

energie effizienz

Energie- und
Klimaschutzberatung des
Ostalbkreises

ENERGIE
KOMPETENZ
OSTALB



www.energiekompetenzostalb.de



**Energiesparendes
Bauen und Sanieren**



Aalen schafft Klima – mit diesem Schlagwort werben wir in unserer Stadt für den Klimaschutz. Unser erklärtes Ziel ist es, in der Aalener Bevölkerung das Bewusstsein für dieses Thema weiter zu schärfen und negative Auswirkungen auf unser Klima nachweislich und wirksam zu reduzieren.

Gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern, der Industrie und dem Gewerbe wollen wir Maßnahmen ergreifen, um dieses Ziel zu erreichen – für ein noch lebenswerteres Aalen.



Aalen schafft Klima
UNSERE KLIMASCHUTZ-INITIATIVE

www.aalen-schafft-klima.de

Energielösungen für und mit Kunden



Stadtwerke Aalen



EC-Power beim Projekt BayWa Aalen mit Scholz-Immobilien

Wärmecontracting mit den SWA
2 BHKW mit je 15 kW_{el} 30 kW_{therm}
Niedertemperatur Gaskessel 620 kW



OstalbPower WhisperGen-Sanevo bei HNO-Arzt Dr. Walter Roepert

Stromerzeugende Heizung mit Mini-BHKW WhisperGen mit 1 kW_{el} 7,5 bis 14,5 kW_{therm}
Eigenstromerzeugung ca. 60 %



SHW-Werkzeugmaschinen GmbH

Heizkraftwerk mit 540 kW Pelletkessel,
2 x 1.700 kW Erdgas-Heizöl-Kessel
und BHKW mit 230 kW_{el}



Gemeinde Westhausen

Planung Nahwärmeverbund Ortskern
mit 150 kW Pelletkessel, 570 kW Gaskessel
und zwei BHKW mit je 15 kW_{el}

Gerne erarbeiten wir auch für Sie eine maßgeschneiderte Lösung. Sprechen Sie uns an!
energieversorgung@sw-aalen.de

Stadtwerke Aalen GmbH
Im Hasennest 9, 73433 Aalen
Telefon 07361 952-140
www.sw-aalen.de



Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	3
2. Einleitung	4
3. Altbau sanieren und modernisieren	
- Energieeinsparung in Wohngebäuden	6
- Sanierung optimieren	7
- Hoher Wärmeschutz – mehr Wohnkomfort	9
- Wärmedämmung der Außenwand	10
- Wärmedämmung des Daches	12
- Deckendämmung	14
- Wärmeschutz am Fenster	16
- Denkmalschutz	20
- Schimmelbildung	21
- Sanierungsbeispiel	22
4. Energieeffizienter Neubau	
- Einordnung der Neubauten	26
- NEH – Niedrigenergiehaus	28
- Passivhaus	32
- Immer wichtig beim Neubau	34
- Bauen mit Holz	37
- Ökologische Dämmstoffe	38
5. Haustechnik und erneuerbare Energien	
- Effiziente Heizungsanlagen	42
- Lüftung	46
- Photovoltaik	48
- Solarthermie	49
- Holzpellets	50
- Wärmepumpen	52
- Stromeinsparung	55
6. Neue Gesetze	56
7. Förderprogramme	57
8. Energieeinsparverordnung 2009	58
9. EnEV 2014	62
10. EnergiekompetenzOSTALB e.V.	64
11. Glossar	66
IMPRESSUM	41

Energie- und
Klimaschutzberatung des
Ostalbkreises

ENERGIE
KOMPETENZ
OSTALB



Dr. Schneider Straße 56
73560 Böbingen

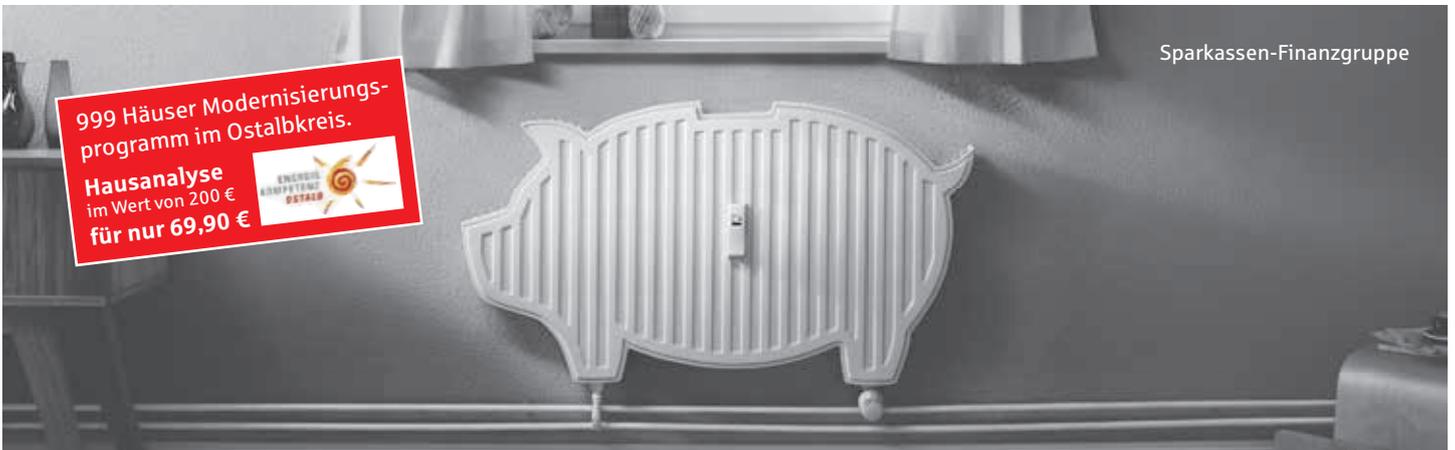
Telefon: 07173 185516
E-Mail: info@energiekompetenzostalb.de
Internet: www.energiekompetenzostalb.de



WIE SIE ZU HAUSE ENERGIE SPAREN? MIT BESTEN BAUSTOFFEN.

Bei uns bekommen Sie alles zum Renovieren, Modernisieren, Sanieren und alles rund um das Thema „Energiesparen im Alt- und Neubau“. Dazu unterstützen wir Sie mit individuellen Lösungen und fachkundiger Beratung. Wir freuen uns schon auf Ihren Besuch.

Raab Karcher Niederlassung
Carl-Zeiss-Straße 47
73431 Aalen
Tel. 073 61/56 06-0
www.raabkarcher.de



999 Häuser Modernisierungsprogramm im Ostalbkreis.
Hausanalyse
im Wert von 200 €
für nur **69,90 €**



Sparkassen-Finanzgruppe

Wie viel Sparpotenzial steckt in Ihrem Eigenheim?

Jetzt modernisieren. Mit der Sparkassen-Baufinanzierung.



**Kreissparkasse
Ostalb**

Senken Sie Ihre Energiekosten – zum Beispiel mit einer günstig finanzierten Modernisierung. Zusammen mit unserem Partner LBS beraten wir Sie gern und stehen Ihnen auch bei allen anderen Fragen rund um riestergefordertes Wohneigentum und Bausparen kompetent zur Seite. Mehr Infos in Ihrer Geschäftsstelle oder unter www.ksk-ostalbk.de. **Wenn's um Geld geht - Sparkasse.**



VORWORT des Landrats des Ostalbkreises

Klimaschutz, Energiewende und Strompreisentwicklung sind die unzertrennlichen Themen, die uns täglich in den Medien begleiten und für die sich auch die Bürgerinnen und Bürger im Ostalbkreis in hohem Maße interessieren.

Die Sorge um den Klimawandel und die Diskussion um nachhaltiges Wirtschaften in unserer Gesellschaft treibt die Menschen in Europa und Deutschland um, denn die Konzentration der klimaschädlichen Treibhausgase ist durch die Industrialisierung der letzten 150 Jahre zu stark angestiegen. Ziel der deutschen Klimapolitik ist es daher, bis 2020 die Emissionen von Treibhausgasen um mindestens 40 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 senken. Die Europäische Union (EU) hat zugesagt, ihre Emissionen um acht Prozent gegenüber diesem Niveau zu verringern. Um diese Zielsetzung zu erreichen, haben sich die Mitgliedstaaten der EU zu nationalen Klimaschutzzielen verpflichtet.

Weltweit steigt aber gleichzeitig die Nachfrage nach Energie. Die zunehmende Verbrennung der endlichen fossilen Energieträger beschleunigt den Klimawandel. Die Lage an den Energiemärkten spitzt sich zu und die Energiepreise steigen unvermindert an. Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist darum nicht nur sinnvoll, sondern gesamtwirtschaftlich auch vorteilhaft. In Deutschland und der EU sollen erneuerbare Energien deshalb kräftig ausgebaut und parallel die Energieeffizienz signifikant gesteigert werden. Denn die Steigerung der Energieeffizienz wirkt dämpfend auf die Energiepreissteigerung, senkt die Abhängigkeit von Energieimporten, mindert den Ausstoß von klimaschädlichem Kohlendioxid, erhöht die Versorgungssicherheit und wirkt Energieverteilungskonflikten entgegen.

Der Begriff Energiewende steht für den Aufbruch in das Zeitalter der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz. Die Bundesregierung hat beschlossen, dass die Energieversorgung Deutschlands bis zum Jahr 2050 überwiegend durch erneuerbare Energien gewährleistet werden soll. Dies erfordert einen grundlegenden Umbau der Energieversorgungssysteme, der Deutschland vor ökonomische und technologische Herausforderungen stellt.

Seit Ende Oktober 2012 liegen die Ergebnisse des Integrierten Klimaschutzkonzepts für den Ostalbkreis vor, welches durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wurde. Hieraus ist ersichtlich, dass das vom Kreistag des Ostalbkreises beschlossene ambitionierte Klimaschutzziel, nämlich bis zum Jahr 2025 in den Städten und Gemeinden des Ostalbkreises die Hälfte des Energie- und Wärmebedarfes über regenerative Energien zu decken, in der Summe erreichbar ist.

Die Maßnahmenempfehlungen aus dem Klimaschutzkonzept konzentrieren sich dabei auf die originären Zuständigkeitsbereiche und Handlungsfelder des Landkreises und zeigen vor allem

Möglichkeiten zur Koordination der Klimaschutzaktivitäten verschiedener Akteure im Ostalbkreis auf. Hier sieht sich die Landkreisverwaltung als verlässlicher Koordinator für Bürger, Kommunen und Unternehmen in der Pflicht.



Ein zentraler Baustein der Klimaschutzaktivitäten des Ostalbkreises ist das nachhaltige Engagement des Landkreises im EnergiekompetenzOstalb e.V. (EKO), dem Energieberatungszentrum des Ostalbkreises in Böbingen. Dieses wurde 2004 mit Unterstützung des Landes und der EU implementiert und steht seitdem allen Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und Kommunen als kompetente Anlaufstelle für die Themenfelder Energieeinsparung, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien rund ums Haus, bei Neubau und Sanierung zur Verfügung. Im Jahre 2010 hat der Landkreis die Trägerschaft des EKO übernommen. 2013 hat der Kreistag des Ostalbkreises diesen Beschluss einstimmig bekräftigt und somit eindeutig die Wichtigkeit dieses unabhängigen und neutralen Beratungsangebotes für die Bürgerinnen und Bürger im Ostalbkreis, welches mittlerweile kreisweit in den Rathäusern und auf Messen und Leistungsschauen zu finden ist, herausgestellt.

Im EKO-Energieberatungszentrum in Böbingen finden Sie anhand zahlreicher Demonstrationsobjekte und kompetenter Beratung durch haupt- und ehrenamtliche Energieberater einen Überblick zu aktuellen Techniken, Trends und Fördermöglichkeiten sowie zur Leistungsfähigkeit der regionalen Handwerker, Architekten und Planer.

Beim Strom- und Wärmebedarf von Gebäuden liegt ein erhebliches Potential zur Energieeinsparung. Diese Broschüre ergänzt das Beratungsangebot des EKO daher in idealer Weise und gibt Ihnen wertvolle Tipps zur Energieeinsparung im Alltag, bei der Planung Ihres Neu- oder Umbaus sowie bei der Sanierung Ihres bestehenden Gebäudes.

Wir können alle zum Klimaschutz beitragen. Lassen Sie uns gemeinsam diese Herausforderung annehmen.

Klaus Pavel
Landrat

EINLEITUNG

Energiesparen, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien sind angesichts der Veränderungen des Klimas, stetig steigender Energiepreise und des absehbaren Endes der Verfügbarkeit fossiler Energieträger wie Öl und Gas hochaktuelle Themen unserer Zeit. Ein Drittel des gesamten in der Bundesrepublik freigesetzten Treibhausgases Kohlendioxid entstammt privaten Haushalten. Beim Wärmebedarf von Gebäuden liegt ein erhebliches Potenzial zur Energieeinsparung. Deshalb haben es Bauherren eines Neubaus oder Eigentümer eines bestehenden Gebäudes in der Hand, nicht nur den Geldbeutel durch niedrige Heizkosten zu schonen, sondern auch einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Diese Broschüre gibt Ihnen wertvolle Energieeinspartipps und leistet Hilfe bei der Planung eines Neubaus oder Sanierung von vorhandenen Gebäuden. Darüber hinaus bietet Ihnen unser Energieberatungszentrum „EnergiekompetenzOSTALB e.V.“ weiterführende Beratungen und Hilfestellungen zur Verminderung des Energiebedarfs und der Nutzung Erneuerbarer Energien an. Die Partnerschaft zwischen Verwaltung und privaten Gruppen ermöglicht dem EnergiekompetenzOSTALB e.V. eine qualifizierte Beratung für Investoren, Mieter, Architekten und Handwerker – neutral und kostengünstig. Wege zur gelungenen Sanierung und einem energieeffizienten Neubau sowie die Nutzung erneuerbarer Energien sind die Eckpunkte der Arbeit des EnergiekompetenzOSTALB e.V. .

