

ENERGIE AUS DER TIEFE

DIE NUTZUNG VON ERDWÄRME KANN EINE ALTERNATIVE ZU FOSSILEN BRENNSTOFFEN SEIN

WÄRME AUS DER ERDE: DAMIT KÖNNEN AUCH IN LUDWIGSHAFEN HÄUSER UND BÜROGEBÄUDE UMWELTFREUNDLICH MIT ENERGIE VERSORGT WERDEN. DER OBERRHEINGRABEN BIETET HIERFÜR OPTIMALE AUSGANGSBEDINGUNGEN. DAS UMWELT-INFO IN DER NEUEN LU WILL ÜBER DIE BISHER NOCH WENIG BEKANNTE ENERGIEFORM UND IHRE NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN BEI PRIVATEN UND ÖFFENTLICHEN BAUVORHABEN INFORMIEREN.

Gerade in den Neubaugebieten Neubruch in Rheingönheim und Notwende/Melm in Ogersheim bietet sich die Nutzung von Erdwärme, auch Geothermie genannt, an. Bisher haben 35 Bauherren einen entsprechenden Antrag gestellt. Verschiedene Institutionen fördern die Nutzung von Erdwärme, so dass sich auch ein finanzieller Anreiz ergibt. Aber nicht nur bei Neubauten, auch bei Sanierungen kann die Wärmepumpenheizung in Betracht gezogen werden.

WAS IST GEOTHERMIE?

Geothermie ist die im Boden in Form von Wärme ge-

speicherte Energie. In Zeiten knapper Energieressourcen, steigender Energiepreise, Unsicherheiten in der Energieversorgung sowie angesichts des Klimawandels ist die Nutzung von Erdwärme aus ökologischer Sicht interessant.

Rheinland-Pfalz hat in punkto Geothermie optimale Ausgangsbedingungen: Nirgendwo in Deutschland sind die geologischen Gegebenheiten für eine Erdwärmennutzung zur Strom- und Wärmeerzeugung so gut wie im Oberrheingraben. Oft ist der Untergrund schon in zehn bis fünfzehn Metern Tiefe acht bis zehn Grad warm. Dieses Potenzial reicht für Heizung oder die Warmwasserversorgung aus. Die regelmäßigen Heizkosten lassen sich durch die Nutzung der Erdwärme um etwa 50 Prozent reduzieren. Eine optimale Wärmedämmung von rund 20 bis 30 Zentimetern, der Einsatz weiterer regenerativer Energiequellen wie beispielsweise Solarstrom und Solarthermie, der Einsatz eines Niedertemperatur-Heizsystems mit niedriger Vorlauftemperatur sowie die richtige Dimensionierung der Anlagen für den benötigten Wärmebedarf sind Voraussetzung, um später technische und wirtschaftliche Nachteile zu vermeiden beziehungsweise langfristig Kosten einzusparen. Eine umfassende energetische Beratung durch eine Fachfirma ist dabei

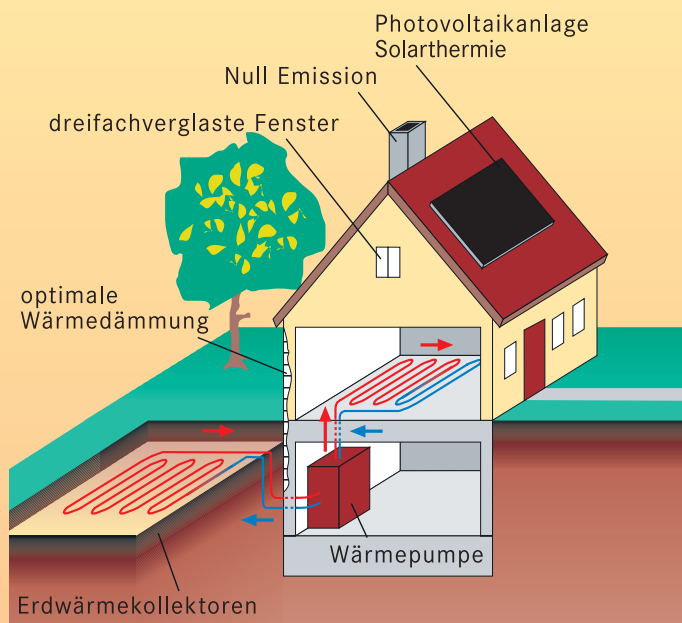


Bild oben: Erdwärmekollektoren leiten die Energie aus dem Boden an eine Wärmepumpe weiter

Bild unten: Auch ältere Gebäude können mit Erdwärme versorgt werden

im Vorfeld sinnvoll.

