicherungsprämie beträgt 1,45 € je Bohrmeter mit einer Mindestprämie je Projekt von 297,50 €.





Foto: Andrea Katheder



BAUEN AUF
ERDWÄRME