Gemeinsam mit der gewerkeübergreifenden Planung kann so der Grundstein für qualitativ hochwertiges Bauen und Sanieren gelegt werden. Sanierungsbeispiele von bereits realisierten Projekten im Ostalbkreis sollen konkrete Hilfestellungen und Anregungen für eigene Projekte geben.

Neben energetischen Verbesserungen wird in dieser Broschüre auch der Mehrwert durch eine gelungene Architektur und etwaige altersgerechte Umplanung der Wohnung oder des Gebäudes angesprochen.

Sparsamer Umgang mit Energie hat auch für den Landkreis einen hohen Stellenwert. Der Landkreis hat sich daher selbst verpflichtet, die Nutzung Erneuerbarer Energien erheblich auszubauen.

Der Ostalbkreis will auch die Bürgerinnen und Bürger beim Klimaschutz und Energiesparen unterstützen. Das EnergiekompetenzOSTALB e.V. bietet mit kompetenter Beratung gute Voraussetzungen dafür, was die rege Nachfrage bestätigt. Darüber hinaus leistet es einen wichtigen Beitrag zur Förderung der regionalen Wirtschaft.



Abb. 1: Beratungs- und Qualifizierungszentrum EnergiekompetenzOSTALB e.V. (EKO)



EnergiekompetenzOSTALB – seit 2004 ein Plus für Umwelt und Region

Das Beratungs- und Qualifizierungszentrum EnergiekompetenzOSTALB e.V. (EKO) ist zentrale Anlaufstelle für das Thema „Energie und Umwelt“ für Bauherren, Architekten und Handwerker im Ostalbkreis. Es bietet eine Plattform für den gegenseitigen Erfahrungsaustausch der einzelnen Gruppen sowie zur Präsentation, Vernetzung und Vermittlung der umfangreichen Möglichkeiten und Kompetenzen, über die die Handwerksbetriebe der Region im Hinblick auf ökologisches und ökonomisches Bauen verfügen. Besucher erhalten umfassende Informationen über neue Anlagentechniken, Produkte und Fördermöglichkeiten.

Entwicklung des EKO mit vielen Partnern

Von 2000 bis 2006 gehörte Böbingen a.d.R. als Standortgemeinde des EKO zur Kulisse der EU-Ziel-2 Strukturförderung im Ostalbkreis, in der insgesamt 20 Städte und Gemeinden mit rund 75.000 Einwohnern verankert waren. In dieser Zeit konnte der Bau des EKO aus Mitteln der Europäischen Union und des Landes Baden-Württemberg gefördert werden. Gemeinsam mit der Kreishandwerkerschaft Ostalb, der Architektenkammergruppe Ostalb, der Wirtschaftsförderung des Landkreises und weiteren Partnern innerhalb der Förderkulisse wurde das Projekt „EnergiekompetenzPLUS“, (heute EnergiekompetenzOSTALB e.V.) initiiert.

Das EKO basiert auf drei Säulen. Entstanden ist zum einen ein Wohn- und Geschäftshaus in Passivbauweise, das als Anschauungs- und Demonstrationsobjekt innovative und ressourcensparende Techniken im Bereich energiesparendes Bauen beinhaltet. Da das Gebäude die Planungs- und Ausführungskompetenz der Architekten und des Handwerks im Ostalbkreis demonstrieren soll, wurde das Objekt von Betrieben der beteiligten Innungen gebaut. Die Planung hatte ein Architektenteam übernommen, das von der Architektenkammergruppe Ostalb in einem kamerinternen Auswahlverfahren benannt wurde. Bauherr war ein privater Investor.

Gleichzeitig wurde auf einer Teilfläche von ca. 250 m² dieses Wohn- und Geschäftsgebäudes ein Beratungs- und Kompetenzzentrum eingerichtet, das mittlerweile zentrale Anlaufstelle im Ostalbkreis für das Thema Energie ist. Zukünftige Bauher-

ren, Handwerksbetriebe und Architekten und alle Interessierten können sich dort umfassend über Techniken, Produkte, Fördermöglichkeiten und Trends in diesem Bereich informieren. Das Projekt trägt damit auch den Leitzielen und Ergebnissen aus dem Agenda 21-Prozess des Ostalbkreises und der kommunalen Agenda-Aktivitäten in den Städten und Gemeinden Rechnung. Inzwischen steht eine um ca. 180 m² erweiterte Ausstellungsfläche zur Verfügung. Hier können zusätzlich zu den schon bisher vorhandenen Exponaten wie z.B. Wand- und Konstruktionsmodelle nun auch Wanderausstellungen sowie Ausstellungsstücke der Mitglieder rund ums Thema Energieeffizienz und regenerative Energien besichtigt werden.

Beratung, Netzwerk, Qualifizierung

Die Etablierung eines Kooperationsnetzwerkes zwischen den Betrieben, den Architekten/Fachplanern, aber auch anderen Einrichtungen, wie Versorgungsunternehmen/Energieberatungsstellen, Agenda-Gruppen/Energietischen, Behörden, Kammern, Verbänden usw. für einen gegenseitigen Erfahrungsaustausch ist ein weiteres grundlegendes Ziel des Projektes. Die Bündelung der verschiedenen Initiativen an einem Ort bringt den Vorteil mit sich, dass die zahlreichen Aktivitäten im Ostalbkreis ganzheitlich aufeinander abgestimmt und koordiniert werden können. Auch die Organisation und Projektbetreuung zur Umsetzung von Vorschlägen des für den Ostalbkreis erarbeiteten Klimaschutzkonzeptes können im Beratungs- und Kompetenzzentrum eingerichtet werden. Gleiches gilt für die Koordination des Beratungsangebotes „Energetische Erstberatung“ des Ostalbkreises. Ausstellungen und Vorträge sowie Innungsveranstaltungen werden im Kompetenzzentrum abgehalten und ergänzen und multiplizieren das Nutzungskonzept sinnvoll.

Zum Aufgabenbereich des Beratungs- und Kompetenzzentrums gehört zudem die Durchführung von Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen für die regionale oder auch überregionale Handwerkerschaft und für Architekten. Diese Angebote wurden bis 2007 aus dem Europäischen Sozialfonds unterstützt.

Seit der Eröffnung des EKO im Dezember 2004 wurden über 5.000 Beratungen für Bürger und Kommunen durchgeführt. Mit dem Beratungs- und Qualifizierungszentrum konnte eine entscheidende Angebotslücke geschlossen werden.

ENERGIEEINSPARUNG IN WOHNGBÄUDEN

In Wohngebäuden wird viel Energie fürs Heizen verbraucht. In Deutschland sind das ca. 75 % des Energieeinsatzes der Haushalte.

Wie viel Heizenergie im Einzelnen verbraucht wird, hängt ab vom

- Bewohnerverhalten,
- Wärmeschutzstandard des Gebäudes,
- Wirkungsgrad der Heizungsanlage
- und von den Klimaverhältnissen.

Der jährliche Heizwärmebedarf von heute errichteten Gebäuden nach der Energieeinsparverordnung liegt bei rund 70 kWh/m²a. Das entspricht etwa sieben Litern Heizöl oder sieben Kubikmetern Erdgas pro Quadratmeter und Jahr.

Bei Altbauten liegt der Energieverbrauch deutlich höher, im Mittel bei etwa 220 kWh/m²a, in ganz ungünstigen Fällen über 400 kWh/m²a.

Überprüfen Sie den Energieverbrauch Ihres Gebäudes

Wenn Sie sich nicht sicher sind ob Ihr Gebäude energetisch gut oder schlecht abschneidet, überprüfen Sie die Energiekennzahl für die Beheizung ihres Gebäude durch eine einfache Rechnung:

Schritt 1 Wie hoch ist Ihr durchschnittlicher Energieverbrauch im Jahr? ohne Warmwasserbereitung

Hinweis: Ist in Ihrem Energieverbrauch die Warmwasserbereitung enthalten? -Wenn ja, dann ziehen Sie 100 Liter Öl oder 100m³ Gas pro Person und Jahr ab.

Verbrauch

Liter Öl/m³ Gas x 10 kWh je Liter Öl/m³ Gas =
 kWh/a* (Kilowattstunden pro Jahr)

z.B. 3.000 Liter Heizöl oder 3.000 m³ Gas x 10 kWh \cong 30.000 kWh/a

Energiekennzahl in kWh/m ²	Energiestandard	Bewertung
unter 40	sehr gut	Freuen Sie sich über minimale Energiekosten.
40 – 70	gut	Behaglichkeit und günstige Energiekosten.
70 – 120	befriedigend	Bei der nächsten Modernisierung Energiesparmaßnahmen berücksichtigen.
120 – 180	ausreichend	Verbesserungen möglich. Eine Energiediagnose deckt Einsparpotenziale auf und liefert eine fundierte Entscheidungsgrundlage.
180 – 250	mangelhaft	Sanierungsbedarf. Lassen Sie baldmöglichst eine Energiediagnose erstellen, um sinnvolle Maßnahmen einzuleiten.
über 250	ungenügend	Sie sollten umgehend energetische Maßnahmen angehen. Eine Energiediagnose ist dringend zu empfehlen.

Abb. 2: Wie ist mein Gebäude einzustufen?

Schritt 2 Tragen Sie die Wohnfläche Ihres Gebäudes ein:

m² (z.B. 120 m²)

Schritt 3 Teilen Sie nun das Ergebnis aus Schritt 1 durch das Ergebnis von Schritt 2:

Energiekennzahl:
 kWh/m²a

z.B. 30.000 kWh/a : 120 m² = Energiekennzahl 250 kWh/m²a

Vergleichen Sie Ihre ermittelte Energiekennzahl mit anderen Gebäudestandards (siehe Abb. 3). So bekommen Sie auf einen Blick einen wichtigen Hinweis auf die energetische Qualität von Gebäude und Heizung und können Ihre Energiekosten bewerten. Dies dient jedoch nur als erster Anhaltspunkt. Fundiertere Erkenntnisse liefert ein vom Fachmann vor Ort anhand des Energiebedarfs ausgestellter Energieausweis.





SANIERUNG OPTIMIEREN

Bevor Sie Sanierungsfirmen beauftragen, sollten Sie den gesamten Zustand Ihres Hauses von einem qualifizierten Energieberater feststellen lassen. Ein Energieberater ist ein Architekt oder Ingenieur mit einer Zusatzqualifikation, aber auch ein Handwerksmeister, der eine Zusatzausbildung zum „Gebäudeenergieberater im Handwerk“ absolviert hat.

TIPP

Informationen, wie Sie einen Berater finden können, bekommen Sie unter anderem beim

- EnergiekompetenzOSTALB e.V.
Telefon: 07173 185516
- Architektenkammer Baden-Württemberg
Telefon: 0711 2196-0
- Ingenieurkammer Baden-Württemberg
Telefon: 0711 64971-0
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
www.bafa.de/bafa/de/energieVor-Ort-Beratungsprogramm

TIPP

Vor-Ort-Beratungsprogramm

Für die Durchführung der Energieberatung („Vor-Ort-Beratung“) können Sie Fördermittel erhalten. Eigentümer von Wohnhäusern oder Wohnungen, die vor dem 01.01.1995 genehmigt worden sind, können sich von einem unabhängigen und vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zugelassenen Berater ein individuelles Energiegutachten erstellen lassen. Der Energieberater übernimmt auch die Antragstellung für die Fördermittel.

Thermografie

Als Ergänzung zu einer Inaugenscheinnahme des Hauses kann im Einzelfall eine Thermografie sinnvoll sein, mit der auch Informationen erhalten werden können, die dem bloßen Auge verborgen sind. Sie kann jedoch die individuelle Beratung durch den Sachverständigen nicht ersetzen.

Besonders bei Altbauten, die in ihrem Charakter durch Wärmeschutzmaßnahmen nicht völlig verändert werden sollen, kann die Thermografie als Analyseverfahren des baulichen Wärmeschutzes eingesetzt werden. Fachlich korrekt angewendet führt sie zu einem konzeptionell durchdachten Maßnahmenkatalog, der an den lohnendsten Schwachstellen ansetzt.

Es können z.B. auch Bauteildurchfeuchtungen und kritische Wärmebrücken sowie verborgenes Fachwerk sichtbar gemacht werden. Hierfür bedarf es viel Erfahrung, die man bei speziellen Ingenieurbüros für Thermografie finden kann.

Der „Blower-Door-Test“ – Prüfung der Dichtigkeit

Durch die undichten Stellen eines Gebäudes entweicht im Winter unkontrolliert Wärme, die Luft wird zu trocken und bei Wind zieht es. Ein dichtes Gebäude schützt vor Feuchteschäden und erhöht den Wohnkomfort.