Die so genannte oberflächennahe, flache Geothermie ist überall möglich: Geringe Wärmeschwankungen hängen von der Bodenart und der Jahreszeit ab. Die Auswahl der Wärmequellen, möglich sind Erdreich oder Grundwasser, und der technischen Variante zur Erschließung entweder über Erdsonde, Erdkollektor, Grundwasser oder Grundwasserbrunnen richtet sich nach den örtlichen Untergrundverhältnissen und der hydrogeologischen Situation. Eine Rolle spielen außerdem das oberirdische Platzangebot, die Anwendungswünsche des Bauherren, der zwischen Kühlen, Heizwärme, Warmwasser und Energiespeicherung wählen kann.

Geothermieanlagen können

auf unterschiedliche Weise gebaut werden. In den folgenden Abschnitten werden die technischen Details, Vor- und Nachteile beschrieben.

ERDWÄRMEKOLLEKTOREN

Erdwärmekollektoren werden horizontal und oberflächennah in rund einem halben bis einem Meter Tiefe in Schleifen ähnlich einer Fußbodenheizung verlegt. Das Wirkprinzip ähnelt den bekannteren Solarkollektoren zur Warmwassergewinnung: Der Erdwärmekollektorschlauch besteht aus einem Spezialkunststoff. In den Schläuchen zirkuliert ein Wasser-Frostschutzmittelgemisch, das die Erdwärme aufnimmt und an die Wärmepumpe leitet.

Anwendung: Heizen, Heißwasserbereitung, seltener Kühlen und Energiespeicherung.

Vorteil: geringe Investitionskosten, hohe Lebensdauer, nahezu überall einsetzbar, wasserrechtliche Genehmigung nur in Ausnahmefällen nötig.

Nachteil: benötigt eine



nicht überbaubare Freifläche in der doppelten Größe der zu beheizenden Fläche. Flächensparende Alternativen sind der Grabenkollektor, der Künettenkollektor oder der Erdwärmekorb, auch „Ökopfahl“ genannt.

ERDWÄRMESONDEN

Das Prinzip des Wärmetauschens mittels des Wasser-Frostschutzmittelgemisches ist dasselbe wie beim horizontalen Erdwärmekollektorschlauch aus Spezialkunststoff, jedoch wird die Sonde abhängig von den örtlichen Boden-, Grundwasser- und Schichtenverhältnissen vertikal 30 bis 100 Meter in das Erdreich gebracht. Dazu ist eine Bohrung nötig. Sonden benötigen in jedem Falle eine wasserrechtliche Genehmigung.

In Wasserschutzgebieten sind sie gänzlich verboten. Die Bohrarbeiten dürfen nur von zertifizierten Fachfirmen durchgeführt werden.

Anwendung: Heizen, Warmwasserbereitung, Kühlen, Energiespeichern.

Vorteil: geringer Flächenbedarf, geringe Betriebskosten, hohe Lebensdauer.

Nachteile: höhere Investitionskosten, aufwändige Installation, Fachplaner nötig, wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, anzeigepflichtig, nur beschränkt einsetzbar in Abhängigkeit von der hydrogeologischen Situation.

ERDBERÜHRTE BETONTEILE

Erdberührte Betonteile, speziell für Großbauwerke, funktionieren nach dem selben Prinzip wie normale Erdsonden, sind jedoch durch den zusätzlichen wärmeleitfähigen Betonwandbereich um die Wärmetauscherflüssigkeit viel dicker. Die vertikalen Formen nutzen die aufsteigende Erdwärme. Neben der Pfahlform sind auch andere Formen im Einsatz, zum Beispiel Bodenplatten und Schlitzwände. Ein