Mit einem Drucktest (Blower-Door-Test) lässt sich die Luftdichtigkeit messen. Hierfür wird eine luftdichte Konstruktion mit einem Ventilator in die Haustür eingebaut, der Luft aus dem Gebäude absaugt. Durch die nachströmende Luft können die Schwachstellen erkannt und nachgebessert werden.

Besonders sinnvoll ist der Test, wenn Bauteile – vor allem Dach oder Fenster – erneuert wurden, um die Ausführungsqualität zu prüfen.

Weitere Informationen zum Blower-Door-Test und zur Thermografie finden Sie auch auf Seite 42.



Sanierungsplan

Selbst wenn zunächst nur einzelne Maßnahmen ausgeführt werden können, sollten Sie bei umfangreicheren Arbeiten – am besten mit Hilfe eines Energieberaters, Architekten oder Bauingenieurs – einen langfristigen Sanierungsplan aufstellen, um gegebenenfalls notwendige Vor- oder Folgearbeiten zu berücksichtigen (siehe „Vor-Ort-Beratung“).

Planen Sie die Dämmung der Außenwände, sollten Sie überprüfen, ob auch die Fenster sanierungsbedürftig sind und ihre Erneuerung möglichst zusammen mit der Außenwanddämmung vornehmen lassen. Bei dem Austausch kann durch die Wahl eines geeigneten Fensters mit Wärmeschutzverglasung der Wohnwert einer Wohnung zusätzlich erheblich verbessert werden. Beim Austausch von Terrassentüren ist auf eine erhöhte Schwelle zu achten, damit die Flachdachterrasse später wärmedämmend werden kann, wenn sich darunter beheizte Räume befinden.

Andererseits kann der Ersatz einer alten Einfachverglasung bei fehlender oder mangelhafter Wärmedämmung der Außenwände dazu führen, dass überschüssige Feuchtigkeit der Raumluft nicht mehr an den Fensterscheiben, sondern an der kalten Außenwand kondensiert und dort eventuell zu Schimmelbildung führt. Abhilfe schafft hier nur die zusätzliche Dämmung der Außenwand.

Vor der Dämmung der Außenwand können Heizungsrohre in Mauerschlitze der Außenwand verlegt werden, wenn geplant ist, von Einzelofenheizungen auf eine Zentralheizung umzustellen. So müssen später in den Innenräumen keine Stemmarbeiten vorgenommen werden.

Bei der Umstellung von Einzelöfen auf eine Zentralheizung bietet es sich außerdem an, den frei werdenden Kamin als Montageschacht für Heizungs- und ggf. Solarleitungen zu benutzen.

Wird das Dach gedämmt und neu gedeckt, sollte der Dachüberstand breit genug gewählt werden, um eine nachträgliche Außenwanddämmung zuzulassen.

Auch auf eine geeignete Regenrohrführung muss geachtet werden; ggf. bietet sich der Einbau einer Zisterne zur Regenwassernutzung in den WCs an. Ist eine Solaranlage geplant, kann die Anlage gleich in die Dachhaut integriert werden.

Partner für die Umsetzung Ihrer Sanierung

Ortsansässige Bauhandwerker sind häufig erste Wahl zur Umsetzung entsprechender Sanierungen. Wichtig ist dabei eine fachkompetente Baubegleitung durch einen energieberatenden Architekten oder Ingenieur. Diese kann auch von der KfW gefördert werden. Hinweise zu entsprechenden Architekten und anderen Partnern des Handwerks kann Ihnen das EnergiekompetenzOSTALB e.V. geben.

INFO



HOHER WÄRMESCHUTZ – MEHR WOHNKOMFORT

Wenn Sie bis hier gelesen haben, haben Sie sicher schon Fragen, wie Ihr eigenes Gebäude verbessert werden kann. Den umfassenden Überblick kann ein Gebäudegutachten geben. Wenn Sie sich allerdings im Vorfeld schon mal „schlau machen“ wollen, finden Sie in den nun folgenden Kapiteln dieser Broschüre Hintergrundinformationen unter anderem zur Wärmedämmung und Haustechnik.

Ungedämmte Außenwände mit schlechten Wärmeschutz-Eigenschaften führen in der kalten Jahreszeit zu unbehaglichem Temperaturempfinden. So stellt sich bei -10 °C draußen eine Oberflächentemperatur von gerade mal 14 °C innen auf der Wand ein.

Auch mehr als 23 °C Raumlufttemperatur können dann keine Behaglichkeit vermitteln. Wird dieselbe Wand wärmegeklämt, steigt die Temperatur auf der Wandoberfläche an, behaglich wird es nun auch mit niedrigeren Raumlufttemperaturen.

Sitzt man dagegen vor einer großen, einfach verglasten Fläche (wie z.B. in einem Wintergarten), ist es selbst bei noch höheren Raumlufttemperaturen unbehaglich. Durch die Scheibe wird

zu viel Wärme abgestrahlt. Mit Wärmeschutzglas ist dagegen mehr Behaglichkeit zu erreichen. Ursache hierfür ist unser Temperaturempfinden: Wir spüren nicht nur die Lufttemperatur, sondern auch die Strahlungstemperatur von kalten Wänden und Fenstern.

Mit hohen Raumtemperaturen steigen die Wärmeverluste eines Hauses entsprechend. In Altbauten, insbesondere bei kleineren Häusern, strömt dann mehr als ein Drittel der Wärme durch die Außenwand. Als nachträgliche Verbesserung des Wärmeschutzes der Außenwände gibt es verschiedene Möglichkeiten, die im Folgenden beschrieben werden.

Bauteile mit gleichem U-Wert haben den gleichen Wärmeverlust. Eine 1 m dicke Betonwand dämmt gerade mal so gut wie 2 cm Mineralfaserdämmung.

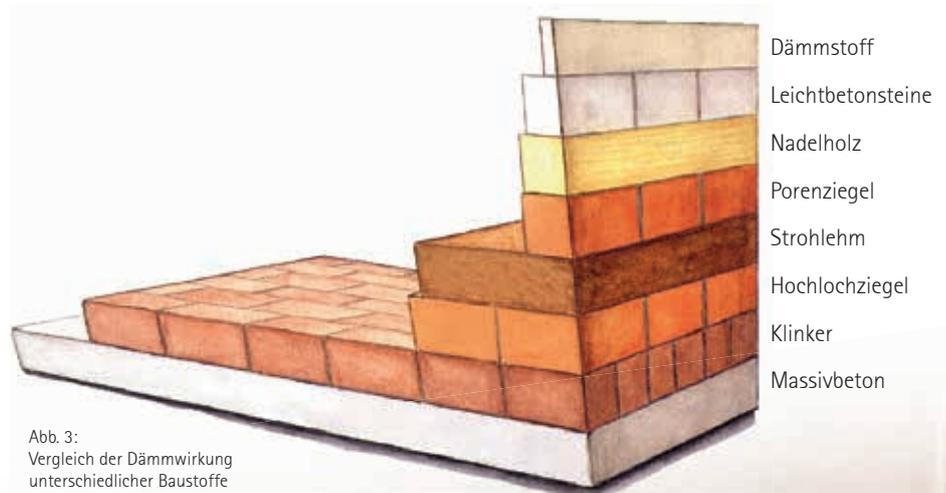


Abb. 3:
Vergleich der Dämmwirkung
unterschiedlicher Baustoffe

WÄRMEDÄMMUNG DER AUSSENWAND

Ungedämmte Außenwände führen in der kalten Jahreszeit zu einem unbehaglichen Raumempfinden und zu unnötig hohen Wärmeverlusten. Durch eine nachträglich aufgebrachte Außenwanddämmung können die Energieverluste über die Außenwände, je nach Alter und Zustand des Hauses, um bis zu 80 % verringert werden. Eine sorgfältige Ausführung ist besonders wichtig, um Wärmebrücken und Bauschäden zu vermeiden.

Für die Verbesserung des Wärmeschutzes an der Außenwand stehen verschiedene Systeme zur Verfügung, unter anderem:

- das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) auch „Thermohaut“ oder „Vollwärmeschutz“ genannt,
- die Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk,
- die hinterlüftete vorgehängte Fassade,
- die Innendämmung oder
- der Dämmputz.

Wärmedämmverbundsystem

Das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) wird bei bestehenden Fassaden direkt auf den vorhandenen Außenputz aufgebracht.

Die Dämmstoffplatten (meistens Hartschaum- oder Mineralfaserplatten, aber auch baubiologische Platten, wie z.B. Holzweichfaserplatten) werden mit einem speziellen Klebemörtel befestigt und je nach Untergrund nochmals verdübelt. Darüber wird eine Schicht aus Armierungsmörtel und -gewebe aufgebracht. Bei diesem Verfahren dürfen nur komplett aufeinander abgestimmte Komponenten eines Herstellers verwendet werden, daher ist ein Selbstbau nicht ratsam.

Die Dämmstoffstärke sollte bei bestehenden Gebäuden 14 cm mit der Wärmeleitgruppe (WLG) 035 nicht unterschreiten, wenn sie bautechnisch zu realisieren ist.



Abb. 4: Erhöhung des Gestaltungswertes mit Wärmedämmverbundsystem

Wenn Sie Förderprogramme in Anspruch nehmen möchten, informieren Sie sich vorher über die damit verbundenen Mindeststärken der Wärmedämmung.

Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk

Bei der nachträglichen Kerndämmung wird die innerhalb einer zweischaligen Außenwand bestehende Luftschicht mit einem Dämmmaterial verfüllt. Die Luftschicht – der Hohlraum – sollte durchgehend sein, d. h. vom Fußpunkt (Sockel) bis zur Traufe und mindestens eine Dicke von 5 cm haben.

Durch eine zugelassene Fachfirma erfolgt eine sorgfältige Sichtkontrolle der Hohlräume mittels eines Technoskops, z. B. durch Bohrungen in den Fugen des Verblendmauerwerks.

Die Materialien für eine Kerndämmung müssen bauaufsichtlich zugelassen sein. Die Zulassung umfasst auch das von der Fachfirma anzuwendende Verarbeitungsverfahren.

Das Dämmmaterial, z. B. Bläherlit, Blähton oder Steinwoll-Granulat, wird durch kleine Bohrungen von einem Meter Abstand, bei Sichtmauerwerk in den Fugen, in die Luftschicht eingeblasen. Nach Verfüllung der Bohrungen bleiben keine sichtbaren Veränderungen der Fassaden. Eine Genehmigung durch die Bauaufsicht ist nicht erforderlich.

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern erfolgt das Verfüllen der Luftschicht meist durch eine oder zwei Fachkräfte ohne aufwändige Gerätschaften.

Beispiel: Bei einem Einfamilienhaus, Baujahr Mitte der 70er Jahre, ergibt sich ein U-Wert der Fassade von 1,2 W/m²K. Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 15,3°C. Wird die 7 cm dicke Luftschicht mit Perlite Granulat verfüllt, verbessert sich der U-Wert auf 0,45 W/m²K. Die Temperatur der Wandinnenoberfläche liegt dann bei 18,2 °C.



Abb. 5: Fensterladen im Bau



Abb. 6: neuer Fensterladen



Hinterlüftete vorgehängte Fassade

Die hinterlüftete vorgehängte Fassade ist eine weitere Möglichkeit, eine Dämmschicht außen am Gebäude anzubringen. Vorhangfassaden gehören zu den traditionellen Bauweisen in der ländlichen Region, wobei Holzschindeln, Schieferplatten und Ziegel als Verkleidung dienen. Eine moderne hinterlüftete Vorhangfassade besteht aus folgenden Komponenten:

- Unterkonstruktion mit Befestigungsmaterial,
- Dämmschicht,
- Hinterlüftung,
- Außenverkleidung (Vorhang).

Als Erstes wird die Unterkonstruktion auf dem bestehenden Verputz befestigt. Das wird bei kleineren Gebäuden meistens mit einer Holzlattung realisiert. Danach werden die Dämmplatten zwischen der Unterkonstruktion auf dem alten Putz befestigt. Zur Abführung von Regenwasser und Oberflächenkondensat auf den Fassadenplatten wird zwischen Dämmschicht und Vorhang eine Belüftungsschicht angeordnet. Zum Schluss wird die Verkleidung angebracht, wobei eine Vielzahl von Materialien zur Auswahl stehen.

Die Wahl des Materials und die dafür notwendige Unterkonstruktion bestimmen zum großen Teil die Kosten der Vorhangfassade. Beides hängt unter Umständen von regionalen handwerklichen Traditionen ab.

Die Rollladenkästen sollten vor dem Einbringen des Dämmstoffes auf Dichtigkeit überprüft und ggf. abgedichtet werden. Für dieses Dämmverfahren haben sich vor allem Mineralwoll-Granulate und Perlite (Blähgestein) bewährt. Bestehende Wärmebrücken können mit diesem Verfahren nicht beseitigt werden.

Dämmung von innen

Siehe Seite 20 „Denkmalschutz“

Sonderlösung Dämmputz

Auch mit Hilfe eines Dämmputzes lassen sich die Wärmeverluste eines Gebäudes reduzieren. Ein Dämmputz ist in der Dicke begrenzt (einlagig bis 6 cm) und dämmt nur halb so gut wie die üblichen Dämmstoffe.

Daher lässt sich mit einem Dämmputz nie eine wirklich gute Wärmedämmung realisieren.

Optimaler Zeitpunkt

Beauftragen Sie zum Zeitpunkt einer anstehenden Außenputzerneuerung die Wärmedämmung gleich mit. Dann entstehen nur einmal Kosten für Putzerneuerung und Fassadendämmung. Gleichzeitig erhalten Sie bei der ohnehin anstehenden Renovierung einen verbesserten Wärmeschutz.