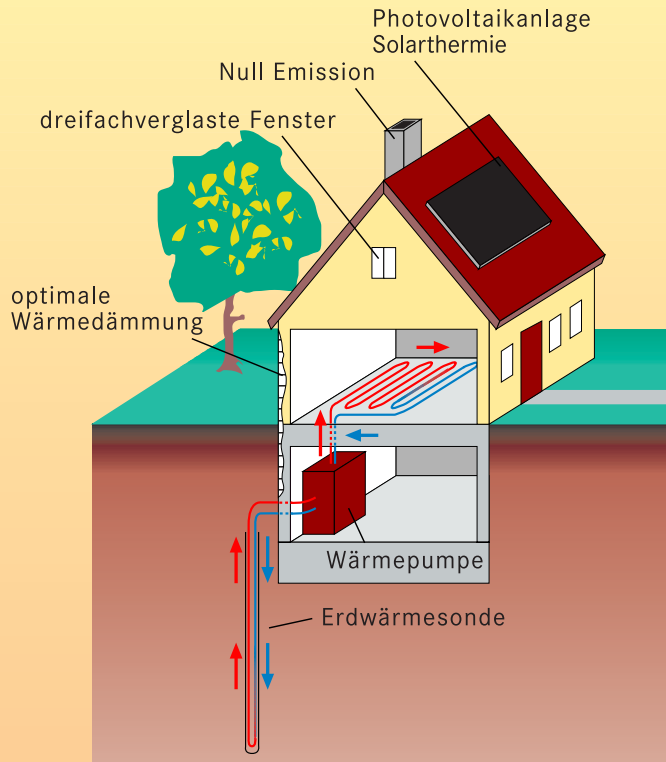


Bild oben: Erdwärmesonden reichen 30 bis 100 Meter in die Tiefe

Bild unten: Mit dem Bürohaus „luteco“ setzt die GAG Maßstäbe bei der Verwendung erneuerbarer Energien

Beispiel für die Nutzung erdbeberührter Betonteile ist das „Null-Liter-Bürohaus luteco“ der GAG in der Technologiemeile am Donnersbergweg: Es ruht auf 37 Erdsonden aus Beton, die 95 Meter tief verankert sind und die Erdwärme zu den Wärmepumpen bringen. Durch zusätzliche Polystyrol-Dämmung und dreifachverglaste Fenster sowie eine Photovoltaikanlage mit einer Nennleistung von 35.000 Kilowattstunden braucht dieses Haus keine zusätzliche Energie mehr.

DIE WÄRMEPUMPE

Bei den genannten Ver-

fahren wird Erdwärme in einem geschlossenen Kreislauf dem Untergrund entzogen und einer Wärmepumpe zugeführt. Mit Hilfe der Wärmepumpe wird die Wärme unter Einsatz von elektrischer Energie für den Antriebsmotor auf ein zum Heizen und für Warmwasser notwendiges Temperaturniveau angehoben. Sie arbeitet nach dem umgekehrten Kältschrankprinzip. Dabei liegt bei richtiger Auslegung der Anlage die aufzuwendende Energie erheblich unter der gewonnenen Menge an Wärmeenergie. So können beispielsweise aus einer Kilowattstunde eingesetzten Stroms mehr als vier Kilowattstunden Wärme erzeugt werden.

Das Verhältnis von gewonnener Energie zu eingesetzter Energie, die so genannte Leistungsziffer, ist dabei vom Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und

der Wärmeabgabe abhängig. Erhöhte Wärmequellentemperaturen und geringere Heizungs-vorlauf-temperaturen führen zu hohen Leistungsziffern. Wenn eine Photovoltaikanlage den Strom für die Wärmepumpe liefert oder das Heizwasser zusätzlich solarthermisch aufgeheizt wird, wird die Energiebilanz noch günstiger. In entgegen gesetzter Weise lässt sich dieses Prinzip im Sommer auch zur Kühlung verwenden, indem überschüssige Wärme an den Untergrund abgegeben werden kann.

FÖRDERBRUNNEN

Wer über einen Förderbrunnen verfügt, leitet das Wasser durch eine Tauchpumpe zur Grundwasserwärmepumpe. Danach versickert das Wasser in einem Schluckbrunnen. Dies ist ein so genanntes offenes Kreislaufsystem. Die Brunnen müssen ausreichenden Abstand zueinander haben und in Grundwasserrichtung liegen. Auch Quellwasser kann genutzt werden. Eine wasserrechtliche Genehmigung ist nötig.

Anwendung: Heizen und Kühlen.

Vorteil: geringer Flächenbedarf.