Der optimale Zeitpunkt für die Anbringung einer Wärmedämmung ist, wenn also ohnehin Instandsetzungsmaßnahmen an der Fassade anstehen:

- Putzerneuerung,
- Sanierung von Rissbildungen,
- Betonsanierungen
- oder Sanierung von Beton-Wetterschalen (Plattenbauweise).

Um alle Kosten der Maßnahme vorab festzulegen, ist die ausführliche Planung der Details notwendig. Dabei sollten z.B. folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Dachüberstände überprüfen,
- Außenfensterbänke an die Dämmung anpassen,
- Regenfallrohre versetzen,
- Fensterlaibungen dämmen,
- Anschlüsse an Anbauten berücksichtigen und
- Dämmung mindestens 50 cm über die Kellerdecke herunterziehen.

Sanierungsempfehlungen des EnergiekompetenzOSTALB e.V.

- Beratung bei der Dämmstoffauswahl in Anspruch (Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz, Ökologie) nehmen

- Auf eine fachgerechte Ausführung, auch aller Anschlussdetails achten

- Dämmstoffdicken: Mindeststärke abhängig von der Dämmleistung des ausgesuchten Dämmmaterials
 - Fassadendämmung: ca. 140 mm
 - Innenwanddämmung: ca. 80 mm

- EKO empfiehlt bei der Innenwanddämmung die bauphysikalischen Zusammenhänge besonders zu beachten

- Übergänge zu anderen Gewerken besprechen

TIPP

WÄRMEDÄMMUNG DES DACHES

Ob zusätzliche Nutzung des Dachbodens oder Verbesserung eines alten Dachausbaus, es gibt viele Gründe, warum sich eine gute Wärmedämmung lohnt. In schon ausgebauten Dachwohnungen ist es häufig ungemütlich: Im Winter zieht es, im Sommer ist es unerträglich heiß. Beides sind Zeichen ungenügender Winddichtigkeit und Dämmung. Ein guter Wohnkomfort ist durch eine sachgerechte Dämmung zu erreichen, bei der auf eine ausreichende Dichtheit der Konstruktion geachtet wird.

Wann ist eine Dämmung des Daches erforderlich? Im Falle eines Dachausbaus oder einer Dacherneuerung sollte an der Dämmung nicht gespart werden, denn wenn das Dach wieder eingedeckt ist, bietet sich die Chance für viele Jahre nicht mehr.

Für die Dämmung des Daches gibt es folgende Varianten:

Dachdämmung von Außen

Zwischensparrendämmung

Bei der Dämmung zwischen den Sparren wird der Raum zwischen den Sparren mit den hierzu geeigneten und zugelassenen Dämmmaterialien gefüllt. Die Sparrenhöhe entspricht der Nenndicke der Wärmedämmung. Wichtig ist dabei, auf der Innenseite eine Folie anzubringen, die die Dämmung dicht zum Raum hin abschließt.

Diese Schicht muss verhindern, dass warme und damit feuchte Raumluft in die Dämmung eindringt und im Winter dort kondensiert! Zur Herstellung der geforderten Luftdichtigkeit werden heute auch feuchteadaptive Klimamembranen eingesetzt, die bei einer Neueindeckung gleich mit von außen über die Sparren hinweg verlegt werden. Sie bremsen das Eindringen von Feuchte ins Dach während der Winterzeit. Im Sommer reagieren die Membranen dann umgekehrt: Sie lassen den Wasserdampf, der unter Wärmeeinwirkung z.B. aus den Sparren austritt, aus der Konstruktion entweichen.



Abb. 7: Aufsparrendämmung



Abb. 8: Zwischensparrendämmung

Allerdings lassen die üblicherweise 12 bis 14 cm dicken Sparren keinen ausreichenden Platz für einen guten Wärmeschutz.

Stand der Technik ist es, die Sparren entsprechend aufzudoppeln, um genügend Dämmstoff einbringen zu können. Auf der Innenseite kann zusätzlich eine Lattung aufgebracht werden, die auch als Unterkonstruktion für die Innenverkleidung dient und als Installationsebene verwendet werden kann. Der entstandene Zwischenraum sollte zusätzlich gedämmt werden, um den Wärmeschutz zu verbessern und die Wärmebrückenwirkung der Sparren zu minimieren.

Aufsparrendämmung

Die Dämmung über den Sparren wird im Altbau zunehmend gewählt. In der Regel kommen dabei aufeinander abgestimmte Systeme eines Herstellers zum Einsatz. Bis auf die tragende Unterkonstruktion entsteht dabei ein völlig neues Dach.

Mit der Ausbildung eines neuen Dachüberstandes (durch verstärkte Konterlattung oder mit Aufschieblingen) kann die Dampfbremse am vorhandenen Außenputz luftdicht angeklebt und von der Außenwanddämmung abgedeckt werden. So entstehen keine Durchdringungen durch die Sparren in der luftdichten Ebene – die Luftdichtigkeit lässt sich so am besten beherrschen und die Sparren stellen keine Wärmebrücken mehr dar. Die Aufsparrendämmung empfiehlt sich auch, wenn im Raum Sparren und Schalung sichtbar bleiben sollen.





Abb. 9: kombinierte Dämmung



Abb. 10: luftdichter Anschluss am Fenster

Dachdämmung von Innen

Dämmt man auf der Innenseite, ist darauf zu achten, dass keine warme Luft aus dem Wohnraum hinter die Dämmung gelangt. Dort würde sie abkühlen, und es würde sich Tauwasser bilden, welches den Baukörper und die Dämmschicht durchfeuchten würde. Deshalb muss zwischen Dämmung und Wohnraum unbedingt eine Dampfsperre eingebaut werden.

Zwischensparrendämmung von Innen

Der Hohlraum zwischen den Sparren kann natürlich auch von innen gedämmt werden. Der Nachteil: Die Sparrentiefe lässt eine ausreichende Dämmung nicht zu, die Sparren bilden eine Wärmebrücke und verschlechtern so den Wärmeschutz. Deshalb sollte die Zwischensparrendämmung von Innen immer mit einer Untersparrendämmung kombiniert werden.

Untersparrendämmung

Diese Variante der Dachdämmung bietet sich besonders beim nachträglichen Ausbau des Dachgeschosses an. Eine Dämmung unter den Sparren kann mit allen gängigen Materialien durchgeführt werden. In jedem Fall ist auf der Raumseite eine Dampfsperre oder Dampfbremse erforderlich.

Kombinierte Dämmung

Natürlich können die verschiedenen Möglichkeiten, ein Dach zu dämmen, auch kombiniert werden. So ist es möglich, eine bestehende Zwischensparrendämmung mit der Aufsparrendämmung zu ergänzen. Die Entscheidung welches System ausgesucht wird und die Planung der ganzen Maßnahme, der Details und Anschlüsse hängen von der baulichen Gegebenheit ab. Hierzu ist ein hohes fachliches Wissen und sorgfältige Planung von großer Bedeutung.

Flachdach

Bei Flachdächern richtet sich die Möglichkeit der zusätzlichen Wärmedämmung nach der vorhandenen Konstruktion. Die wärmetechnische Verbesserung bestehender Flachdächer ist immer dann besonders günstig, wenn die Abdichtung erneuert werden muss.

Gesetzliche Anforderungen

Wenn Dachaufbauten geändert werden oder ein Dach umgebaut wird, sollten mindestens die U-Werte der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) eingehalten werden:

- Flachdach: 0,20 W/m²K
- Steildach: 0,24 W/m²K

Das entspricht im Steildach einer Dämmstärke von etwa 18 cm mit WLГ 035 bei einer Zwischensparrendämmung und etwa 10 cm mit WLГ 024 bei einer Aufsparrendämmung.

Luftdichtigkeitskonzept

Besonderes Augenmerk sollte auf ein Luftdichtigkeitskonzept gelegt werden. Sprechen Sie Ihren Architekten oder Handwerker in der Planungsphase darauf an und lassen Sie sich die Qualität mit Blower-Door-Test und Thermografie nach der Modernisierung belegen.

Sanierungsempfehlungen des EnergiekompetenzOSTALB e.V.

- Beachten Sie die geltenden Fördermöglichkeiten und hierzu benötigte Mindestwerte. Lassen Sie sich vor der Sanierung ein Gesamtkonzept erstellen.
- auf luft- bzw. winddichte Ausbildung aller Anschlüsse achten
- mit Dichtstoffen, Klebebändern und dampfbremsender Folie im System eines Herstellers bleiben
- gewerkeübergreifende Schnittstellen, z. B. Anschluss der Dampfbremse auf der Außenwand, besprechen

Prüfen Sie, nach dem Motto „Die zweite Chance für Ihr Haus“, ob mit der Dachsanierung auch der Gestaltungs- und Nutzwert des Gebäudes erhöht werden kann, z. B. mit dem Ausbau des Bühnenraums zur Wohnung.

TIPP

DECKENDÄMMUNG

Dämmung der obersten Geschossdecke

Die Dämmung der obersten Geschossdecke ist bei nicht genutzten Spitzböden die einfachste und preiswerteste Dämmmaßnahme. Dies gilt natürlich nur, wenn der Raum über der Decke auch zugänglich ist. Der kalte Dachraum wird dabei vom beheizten Gebäudeteil getrennt. Wählen Sie das Verfahren und den Dämmstoff so, dass das Dämmmaterial auf dem Dachboden überall dicht anliegt. Wird es von Kaltluft unterströmt, war die Mühe umsonst. Bei plattenförmigen Dämmstoffen ist eine mehrlagige, versetzte Einbringung des Materials empfehlenswert.

Soll die Fläche begehbar bleiben, ist eine Verlegung des Dämmstoffes zwischen Holzbohlen mit einer bedeckenden Spanplattenschicht oder auch Dielenbrettern möglich. Bei nicht begehbaren und sehr unebenen Flächen bietet sich ein Einblasverfahren mit Zellulose- oder Mineralwolleflocken an. Sie bilden eine homogene und überall gut anliegende Dämmschicht. Auch hier ist jedoch die Bauphysik zu beachten. Besonders bei Holzkonstruktionen riskiert man bei nicht sachgemäßer Ausführung Schäden.

Wird der Spitzboden als Stauraum genutzt, sollte die Dämmung mit druckstabilem Material ausgeführt werden. Diese Dämmung kann in Eigenleistung verlegt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass es nicht zu einem Luftaustausch zwischen den warmen Wohnräumen und dem kühlen Dachboden kommt. Denn: Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte. Fände dieser Luftaustausch statt, könnte es zu Kondensation, also zu Feuchte- bzw. Schimmelschäden im Dachgeschoss kommen.



Abb. 11: Deckendämmung im Bau



Abb. 12: sanierter Zustand

Damit dieser Luftaustausch verhindert wird, sollte bei einer „offenen“ Holzdecke eine Luftdichtebahn verlegt und an den Anschlüssen sorgfältig verklebt werden. Ist die oberste Geschossdecke aus Beton, sind luftdichtende Maßnahmen nicht erforderlich. Informationen zur Nachrüstpflicht finden Sie im Kapitel „Energieeinsparverordnung“

Dämmung der Kellerdecke

Vielfach unbeachtet ist die Kellerdecke. Spätestens beim Spielen mit Kleinkindern auf dem Wohnzimmerfußboden fällt die „Fußkälte“ auf. Da die Kellerdecke gegenüber dem unbeheizten Keller häufig kaum gedämmt ist, entstehen verhältnismäßig niedrige Temperaturen auf der Oberseite. Eine Kellerdeckendämmung kann hier Abhilfe schaffen.

Die einfachste Art der nachträglichen Wärmedämmung von Massivdecken ist das Anbringen von Dämmplatten an der Unterseite der Kellerdecke. Die Dämmstoffdicke richtet sich häufig nach der vorhandenen Raumhöhe im Keller und der verbleibenden Höhe von Fenster- und Türstürzen. Wenn möglich, sollten mindestens 12 cm Dämmstoff mit einer Wärmeleitgruppe WLG 035 eingeplant werden.



Abb. 13: alter und sanierter Dachboden (re.) mit begehbarem Belag und neuen Verschlägen

Installationsleitungen (z.B. Wasser, Heizung, Elektro) bedürfen einer besonderen Beachtung. Das genaue Anpassen von Dämmplatten kann deshalb sehr zeitaufwändig und mit relativ hohen Lohnkosten verbunden sein. Wer selbst geschickt genug ist oder in Kauf nimmt, dass im unbeheizten Kellerraum die neue Deckenansicht nicht so perfekt aussieht wie vom Profi gemacht, kann prüfen, ob er die Dämmung selbst ausführen will. Um die Deckenleuchten, die ggf. neu befestigt und deren Anschlüsse verlängert werden müssen, sollte sich ein Elektriker kümmern.

Es besteht auch die Möglichkeit, erst eine Unterkonstruktion mit Verkleidung einzubauen und nachträglich den Hohlraum mit Dämmstoff ausblasen zu lassen. Dieses Verfahren bietet sich besonders bei Kellerdecken mit ungerader oder unebener Unterseite (Kappen- oder Gewölbedecken) an. Alle Fugen und Randanschlüsse müssen so ausgeführt werden, dass keine kalte Kellerluft hinter die Dämmung strömen kann.

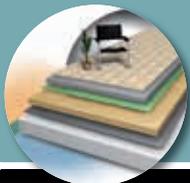
Wird eine Kellerdeckendämmung zusammen mit einer Außenwanddämmung durchgeführt, so sollte die Außenwanddämmung bis unter das Kellerdeckenniveau herunter gezogen werden (sogenannte Perimeterdämmung mit wasserabweisenden Platten). Das vermeidet Wärmebrücken. Insbesondere bei durchgehenden Kellerdecken aus Beton besteht aufgrund des Wärmebrückeneffekts die Gefahr von Bauschäden und Schimmelbildung. Wird der Keller beheizt, sollten die Außenwände und der Boden des Kellers gedämmt werden. Bei feuchten Kellern müssen zuerst Feuchteschutzmaßnahmen ergriffen werden bevor gedämmt wird.

Bei Problemen mit der Stehhöhe sollte dennoch nicht ganz auf Dämmung verzichtet werden. Eine Dämmung von 3 cm WL 025 ist auf jeden Fall besser als gar keine.

www.homatherm.com

HOMATHERM®
der evolutionäre dämmstoff

Moderne Dämmstoffe aus Holz und Zellulose!



Kemmler
Baustoffe & Fliesen

Für Sanierung und Neubau, innen und außen – vom Keller bis zum Dach!

Kemmler Baustoffe GmbH
Ulmer Straße 118 | 72431 Aalen
Tel. 0736159329 | www.kemmler.de

WÄRMESCHUTZ AM FENSTER

Durch die Sanierung oder Erneuerung vorhandener Fenster und Türen mit energiesparenden Verglasungen, Rahmenmaterialien und Dichtungen werden die Energieverluste erheblich verringert, erhöht sich die Wohnbehaglichkeit und der Schallschutz wird verbessert. Auch die Einbruchhemmung kann auf Wunsch deutlich verbessert werden.

Neue Fenster mit Wärmeschutzverglasung, wie sie heute in der Altbau Sanierung zum Standard gehören, erreichen einen U_w -Wert von mindestens $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Gegenüber früher üblichen Fenstern mit Zweischeibenisolierverglasung mit U_w -Werten von $2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ sind die Wärmeverluste halbiert worden. Der Wärmedurchgangskoeffizient U_w setzt sich aus dem Wärmedurchgangswert des Rahmen- und Flügelprofils (U_f), der Verglasung (U_g) und dem eingesetzten Glasrandverbund (Psi) zusammen. Je niedriger der U-Wert, desto besser ist die Dämmwirkung der Fenster. Je nach Größe und Ausführung können die Werte für das jeweilige Gesamtfenster also verschieden sein.

Beispiele für die Fenstersanierung

Bei der Sanierung der Fenster können selbstverständlich auch bessere Werte als die gesetzlich vorgegebenen erzielt werden. Welche Kombination unter Betrachtung von Kosten und Nutzen im Sanierungsfall, der Energieeinsparung und Verbesserung des Wohnkomforts letztendlich die sinnvollste ist, sollte mit dem Fenster-Fachbetrieb besprochen werden.

Mit Hilfe intelligenter Zubehörprofile können die neuen Fenster auf weitere bevorstehende Sanierungsmaßnahmen wie das Aufbringen eines Wärmedämmverbundsystems vorbereitet werden. Diese Maßnahmen sollten gleich in der Angebotsphase mit dem Fensterfachbetrieb besprochen und abgestimmt werden.

Ist die Substanz der vorhandenen Rahmen noch gut, kann sich eine Sanierung lohnen. Die Vorteile sind Kosten- und Materialeinsparung. Insbesondere bei denkmalwürdigen Häusern bleibt das Erscheinungsbild erhalten. Tischler- oder Glasfachbetriebe sagen Ihnen, ob der Zustand des Rahmens eine Sanierung zulässt und welcher U-Wert machbar ist.

Fenster neu – Wand feucht?

Bei schlecht gedämmten Außenwänden im Altbau kann bei Erneuerung der Fenster die Außenwand zur kältesten Fläche am Haus werden. Beim Fenstertausch ist gleichzeitig die wärmetechnische Verbesserung der gesamten Fassade (Dämmung) sinnvoll, um mögliche Feuchteprobleme an den Außenwänden von vornherein auszuschließen.

Durch eine Wärmedämmung von außen wird die Schimmelgefahr immer verringert. Das Lüftungsverhalten muss unbedingt den geänderten Situationen angepasst werden, sonst kann sich der abgegebene Wasserdampf in ungünstigen Fällen an kälteren Bauteilen (äußere Raumecken, kältere Außenwände) niederschlagen.

Um Feuchteschäden und Schimmelpilzbildung vorzubeugen, sollte ausreichend gelüftet (Stoßlüftung) und die Luftzirkulation an Außenwänden nicht durch Möblierung beeinträchtigt werden.

Für jeden Bedarf
das richtige Fenster



**Fensterbau
Ripper**

• HolzAlu-Fenster • Holzfenster • Alufenster • Kunststofffenster • Wintergärten
• Haustüren • Rollläden • Kundendienst • Reparaturen • Insektenschutz • Sonnenschutz
NEU: Türöffnungen Notdienst 24h: 071 71 / 9 87 60-23

73529 Schwäb. Gmünd-Bettingen, Lindenhofstraße 15-17
Telefon 07171/9 87 60-0, Telefax 07171/9 87 60-20
info@fensterbau-ripper.de www.fensterbau-ripper.de



Rollläden

Geschlossene Rollläden verringern den Wärmedurchgang durch die Fenster wesentlich. Bei Standard-Isolierverglasungen im Altbau um ca. 40 – 50 %, bei 2-Scheiben-Wärmeschutzglas um 25 – 30 %, selbst bei hochwertigen Verglasungen mit U_w -Werten unter $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ um ca. 20 %.

Jedoch kann ein schlechter und undichter Rollladen die hohen Wärmeverluste verursachen und damit die erwähnte Energieeinsparung zunichte machen.

Rollladenkästen

Alte ungedämmte oder nur schlecht gedämmte Rollladenkästen sollten unbedingt saniert werden, um den Wärmedurchgang zu verringern, auch um die Schwachpunkte an den Anschlusspunkten zum Fenster und der Decke zu verbessern, da hier oft die kritischen Temperaturen unterschritten werden und somit Tauwasserbildung mit Feuchteschäden möglich sind. Durch einfache Maßnahmen können auch undichte

Gurtdurchführungen durch winddichte Gurtführungen ersetzt werden und/ oder große Panzerschlitze durch Dichtbürsten abgedichtet werden.

Rollladenkästen können in der einfachsten Version unabhängig von Fenster und Fassaden als einzelnes Bauteil wärmetechnisch verbessert werden. Hier sind vielfältige Dämm-Materialien auf dem Markt, die der Fachbetrieb auf den Rollladenkasten angepasst einbauen kann.

Wenn der alte Rollladenpanzer gegen einen neuen, enger wickelnden ausgetauscht wird entsteht zusätzlicher Platz für Dämmungen, der dann noch optimiert werden kann, wenn die Lagerung des Rollladens nach außen versetzt wird, sodass die doppelte Dämmstärke eingebaut werden kann. Diese Maßnahmen sollten vom Rollladen-Fachbetrieb ausgeführt werden.

Bei einer Fassadensanierung mit Wärmedämmverbundsystem und ggf. neuen Fenstern können optimierte Verfahren zur Rollladenkastensanierung angewendet werden. Es können dann raumseitig vollständig geschlossene Kästen mit Dämmstärken bis zu 150 mm auf der Innenseite erstellt werden, welche Niedrigstenergie- oder sogar Passivhaus-Niveau erreichen.

Thermografischer Vergleich – Dämmen von Rollladenkästen

Betrachtet wird ein Einfamilienwohnhaus aus Waldhausen, Baujahr ca. 1970, mit ungedämmten Wänden.

Abbildung 19 zeigt einen ungedämmten Rollladenkasten, ein altes Fenster sowie einen alten Rollladen. Der Rollladenkasten ist wärmetechnisch schlechter als Mauerwerk. Auf den Abbildungen 21 und 22 sind die Rollladenkästen gedämmt, die Fenster und die Rollläden erneuert.

Die Thermografie von außen zeigt helle, gelbe Bereiche. Diese bedeuten höhere Temperaturen und damit hohe Wärmeverluste. Die dunklen, blauen Bereiche stehen für niedrigere Temperaturen und damit geringere Wärmeverluste.



Abb. 14: Fenster mit Dreifachverglasung

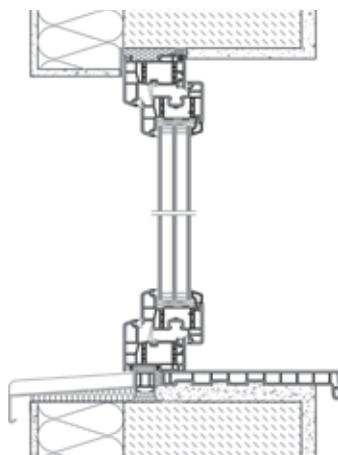


Abb. 15: Fenster mauerwerksbündig nach außen eingebaut, geringe Wärmebrücken sind hier noch vorhanden

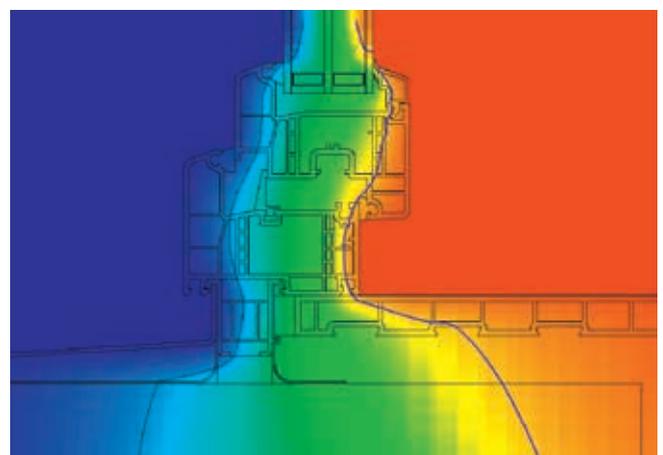


Abb. 16: Isothermenverlauf in einem guten Fenster

Internorm

DIE REVOLUTION IM FENSTERBAU

Das Kunststoff- bzw. Kunststoff-Fenster KF 500 ist mit einem völlig neuen Verriegelungssystem ausgestattet: Anstelle von verstellbaren Schließzähnen übernehmen integrierte Klappen die sichere Verriegelung des Flügels.

EINE KLASSE FÜR SICH
DAS NEUE KUNSTSTOFF-FENSTER KF 500:

- Um 30 % geringere Antriebskräfte zum Öffnen und Schließen
- Hohes Glasmaß für mehr Licht
- SOLAR-Verriegelung im Standard
- Fluoriertes Design - Ideal für den Ökostrom-Heimgebrauch
- Optimal mit Alu-Umweltfenster
- Überflüge: Geringe Außenlast bei Flügeln und Flügelverglasung
- I-tec Verriegelung: verstellbare Schließzähne
- Optional mit I-tec Lüftung
- Mehr-Dichtungsprofilen
- 5-Kammer-System mit Schaumkugeln
- Mit verstellbarem Begrenzflügel
- 30 mm Stabdreh mit 48 mm Verriegelung
- I-tec Verriegelung
- Flügel kann optional Glas sein

KONKURRENZLOS

I-tec Verriegelung
I-tec Lüftung
I-tec Verriegelung

...mit Qualität und Menschenverstand begeistern!

Brand

HAUSTÜREN · FENSTER · ROLLADEN · SONNENSCHUTZ

BRAND GmbH
Fenster-Rolladen-Türen
Asiener Str. 70
73447 Oberkochen

Telefon: (0 73 64) 96 00-0
Telefax: (0 73 64) 96 00-20
E-Mail: info@fenster-brand.de
Internet: www.fenster-brand.de

ÖFFNUNGSZEITEN:
Mo - Fr 8.00 - 18.00 Uhr
Samstag 9.00 - 14.00 Uhr

Bühlmaier

Fensterbau ♦ Glaserei

- ✓ Fenster in allen Ausführungsvarianten
- ✓ Fenster-Austausch ohne Brecharbeiten
- ✓ Dichtungsmontage an vorhandenen Fenstern
- ✓ Reparaturen rund um das Fenster
- ✓ Haustüren
- ✓ Insektenschutzgitter
- ✓ Passivhausfenster in Holz-Alu und Holz

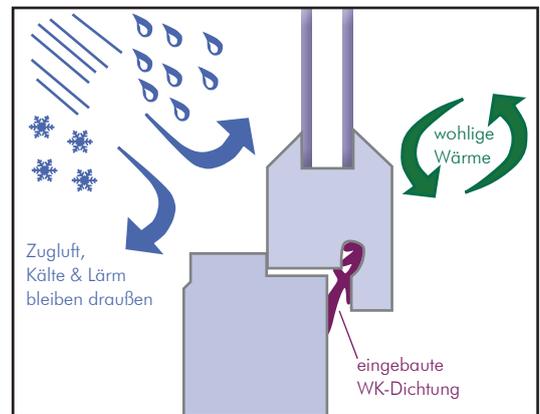
Gmünder Straße 12, 73575 Leinzell
Telefon 0 71 75 / 14 87
Telefax 0 71 75 / 80 65

Ausgefeilte Fenstertechnik

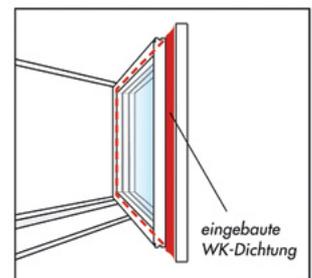
Holzfenster nachträglich sanieren

Auch wenn es zieht und wertvolle Wärmeenergie verloren geht: Alte Holzfenster gehören nicht auf den Müll. Sie können saniert werden. Mit neuen Dichtungen erzielen Fenster einen hohen Qualitätsstandard.