Nachteile: höhere Investition, aufwändiger Bau, Fachleute nötig, von hydrogeologischen Verhältnissen abhängig, wasserrechtliche Genehmigung nötig.

GENEHMIGUNGEN

Grundsätzlich muss bei der Unteren Wasserbehörde der Stadt Ludwigshafen eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt werden, denn das Grundwasser kann während des Bohrvorganges und vor allem bei der Durchteufung verschiedener Grundwasserstockwerke sowie bei der nicht ordnungsgemäßen Außerbetriebnahme einer Anlage verunreinigt werden. Die Verwendung von Wärmepumpen mit und ohne Grundwasserförderung ist deshalb unbedingt der Unteren





Für den Einsatz eines Förderbrunnens ist eine Genehmigung erforderlich

und der Gesamtanlage mit einer Produktinformation des Herstellers. Die Beschreibung sollte Auskunft über Bohrverfahren, Bohrdurchmesser, Spülungszusätze, Wärmeträgerflüssigkeit, Kontroll-einrichtungen sowie den Umfang und die Dokumentation der Eigenkontrolle geben. Die Nutzung der Erdwärme mit Erdwärmesonden

und deren Ausführung muss gemäß der Richtlinie 4640 „Thermische Nutzung des Untergrundes“ des Verbandes deutscher Ingenieure, VDI, durchgeführt werden. Ansprechpartnerin bei der Verwaltung ist Sandra Adam von der Unteren Wasserbehörde der Stadt, Telefon 0621/504-3753, E-Mail Sandra.Adam@ludwigshafen.de.

FÖRDERUNG/BERATUNG

Strom aus Geothermie wird grundsätzlich durch das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) gefördert. Außerdem fördert zurzeit der Bund Wärmepumpen nach

dem Gebäudesanierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW, dem Wohnraummodernisierungsprogramm und dem Programm „Ökologisch bauen“.

Kontakt: KfW Förderbank, Palmengartenstraße 5-9, 60325 Frankfurt am Main, Infocenter: Telefon 01801/335577, Internet www.kfw.de.

Wärmetauscher bzw. Wärmepumpen zur Wärmegewinnung aus der Umgebungsluft, aus Abluft, aus Oberflächen- oder aus Grundwasser werden auch vom Land Rheinland-Pfalz gefördert. Voraussetzung ist, dass die erforderliche wasserrechtliche Genehmigung erteilt wurde.

Kontakt: Ministerium der Finanzen Rheinland-Pfalz, Postfach 33 20, 55023 Mainz, Telefon 06131/16-42 68, Internet www.fm.rlp.de.

Die Technischen Werke Ludwigshafen, TWL, fördern Wärmepumpen mit 500 Euro, Wärmepumpen in Verbindung mit Solarthermie mit 700 Euro.

Kontakt: TWL Ludwigshafen, Industriestraße 3, Telefon 0621/505-2978, Internet www.twl.de.

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit aller Angaben kann keine Gewähr übernommen werden. Förderungen und deren Bedingungen können

sich ändern. Die Angaben beziehen sich auf den aktuellen Stand im September 2006.

Über die jeweils aktuellen Förderprogramme informiert Gabriela Pechstein von der Umweltberatung der Stadt, Telefon 0621/504-2986, E-Mail Gabriela.Pechstein@ludwigshafen.de. Bei Fragen informiert auch die Energieberatung der Verbraucherzentrale Ludwigshafen, Bahnhofstraße 1, Telefon 51 21 45, E-Mail energie@vz-rlp.de.

DIE BAUMASSNAHME

Die Planung und Durchführung von Baumaßnahmen für Erdwärmesonden kann der Bauherr mit einer Heizungs- oder Installationsfirma durchführen oder sich direkt an spezialisierte und zertifizierte Bohrunternehmen nach VDI Richtlinie 4640 (Thermische Nutzung des Untergrundes) wenden. Diese Unternehmen helfen auch bei der Bearbeitung der erforderlichen behördlichen Anträge. Adressen gibt es in den Gelben Seiten und bei den Handwerkskammern oder im Internet.

Für den wasserrechtlichen Bescheid der Stadt fallen 105 Euro an. Eine Geothermieanlage kostet durchschnittlich rund 20.000 Euro. Genaue Angaben sind nur durch die

Wasserbehörde anzuzeigen. Im Rahmen dieses Anzeigeverfahrens wird geprüft, ob eine Erlaubnispflicht besteht oder nicht.