Diese Marktlücke besetzt die bau-ko Fensterservice GmbH erfolgreich: Denn die Schwäbisch Gmünder sanieren alte Holzfenster schnell, stressfrei und kostengünstig. Die Mitarbeiter hängen die Fenster aus, um dann im Servicewagen nachträglich eine hochwertige Anpressdichtung zu montieren. Nachdem die Fenster wieder eingebaut sind, werden diese eingestellt. Danach erfolgt – je nach Notwendigkeit – ein Service rund um das Fenster für Silikon, Kitt sowie Beschläge. Wichtig für Immobilienbesitzer: Werden zusätzlich die Isoscheiben ausgetauscht, erzielen diese den empfohlenen Wärmdämmwert von 1,1 Ug. Danach entsprechen sie der Energieeinspar-Verordnung (EnEV). Denn: Die Energiepreise steigen und den Gebäude-Energiepass gibt es seit 1. Juli 2008. Nach der Sanierung erreichen die Fenster außerdem eine bis zu 40 Prozent verbesserte Schalldämmung.



WK-Dichtung: Zugluft gestoppt, bis zu 40% Energie gespart, Lärm halbiert



Für Sie vor Ort seit über 30 Jahren

07171.986860

bau-ko GmbH Fensterservice
oder info@bau-ko.de · www.bau-ko.de

Stuttgart · Aalen · Ulm · Ludwigsburg

Tausch von Isolierverglasung

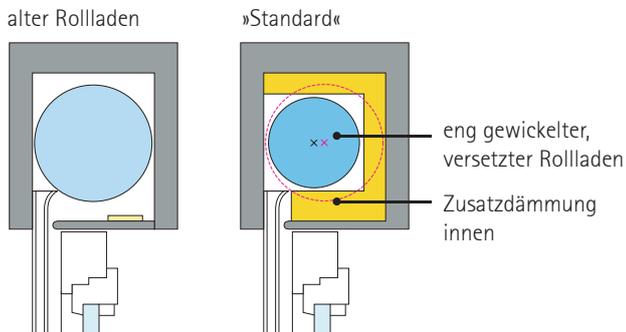


Abb. 17: Prinzip der Rollladensanierung

Bei der Thermografie von innen ist die Bedeutung der Farbbereiche umgekehrt. Die hellen, gelben Stellen stehen für hohe Temperaturen, also geringe Wärmeverluste, die dunklen, blauen für niedrigere Temperaturen, also hohe Wärmeverluste.

Die neue gedämmte Gurtführung auf Abbildung 21 stellt wärmetechnisch nun keine Schwachstelle mehr dar. Der nachträglich gedämmte Rollladenkasten ist wärmetechnisch besser als Mauerwerk.

Noch ein Hinweis zum richtigen Einbau

Um Bauanschlussfugen dauerhaft vor dem Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen und den erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz gerecht zu werden, genügt es nicht, die Fuge lediglich außen gegen Wind- und Schlagregen abzudichten. Zur Herstellung der geforderten Luftdichtigkeit und zur Verhinderung von Feuchtigkeitsschäden ist eine innere Abdichtung der Fuge zwischen Fenstern bzw. Außentüren und Maueranschluss zwingend erforderlich. Montageschaum ist hier nicht ausreichend!

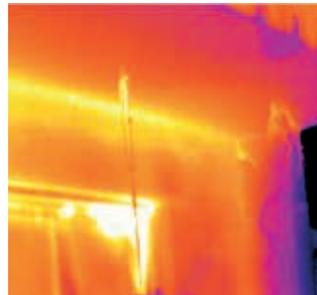


Abb. 18: Thermografie von außen, vor der Dämmung



Abb. 19: Einbau einer 20 mm starken Dämmplatte

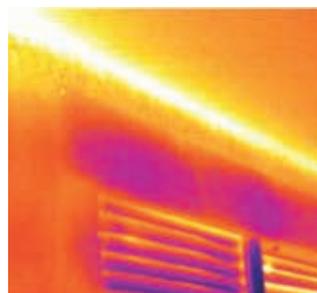


Abb. 20: Thermografie von außen, nach den Dämmmaßnahmen



Abb. 21: Thermografie von innen, nach den Dämmmaßnahmen

Sanierungsempfehlungen des EnergiekompetenzOSTALB e.V.

Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters U_w nach Überprüfung der Bausituation sowie des Gesamtanierungskonzeptes festlegen und vom Fenster-Fachbetrieb zur Dokumentation berechnen lassen. Beim Einbau neuer Fenster sollte $U_w < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen, Werte $U_w < 0,80$ sind möglich (aktuelle KfW-Anforderungen bitte beachten).

Neue Fenster am besten in Kombination mit der Dämmung der Fassade, Sanierung oder Erneuerung der Rollladenkästen und der Installation einer Lüftungsanlage. Zur Verbesserung der Optik und Minimierung von Wärmebrücken die neuen Fenster mauerwerksbündig nach außen setzen.

TIPP

DENKMALSCHUTZ

Denkmalschutz und Energieeinsparung können sich manchmal gegenseitig im Wege stehen. Liebevoll gestaltete Außenfassaden mit ihren reichhaltigen Details können schlecht mit einem Wärmedämmverbundsystem gedämmt werden und dürfen es auch nicht. Fachwerkhäuser, die mit einem verdeckenden Außenputz oder Schieferplatten versehen werden, verlieren jeden Charme.

Soll das äußere Erscheinungsbild eines Gebäudes nicht verändert werden und die Fassade im Originalzustand erhalten bleiben, kommt nur die Dämmung von innen in Frage.

Innendämmung

Mit der Dämmung von innen werden meist nicht die Wärmedurchgangskoeffizienten erreicht wie mit Wärmedämmverbundsystemen. Die Innendämmung kann aber den Wärmeverlust durch die Außenwand auch um 50 % reduzieren und dabei helfen, Schimmelpilzbefall in Innenräumen zu vermeiden.

Wenn sich beispielsweise nach dem Einbau neuer Fenster Raumfeuchte nicht mehr an der Fensterscheibe, sondern an der raumseitigen, kalten Außenwand niederschlägt, kann eine Innendämmung für hinreichend warme Wandoberflächen sorgen. Doch gerade die Innendämmung birgt die Gefahr, dass Raumluftfeuchte in die Außenwandkonstruktion diffundiert und nachfolgende Kondensation an der kalten Seite der Dämmschicht Bauschäden verursacht. Deshalb werden häufig Dampfbremsschichten eingesetzt, die die Feuchtebelastungen der Wand reduzieren. Sie werden zwischen Dämmstoff und raumseitiger Verkleidung eingebaut.

Als Alternative kann eine Innendämmung ohne Dampfbremse auskommen, wenn Wärmedämmplatten aus Calciumsilikat eingesetzt werden. Diese Platten haben eine hohe kapillare Saugfähigkeit und können Kondensat gut verteilen und speichern. Nimmt die Feuchtebelastung im Raum später wieder ab, kann die Platte die Feuchtigkeit wieder abgeben. Vorteil ist, dass die aufwändige luftdichte Verlegung der Dampfbremse entfällt.

Die Innendämmung wird vielfach mit Bauschäden in Verbindung gebracht. Die Ursache von Bauschäden ist aber nicht die Dämmmaßnahme an sich, sondern eine unsachgemäße Ausführung.

Je feuchteempfindlicher und wärmeleitender die Wand, z. B. dünnes unverputztes Ziegelmauerwerk oder sichtbare Fachwerkwände, desto mehr Sorgfalt muss auf die Verhinderung von Tauwasser verwandt werden. Eine Innendämmung muss deshalb sehr sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Selbermachen kann mehr schaden als nutzen und am Ende teuer werden. Besser ist es, einen Fachmann hinzuzuziehen.

TIPP

Bei denkmalgeschützten Gebäuden sollten Sie sich im Vorhinein informieren, welche Möglichkeiten bei der Sanierung bestehen. Eine behutsame Vorgehensweise, die die Charakteristika des Gebäudes erhält, ist notwendig und meist auch in Einklang zu bringen mit einer akzeptablen energetischen Sanierung.

TIPP

Wärmebrücken

Wärmebrücken müssen weitgehend vermieden werden. Ein sensibler Punkt sind Fensterlaibungen. Da die Gefahr von Schimmelbildung hier besonders hoch ist, müssen diese möglichst gut (mindestens 3 cm mit WL 035 aus bauphysikalischen Gründen) gedämmt werden. Eine Unterbrechung der Dämmung entsteht an der Kontaktstelle von Außenwand zu Innenwänden bzw. Geschossdecken. Um Kondensatausfall und Schimmelbildung an diesen konstruktiven Wärmebrücken zu vermeiden, können die Innenbauteile zusätzlich mit einer Dämmung von ca. 50 cm Breite – einem so genannten Verzögerungsstreifen – versehen werden. Die Wärmebrücken bei Unterkonstruktionen können z.B. durch die kreuzweise Anbringung der Traglattung oder durch Dämmstoffstreifen zwischen Traglattung und Wand reduziert werden.

Fachwerkdämmung

In Fachwerkwänden sind Fugen zwischen Holz und Gefachen unvermeidbar. Da hierdurch Regen in die Wandkonstruktion eindringen kann, ist eine sorgfältige Ausführung der Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Um die Fachwerkansicht zu erhalten, bietet sich die Innendämmung evtl. kombiniert mit einer nachträglichen Dämmung der Gefache an. Die Innendämmung darf das Trocknen der Fachwerkwand nicht unzulässig verschlechtern. Um dies sicherzustellen, ist unbedingt ein Fachplaner einzuschalten. Unter diesen Voraussetzungen kann auch bei Fachwerk oder Mischbauweisen ein sehr guter Wärmeschutz realisiert werden.

Weitere Dämmmaßnahmen

Gute Erfolge können mit der Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke erzielt werden. Beide Maßnahmen sind ab Seite 18 unter „Deckendämmung“ genauer beschrieben.

Heizung

Hier gilt die allgemeine Empfehlung: Die effizienteste Heizungsanlage sollte eingebaut werden. Ob eine Unterstützung durch Solarkollektoren oder Photovoltaik möglich ist, muss im Einzelfall abgeklärt werden. Grundsätzlich verboten sind sie bei denkmalgeschützten Gebäuden nicht.



SCHIMMELBILDUNG

Schimmelpilze an Wänden sollten immer als Warnsignal betrachtet werden. Sie entstehen bei Feuchtigkeit an Decken und Wänden. Die Ursachen sind normalerweise:

- verstopfte Regenrinnen,
- undichte Dächer,
- falsches Lüften
- oder schlecht wärmedämmte Außenwände.

Schimmelbildung vermeiden

Wenn die Wandoberfläche deutlich kühler ist als die Raumluft, bildet sich insbesondere in Zimmerecken leicht Kondenswasser. Es ist deshalb ratsam, lieber mehrmals täglich mit Stoßlüftung (Durchzug) die Luft zu erneuern. Kipplüftung dagegen kühlt die Wand zusätzlich aus und verstärkt die Schimmelbildung.

Besonders nach dem Einbau dichtschießender Fenster müssen die Lüftungsgewohnheiten der verbesserten Dichtheit angepasst werden.

Ein kühler Raum soll nicht vom Nebenzimmer aus mitgeheizt werden. Große Möbel dürfen nicht an kühlen Außenwänden stehen. Die Luft muss dahinter zirkulieren können; deshalb ausreichend Abstand halten und unter den Möbeln eine Luftzirkulation sicherstellen.

Schimmelbildung bekämpfen

Das Umweltbundesamt gibt folgende Hinweise:

- Um das Wachstum von Schimmel zu stoppen, werden befallene Stellen an den Wänden mit Essigessenz (Essigsäurekonzentrat) oder einer Mischung aus Alkohol (97% Ethanol) und Salicylsäure (3%) abgewischt (in der Apotheke erhältlich).
- Bei starkem Befall der Wände müssen nicht nur Tapeten, sondern auch Putz- und Fugenmörtel entfernt werden. Risse oder Fliesenfugen sollten sorgfältig abgedichtet werden.
- Verschimmelte Teppiche und Teppichböden müssen entfernt werden.

Baubiologische Untersuchungen

Das Erkennen und Vermeiden gesundheitsbelastender Einflüsse in Gebäuden und das Gewährleisten einer möglichst natürlichen Lebensgrundlage in unserer allernächsten Umwelt – in den eigenen vier Wänden und am Arbeitsplatz – ist die Aufgabe der Baubiologie.

Der Berufsverband Deutscher Baubiologen ist ein unabhängiges Netzwerk von baubiologischen Sachverständigen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Verbund mit Umweltmediziner, Juristen und Bausachverständigen ermöglicht durch ganzheitliches Vorgehen auf breiter Basis fundierte Ergebnisse.

Der VDB bietet im Internet Veröffentlichungen zu den Themen Schadstoffe, Schimmelpilze oder Elektrosmog sowie Informationen über Fortbildungsveranstaltungen und Adressen von qualifizierten Baubiologen an, die Messungen und Analysen mit wissenschaftlich anerkannten und reproduzierbaren Methoden durchführen.

TIPP

Berufsverband
Deutscher Baubiologen (VDB) e.V.
www.baubiologie.net
Telefon: 04183/7735301

Netzwerk Schimmelpilzberatung Baden-Württemberg
Informationsbroschüre des Landesgesundheitsamtes,
Regierungspräsidium Stuttgart www.gesundheitsamt-bw.de

TIPP

SANIERUNGSBEISPIEL

leben – wohnen – arbeiten im denkmalgeschützten „Minimal-Energiehaus“

Umbau und energetische Sanierung eines denkmalgeschützten Wohn- und Bürogebäudes

Die sauberste und kostengünstigste Energie ist die Energie, die überhaupt nicht gebraucht wird! 80 % Energieeinsparung sind möglich, man muss die Sache nur etwas energischer angehen. So konnten an diesem denkmalgeschützten Wohn- & Bürogebäude (Baujahr 1753) durch eine energetische Sanierung genau diese 80 % Energiekosten eingespart werden. Der Energiebedarf wurde auf 50 kWh/(m²a) reduziert! Somit unterschreitet das Gebäude die Anforderungen, die die Energieeinsparverordnung an Neubauten stellt, um 40 %!

Geschichte

Nachdem das von Arnold Friedrich Prahl 1753 erbaute Haus im Jahr 2000 von der Bauherrenfamilie erworben wurde, war es für sie nur eine Frage der Zeit, wann Sie das unter Denkmalschutz stehende Gebäude energetisch sanieren würden. Für die Eltern von 3 Kindern war das konkrete Handeln anhand des Klimawandels eine selbstverständliche Aufgabe. Das Gebäude wurde 1904 um ein Geschoss aufgestockt und erhielt auf der Nordseite (Gartenseite) einen 2- bzw. 3-geschossigen Anbau mit Flachdächern, die teilweise als Dachterrasse genutzt wurden und werden. Von hier bietet sich ein einmaliger Blick auf das Schloss ob Ellwangen und in das angrenzende Naturschutzgebiet.



Aufgabe

Die besondere Herausforderung des Umbaus war sowohl die Belange des Denkmalschutzes zu erfüllen, als auch den Energieverbrauch deutlich unter Neubausniveau zu senken.

Nach der folgenden Richtschnur wurde gearbeitet:

- Die Rahmenbedingungen der Ökonomie und Nachhaltigkeit sind als kreative Gestaltungsquellen genutzt worden und waren keine Einschränkung.
- Ästhetik und Funktionalität stehen im Vordergrund, damit sie der Wohn- und Lebensqualität dienen.
- Energieeffiziente Architektur vereint Ökonomie und Gestaltung, sie ist kostengünstig und wertsteigernd.

Idee

Die Belange des Denkmalschutzes, der Ökologie, Energieeinsparung, Ästhetik und Funktionalität in Einklang bringen! Wohnen – Leben – Arbeiten mitten in der Stadt und am Rande des Naturschutzgebietes!

- Die Straßenfassade musste in ihrem Erscheinungsbild (Reihenbebauung als Ensemble) unberührt bleiben. Deshalb wurde eine Innendämmung gewählt.
- Das Raumgefüge der Innenräume sollten im Hauptgebäude erhalten bleiben, ebenso die Stuckgesimse am Deckenrand.
- Die Gartenseite sollte in ihrer äußeren Gestaltung (Traufsimse vor der Aufstockung 2. OG, Mauernischen o.ä.) erhalten bleiben, durfte aber mit Wärmedämmverbundsystem WDVS bekleidet werden. Der Blick zum Schloß und in das Naturschutzgebiet sollte vom Wohnraum aus erlebbar werden.
- Das Architekturbüro im EG wird neu gestaltet. Die Wandoberflächen dokumentieren die verschiedenen Bauphasen und Epochen. Die Bürophilosophie drückt sich in der Materialwahl und Möbelgestaltung aus. Es entsteht eine freundliche und helle Arbeitsatmosphäre.
- Verwendung umweltgerechter und recycelbarer Baustoffe.
- Einsatz von Passivhauskomponenten.



Durchführung in Bauabschnitten

1. Gebäudehülle und Innenraum, Kontrollierte Lüftung
2. Heizungsanlage und Einsatz Erneuerbarer Energien

Energiekonzept

Nach einer sorgfältigen Energieanalyse, die eine Berechnung der Energieverluste und einer thermographischen Untersuchung der Gebäudehülle, sowie einen Blower-Door-Test umfasste, wurde ein Energiekonzept für das gesamte Gebäude erstellt. Eine bauphysikalische Berechnung der Bauteile, auch im Hinblick auf Tauwasserbildung (Innendämmung!) und Wärmebrückenvermeidung begleiteten den Prozess.

- Innendämmung: Vermeidung von Wärmebrücken an einbindenden Bauteilen, wie Innenwänden und Holzbalkendecken. Dämmung der Fensterleibungen.
- Zellulosedämmung mit ausgezeichneten Sorptionseigenschaften. Raumseitig winddichte Anschlüsse an angrenzende Bauteile. Einsatz einer Klimamembran zur sommerlichen Austrocknung. 100 mm Zellulosedämmung zw. Konstruktionsholz KVH eingeblasen. Weichfaserstreifen unter KVH zur Vermeidung von Wärmebrücken.
U-Wert vor Sanierung: 2,29 W/m²K
nachher: 0,33 W/m²K
- WDVS an Gartenseite 140 bzw. wo möglich 200 mm WL 035. Sämtliche Gesimse werden mit Dämmmaterial „eingepackt“.
U-Wert vor Sanierung: 2,29 W/m²K
nachher: 0,16 - 0,21 W/m²K
- In den bestehenden Holzfenstern der Straßenseite wurde die Doppelverglasung durch eine 3-Scheibenverglasung mit einem U_g-Wert von 0,7 W/m²K ersetzt.
U-Wert vor Sanierung: 2,57 W/m²K
nachher: 1,10 W/m²K
- Auf der Nordseite Fensteraustausch, neue Holzfenster, U_g-Wert von 0,7 W/m²K.
- Die Flachdächer waren bisher ungedämmt. Sie wurden zwischen der bestehenden Holzkonstruktion mit 300 bis 420 mm Zellulose gedämmt.
U-Wert vor Sanierung: 2,06 W/m²K
nachher: 0,12 W/m²K

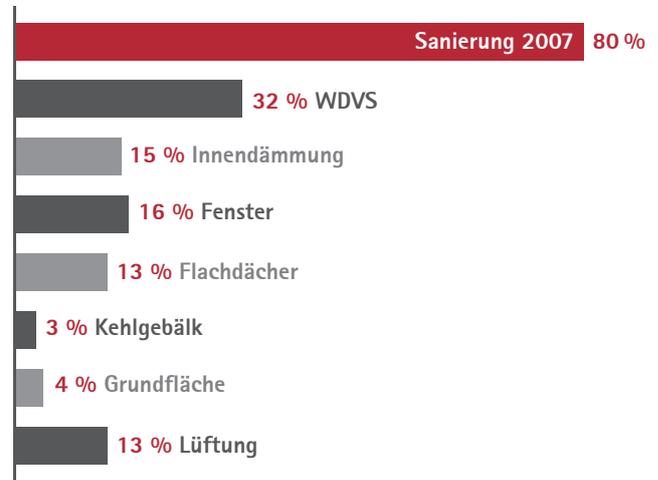


Abb. 22: Jährliche Energieeinsparung durch die Sanierungsmaßnahme

- Zusätzlich zur bestehenden Dämmung wurde auf die Kehlbalkendecke 300 mm Zellulose lose aufgeblasen. Eine Klimamembran sorgt für eine winddichte Gebäudehülle.
U-Wert vor Sanierung: 0,37 W/m²K
nachher: 0,09 W/m²K
- Im nicht unterkellerten Gebäudeteil wurde der Parkett entfernt, 140 mm Zellulosedämmung zwischen Lagerhölzern eingebracht und neues Parkett verlegt.
U-Wert vor Sanierung: 1,58 W/m²K
nachher: 0,26 W/m²K
- Dämmung der Kellerdecke mit WDVS 120 mm WL035
U-Wert vor Sanierung: 1,42 W/m²K
nachher: 0,24 W/m²K
- Eine kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung rundet das Sanierungspaket ab. Die Leitungsführung erfolgt großteils in einem stillgelegten Kamin. Abluftleitungen wurden in den Installationsschacht der Sanitärleitungen integriert. Durch eine sinnvolle Planung mussten keine Decken abgehängt werden.
- Einsatz einer Wandheizung im Trockenbau, so konnten bestehende Heizkörper ersetzt werden und die Fensternischen wieder erlebbar gemacht werden. Die Wandheizung sorgt für eine angenehme Strahlungswärme.

Fazit

Die Belange des Denkmalschutzes, der Ökologie, Energieeinsparung, Ästhetik und Funktionalität wurden in Einklang gebracht!

Wohnen – Leben – Arbeiten mitten in der Stadt und am Rande des Naturschutzgebietes!

Als „Herz“ des Hauses wurde die Essküche durch eine großzügige Verglasung zur Dachterrasse und zum Naturschutzgebiet hin geöffnet. Hier ist der Treffpunkt der Familie.

Das Architekturbüro befindet sich im Erdgeschoss. Bei der notwendigen Büroerweiterung wurden selbstverständlich hohe funktionale und ästhetische Ansprüche umgesetzt.

Die zu unterschiedlichen Zeiten entstandenen Wandoberflächen werden in die Materialwahl einbezogen – Sandsteinmauerwerk aus 1753, Ziegelmauerwerk aus 1904 und Holzakustik-Schiebewände in Weißtanne 2007. Da das Architekturbüro überwiegend seine energieeffiziente Architektur in Holzbauweise umsetzt, war der Baustoff Holz auch für die Innenraumgestaltung prägend. Mit Linoleum belegte Arbeits- und Ablageflächen werden farbige Akzente gesetzt.

Bei der Detailausbildung für Türen, Fenster und Einbauteile wurde auf einen einheitlichen zurückhaltenden Gestaltungskanon und -kontext geachtet.

Wohnen, Leben, Arbeiten verbinden sich in diesem Gebäude auf ideale Weise. Kurze Wege zum Einkaufen, zu Behörden, zu Schulen und sonstigen Einrichtungen machen das tägliche Leben in der Stadt attraktiv. Die Bewohner werden auch unabhängiger von der Autonutzung.

Durch die Wärmedämmung der Gebäudehülle werden die Temperaturen der Wandoberflächen deutlich erhöht. Dadurch wird das Raumklima sehr angenehm verändert, wozu auch die ständige Frischluftzufuhr durch die Lüftungsanlage beiträgt.

Nach 9-wöchiger intensiver Umbauzeit freuen sich die Familie und die Mitarbeiterinnen über einen Mehrwert an Wohnkomfort und Büroatmosphäre. Es sind Räume zum Wohlfühlen entstanden!

Visionen

Ziel ist ein 100 %-iger Anteil der Erneuerbarer Energien am Endenergiebedarf und eine CO₂-neutrale Energiegewinnung. Geplant sind

- eine thermische Solaranlage mit Röhrenkollektoren auf dem Flachdach der Nordseite (8 m²).
- eine Photovoltaikanlage, die in die Fensterläden der Südseite integriert werden. Bisher wurde dies vom Denkmalamt abgelehnt. Es wurde jedoch gegen diesen Bescheid beim Regierungspräsidium Widerspruch eingelegt.
- ein BHKW mit Biomasse als Energieträger ist für 2009 projektiert.

Zahlen und Fakten

Baujahr: 1753 / energetische Sanierung 2007

Wohnfläche: 190 m²

Büro- und Nutzfläche: 365 m²

Jahres-Primärenergiebedarf: 50 kWh/m²a

Transmissionswärmeverlust: 0,34 W/(m²K)

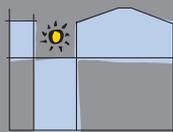
Energieeinsparung durch Sanierung: 80 %





Wolfgang Helmle
Freier Architekt BDA | Energieberater
Schloßvorstadt 7 - 73479 Ellwangen
helmle@architekt-helmle.de

ENERGIE



erneuerbare energien

energieberatung

energetische sanierung



ENERGIE EFFIZIENTE ARCHITEKTUR



denkmalschutz
neues bauen im bestand

wohnhäuser

öffentliche bauten

ARCHITEKTUR



Vom Badehaus zum Energie-Effizienz-Wohnhaus

Im Ortskern von Westhausen wurde das alte Badehaus der Familie Schwager - Baujahr 1876 – zum KfW-Effizienzhaus 70 saniert. Die Energieberatung und Gebäudeplanung stammen vom Ellwanger Architekturbüro Wolfgang Helmle.

80% Energieeinsparung wurden durch ein Maßnahmenpaket von Wärmedämmverbundsystem, 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, hervorragender Dämmung des Daches, einer Holzpelletsheizung, einer solarthermischen Anlage und einer kontrollierten Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung erreicht. So konnte der Primärenergiebedarf statt, wie von der EnEV gefordert 103 kWh/m²a, auf 29 kWh/m²a gesenkt werden! Grundlage für die Planung waren eine Energieberatung und eine Bestandsanalyse des Architekten, der daraus ein schlüssiges Energie- und Sanierungskonzept entwickelte. Die von der KfW geförderte „professionelle Baubegleitung“ durch das Architekturbüro garantierte eine fachgerechte Umsetzung des Maßnahmenkatalogs.