Folgende Unterlagen sind erforderlich: ein Lageplan 1:25.000 und ein Detaillageplan 1:100, möglichst bereits mit Kurzangabe des zu erwartenden Bohrprofils unter Hinweis auf verwendete Unterlagen, wie zum Beispiel hydrogeologische Kartierung, Informationen aus nahe gelegenen Aufschlüssen sowie eine Beschreibung der Bohrtechnik

BAUDEZERNENT ERNST MERKEL IM GESPRÄCH

Die neue Lu sprach mit Bau- und Umweltdezernent Ernst Merkel (unser Bild) darüber wie Erdwärme in Ludwigshafen genutzt werden kann und über die Bedeutung des Energiesparens.

neue Lu: Herr Merkel, wo sehen Sie Einsatzpotenziale für Geothermie in unserer Stadt?

Merkel: Im privaten Bereich, insbesondere bei Neubauten aber auch bei der Sanierung von Altbauten kann mit Geothermie effizient Energie eingespart werden. Dazu gehören natürlich auch eine optimale Wärmedämmung

und ergänzend die Nutzung von Sonnenenergie.

neue Lu: Herr Merkel, wie sehen Sie die Zukunft dieser Energieform?

Merkel: Das luteco-Haus, ein Bürogebäude der GAG, zeigt, wie intelligent Geothermie neben Photovoltaik und einer effektiven Wärmedämmung auch bei sehr großen Gebäuden eingesetzt werden kann. Wir verfolgen auch gespannt die Entwicklung großtechnischer Tiefengeothermieanlagen in unserem Umfeld. In diesem Zusammenhang ist es



sinnvoll zu untersuchen, inwieweit eine geothermische Energieversorgung die bisherige Energieversorgung von Haushalten und öffentlichen Gebäuden durch die TWL ergänzen kann.

neue Lu: Energiesparen ist also für Sie ein wichtiges Zukunftsthema?

Merkel: Absolut. Energiesparen

ist eine ganz wichtige Möglichkeit, die jeder Einzelne anwenden kann, um unser Klima zu schützen. Damit können wir schon heute unserer Verantwortung für zukünftige Generationen gerecht werden. Eine Verhaltensänderung beim Energieverbrauch kommt dem Klimaschutz und nicht zuletzt auch dem eigenen Geldbeutel zugute. Das fängt schon bei ganz kleinen Sachen an, zum Beispiel richtig zu heizen und zu lüften, unnötige Geräte vom Netz zu nehmen, Energiesparlampen zu nutzen und viele Tricks mehr.



Fachfirmen möglich. Es ist sinnvoll, mehrere Kostenvoranschläge einzuholen.

LITERATUR UND NÜTZLICHE LINKS

Nützliche Informationen gibt es in folgenden Veröffentlichungen: „Merkblatt zum Bau und Betrieb von Erdwärmesonden“, Struktur und Geneh-

migungsbehörde des Landes Rheinland-Pfalz; „Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2004; Zeitschrift „Oekotest“, Ausgabe 6/2006.

Im Internet: www.geothermie.de, www.ingenieurkammer-rpl.de, [\[pe-bwp.de\]\(http://pe-bwp.de\), \[www.kfw-foerderbank.de\]\(http://www.kfw-foerderbank.de\), \[www.fdb.oekotest.de\]\(http://www.fdb.oekotest.de\), \[www.fm.rlp.de\]\(http://www.fm.rlp.de\), \[www.twl.de\]\(http://www.twl.de\), \[www.verbraucherzentrale-rlp.de\]\(http://www.verbraucherzentrale-rlp.de\)](http://www.waermepum-</p>
</div>
<div data-bbox=)

INFORMATION:

Das Umwelt-Info erscheint als Bestandteil des Stadtmagazins *neue Lu*.

Fotos: GAG Ludwigshafen,

Firma Martin, Ludwigshafen, Firma Handtke, Bobenheim-Roxheim, Familie Haas, Ludwigshafen, Werkmeister.

Fragen zum Umwelt-Info beantwortet Tanja Rehberger vom Bereich Umwelt der Stadt, Telefon 504-3455, E-Mail Tanja.Rehberger@ludwigshafen.de.

ERDWÄRME FÜR NEUBAU

LUDWIGSHAFENER EHEPAAR GEHT BEI WÄRMEVERSORGUNG NEUE WEGE

PATRICK UND SABINE HAAS BAUEN DERZEIT IM NEUBAUGEBIET NEUBRUCH IN RHEINGÖNHEIM EIN HAUS MIT ERDWÄRMENANLAGE. DARÜBER, WARUM SIE GEOTHERMIE NUTZEN, WIE SIE SICH VORAB INFORMIERT HABEN UND WORIN SIE DIE VORTEILE VON ERDWÄRME SEHEN, HAT DIE NEUE LU MIT DEM PAAR GESPROCHEN.

neue Lu: Frau Haas, Herr Haas, Sie sind gerade beim Bau Ihres Hauses. Welche Überlegungen haben Sie zur Geothermie gebracht?

Eheleute Haas: Wir haben uns zunächst die Möglichkeiten und die Vor- und Nachteile angeschaut, die die einzelnen Heizsysteme bieten. Ausschlaggebend für die Wahl der Geothermieanlage waren letztendlich die laufenden Kosten und die steigenden Brennstoffpreise.

neue Lu: Für welche Art der geothermischen Nutzung haben Sie sich entschieden?

Eheleute Haas: Nach vielen Rücksprachen mit Installateuren und verschiedenen anderen Informationen haben wir uns für die Erdsonde entschieden, die bis in rund 80 Meter Tiefe reicht. Der Bohrdurchmesser beträgt dabei jeweils nur zirka 15 Zentimeter.

neue Lu: Wie teuer war die

komplette Installation?

Eheleute Haas: Rund 20.000 Euro. Das klingt auf den ersten Blick zwar viel, aber auf Dauer ist das eine Investition, die sich auszahlt.

neue Lu: Welche weiteren Maßnahmen zur Wärmedämmung haben Sie eingeplant?

Eheleute Haas: Wir haben eine Dämmung, die dem heutigen Stand der Technik entspricht, das heißt, also schon sehr gut ist. Das betrifft natürlich auch die Fenster.

neue Lu: Welche Schritte haben Sie und Ihre Frau im Vorfeld unternommen?

Eheleute Haas: Zunächst haben wir uns genau mit den verschiedenen Möglichkeiten der geothermischen Nutzung vertraut gemacht, uns bei verschiedenen Firmen Angebote eingeholt und denjenigen mit dem besten Preis-Leistungsverhältnis und der meisten Erfahrung auf diesem Gebiet beauftragt. Dabei war uns die gute Beratung und fachliche Begleitung von der Antragstellung bis zur Ausführung sehr wichtig.

neue Lu: Welchen Rat können Sie anderen Bauherren geben?

Eheleute Haas: Wir gehen davon aus, dass die laufenden Kosten durch die Geothermieanlage geringer sind als bei konventionellen Systemen.



Patrick und Sabine Haas packen derzeit kräftig beim Hausbau an. Sie nutzen Erdwärme bei der Heizung

wasserbereitung, zu informieren. Eine gute Möglichkeit ist zum Beispiel die jährlich stattfindende Umweltmesse in der Eberthalle. Dort sind alle Anbieter vor Ort.

neue Lu: Nutzen Ihre Nachbarn eigentlich auch Geothermie oder andere alternativen Heizungsmethoden?

Eheleute Haas: Ja, es gibt zwei Nachbarn, die sich auch für eine Luftwärmeanlage entschieden haben. Sie sehen, es gibt viele Möglichkeiten neben den konventionellen Methoden. Grundsätzlich sollten sich mehr Leute darüber Gedanken machen, Geothermie oder andere alternative Heizungs- und Warmwasserbereitungssysteme zu nutzen, deshalb sind wir froh, dass die *neue Lu* darüber berichtet.

Allein dies ist schon Grund genug diese Investition zu tätigen, zumal dies ja auch zurzeit gefördert wird. Manche Bauherren haben andere Prioritäten beim Bauen und stecken das Geld lieber in andere Dinge, andere machen sich erst gar keine Gedanken über eine alternative und fortschrittliche Heizung und Warmwasserbereitung oder sind überhaupt nicht informiert und auf dem technisch Laufenden. Wir raten deshalb allen Bauherren, sich rechtzeitig gerade über das Kernthema beim Hausbau, nämlich die Heizung und die Warm-