„Die Gegenwart leugnen hieße die Geschichte leugnen. Neues Bauen in alter Umgebung ist etwas Selbstverständliches.“

Nach diesem Zitat des erst kürzlich verstorbenen Eichstätter Diözesanbaumeisters Karljosef Schattner wurde das Gebäude der Familie Schwager im Inneren und Äußeren energetisch saniert. Besonderer Wert wurde bei der Planung auf eine moderne Interpretation der nur noch auf alten Photos vorhandenen, ortstypischen Holzfensterläden gelegt. Die Holzlamellenschiebeläden gliedern das Gebäude mit horizontalen

Bändern und weisen auf die zeitgemäße Sanierung hin. Im Inneren wurden die Räume hell und freundlich gestaltet, Alt und Neu stehen in einem spannungsvollen Miteinander. Familie Schwager fühlt sich in Ihrem neuen-alten Haus wohl.

„Die Architektur kann die Welt nicht retten, aber sie kann als gutes Beispiel vorangehen.“

Dieses Zitat des finnischen Architekten Alvar Aalto gewinnt im Zusammenhang des Klimawandels und der Energiewende an neuer Brisanz. Noch immer verbrauchen wir über 50 Prozent unserer Energie mit dem Bauen und Nutzen von Gebäuden. Im Gebäudebestand haben wir eine Sanierungsrate von gerade mal 1% pro Jahr. Mit gutem Beispiel können deshalb energetisch sanierte Häuser vorangehen und den Umstieg auf Erneuerbare Energien vorantreiben. Beim Neuen Bauen im Bestand werden die etwas höheren Investitionskosten langfristig durch Energieeinsparung und Energiegewinne für Bauherren und die Gesellschaft wirtschaftlich günstiger, als

weniger ambitionierte Lösungen. Erreicht werden kann dieses Ziel durch die Entwicklung und Umsetzung der drei EEE's: Energie-Einsparung bzw. eine Minimierung des Energieeinsatzes wird durch eine hochdämmende Gebäudehülle erreicht. Durch Energie-Effizienz wird vor allem im Bereich der Haustechnik und beim Stromverbrauch mit möglichst geringem Energieeinsatz, möglichst großer Nutzen erzielt. Unnützer Energieverbrauch wird auf die Zeitdauer der Energienutzung vermieden. Die Erneuerbaren Energien decken dann den verbleibenden, geringen Energiebedarf ab, bzw. produzieren beim Plusenergiehaus mehr Energie, als das Gebäude selbst benötigt. Der Mehrwert dieser neuen Architektur besteht für den Nutzer aus ökonomischen und ökologischen Vorteilen und in einem Mehr an Wohlfühlatmosphäre. Daran arbeitet der Architekt, Energie- und Klimaschutzberater Wolfgang Helmle mit seinem Team mit Nachdruck und Engagement. Er hofft dabei auf das Mitwirken von Bauherren und Investoren, ganz im Sinne seiner Lebensphilosophie: wenn man einmal eine andere Entscheidung als die übliche und normale trifft, dann kann das ganze Leben eine andere Richtung nehmen.

Mehr Informationen und Beispiele finden Sie unter: www.architekt-helmle.de



EINORDNUNG DER NEUBAUTEN

Inzwischen gibt es eine Vielzahl von Begriffen, um die energetische Qualität von Gebäuden hervorzuheben, denn Energieeinsparung ist mittlerweile auch ein Argument für die Werbung geworden. Dabei sollte beachtet werden, dass nicht alle Begriffe über standardisierte Berechnungsverfahren definiert sind: Zum Beispiel sind die Bezeichnungen „Klimaschutzhaus“ oder „Energiesparhaus“ nicht definiert.

Es gibt aber übliche und allgemein anerkannte Standards, die sich zum Teil durch Vorhandensein von Zertifizierungs- und Qualitätssicherungsangeboten auszeichnen:

- Niedrigenergiehaus
- KfW-Effizienzhaus in verschiedenen Standards
- X-Liter-Haus (z. B. 3-Liter-Haus)
- Passivhaus
- Nullheizenergiehaus und Nullenergiehaus

Niedrigenergiehaus

Eine verbindliche Definition des Niedrigenergiehauses existiert nicht, aber üblicherweise werden so Gebäude bezeichnet, die einen Heizwärmebedarf von weniger als 70 kWh/m²a haben, oder auch Gebäude, die den zulässigen Transmissionswärmeverlust nach der EnEV um 30 % unterschreiten. Da die Bezeichnung nicht geschützt ist, könnte aber auch jedes beliebige Gebäude als Niedrigenergiehaus bezeichnet werden.

HINWEIS

Um herauszufinden ob ein Gebäude z.B. ein KfW-Effizienzhaus ist oder wird, ist eine Berechnung des Gebäudes durch einen Sachverständigen (z.B. Energieberater, Architekt, Fachingenieur) erforderlich.

Im Rahmen der Berechnung werden dann mit Hilfe eines Berechnungsprogramms die Grenzwerte des Jahres-Primärenergiebedarfs (QP) und des spezifischen Transmissionswärmeverlusts (HT') ermittelt.

TIPP

KfW-Effizienzhaus

Die geforderten Werte für den Jahres-Primärenergiebedarf und den auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogenen spezifischen Transmissionswärmeverlust sind zum Beispiel durch Kombination folgender Maßnahmen zu erreichen:

- Hoch wärmegeämmte Außenwände, Kellerdecke, Dach bzw. hoch gedämmte Oberste Geschossdecke gegen ein nicht ausgebautes Dachgeschoss;
- Zweischeiben- oder Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung mit wärmedämmenden Fensterrahmen;
- Minimierung von Wärmebrücken;
- Lüftungsanlage, kontrollierte Lüftung mit mehr als 80 % Wärmerückgewinnung aus der Abluft;
- Luftdichte Gebäudehülle;
- Thermische Solaranlage zur Unterstützung der Warmwasserversorgung und Heizung. Die Solaranlage sollte mit einem geeignetem Funktionskontrollgerät bzw. Wärmemengenzähler ausgestattet sein und das europäische Prüfzeichen Solar Keymark in der Fassung Version 8.00 – Januar 2003 tragen oder die Anforderungen des Umweltzeichens RAL-ZU 73 erfüllen;
- (Primär-) Energieeffiziente Heizung (Biomasse, effiziente Wärmepumpe nach DIN V 4701-10, eventuell Zusatzheizung für die Zuluft).
- Im Falle des Einbaus einer Wärmepumpe sollten folgende Jahresarbeitszahlen beachtet werden:
 - Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen eine Jahresarbeitszahl von mind. 3,7;
 - Luft/Wasserwärmepumpen eine Jahresarbeitszahl von mind. 3,3;
 - Gasmotorische angetriebene Wärmepumpen eine Jahreszahl von mind. 1,2.
 - Die Berechnung der JAZ kann auf der Internetseite www.waermepumpe.de selbst durchgeführt werden. Auf die Anforderungen des Erneuerbare Energien-Wärmegesetzes wird hingewiesen.
- Energieeffiziente elektrische Antriebe der Haustechnik.

X-Liter-Haus (z. B. 3-Liter-Haus)

Hier ist der jährliche Heizöl-Bedarf pro Quadratmeter beheizter Fläche gemeint. Eine sehr konkrete und plakative, allerdings auch



	Aktuelle Förderung auf Basis EnEV 2009
Antragstellung	seit 01.10.2009 möglich
Programmnummer 154	KfW-Effizienzhaus 85 (EnEV2009) <ul style="list-style-type: none"> • Jahresprimärenergiebedarf Q_p 85 % des Wertes für das Referenzgebäude nach EnEV2009 • Transmissionswärmeverlust H_T' 100 % des Wertes für das Referenzgebäude nach EnEV2009
Programmnummer 153	KfW-Effizienzhaus 70 (EnEV2009) <ul style="list-style-type: none"> • Jahresprimärenergiebedarf Q_p 70 % des Wertes für das Referenzgebäude nach EnEV2009 • Transmissionswärmeverlust H_T' 85 % des Wertes für das Referenzgebäude nach EnEV2009
Programmnummer 153	Passivhaus nach dem Passivhaus Projektierungspaket (PHPP)
	KfW-Effizienzhaus 55 (EnEV2009)

unpräzise Bezeichnung. Ein Passivhaus (nach o. g. Standard) käme im Jahr mit weniger als 1,5 l/m²a für die Heizung aus.

Beim Vergleich verschiedener Gebäude ist darauf zu achten, ob nur die Heizwärme oder auch Warmwasser oder sogar der Haushaltsstrom eingerechnet wurde.

Passivhaus

Bei einem Passivhaus ist der Wärmeverlust durch eine kompakte Bauweise und eine wärmebrückenfreie, luftdichte und sehr gut gedämmte Gebäudehülle sowie 3-fach-verglaste Fenster mit speziell gedämmten Rahmen stark verringert. Gleichzeitig wird ein großer Teil des Wärmebedarfs durch die solaren Gewinne der Fenster (große Südfenster, minimale Fensterflächen nach Nord) und durch die Wärmeabgaben von Personen und Geräten gedeckt.

Im Ergebnis kann die Beheizung allein durch ein Lüftungssystem, ergänzt um die Wärmerückgewinnung aus der Abluft, erfolgen. Ein Heizungssystem auf Warmwasserbasis, also Verteilung und Heizkörper oder Fußbodenheizung, ist nicht mehr notwendig. Ein Teil der Mehrkosten für die hervorragende Dämmung des Passivhauses kann dadurch ausgeglichen werden, dass solch ein Heizsystem entfällt.

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass die Bewohner im Passivhaus auf Grund der hohen Behaglichkeit, der Luftqualität und der niedrigen Energiekosten sehr zufrieden sind. Im Passivhaus ist der Wärmebedarf auf ein Minimum von umgerechnet etwa 15 kWh/m²a (1,5 Litern Heizöl pro Quadratmeter und Jahr) reduziert. Der Rest-Wärme-Bedarf wird in der Regel über eine Erwärmung der Zuluft sichergestellt.

In den letzten Jahren haben sich die Gesetze und Verordnungen und damit verknüpfte Förderbedingungen häufig geändert. Die aktuellen Tipps zu den Fördergeldern erfahren Sie im

EnergiekompetenzOSTALB e.V.

Telefon: 07173 185516

e-mail: info@energiekompetenzostalb.de

INFO

Nullheizenergiehaus und Nullenergiehaus

Das Nullheizenergiehaus schließt den Einsatz fossiler Brennstoffe für die Beheizung aus (Raumwärme 0 kWh/ m²a). Ein Nullheizenergiehaus wird nur durch Sonnenenergienutzung und interne Wärmegewinne beheizt. Der Baukörper ist gewöhnlich sehr kompakt und hervorragend gedämmt. Es erfordert in der Winterzeit einen bewussten und disziplinierten Umgang mit der Raumtemperatur. Insbesondere muss der Wärmeverlust durch Lüften möglichst klein gehalten werden.

Nullheizenergiehäuser wurden bereits gebaut. Beispiele befinden sich z. B. in Berlin oder in der Passivhaussiedlung Darmstadt-Kranichstein.

Der Aufwand, um vom Passivhaus zum Nullheizenergiehaus zu gelangen, ist jedoch sehr hoch und zurzeit nicht wirtschaftlich.

Ein Nullenergiehaus ist energieautark, d. h. es bezieht rechnerisch in der jährlichen Bilanz keinerlei Energie von außen, weder Strom noch Wärme. Energiebezugsquellen sind Solarkollektoren (Wärme), Photovoltaik (Strom) bzw. im Winter eine Brennstoffzelle, die den im Sommer erzeugten Wasserstoff verbrennt. Der hohe wirtschaftliche und technische Aufwand zur Errichtung eines Hauses ohne Energieversorgung von außen steht jedoch der Verbreitung des energieautarken Hauses entgegen.

NEH – NIEDRIGENERGIEHAUS

Der Heizenergieverbrauch kann deutlich gesenkt werden

Als verantwortungsbewusster Bauherr sollten Sie die beim Neubau Ihres Hauses anstehenden Entscheidungen bezüglich des späteren Energieverbrauchs nicht alleine den Fachleuten überlassen, sondern selbst festlegen, wie viel Sie in energie sparende Maßnahmen investieren möchten.

Mit den heute bekannten und in vielen Ländern seit Jahren bewährten Bau- und Heizungstechniken ist es möglich, den jährlichen Heizenergieverbrauch auf Werte zwischen 30 und 70 kWh pro m² Wohnfläche zu senken. Das entspricht in etwa einem Verbrauch von 3 bis 7 m³ Erdgas bzw. Litern Heizöl je m² Wohnfläche und Jahr. Passivhäuser kommen mit 1,5 Liter je m² aus. Mit weiteren schon geplanten Verschärfungen der Energieeinsparverordnung nähert sich auch die Gesetzgebung in den nächsten Jahren diesen Werten an.

Um die niedrigen Verbrauchswerte eines NEH zu erreichen, sind keine ungewöhnlichen oder gar exotischen Architekturformen erforderlich.

Das NEH ist ohne Verzicht auf zeitgemäßen Komfort bei allen üblichen Bauformen und Gebäudetypen, sowohl bei Einfamilien – als auch bei Mehrfamilienhäusern möglich.

Die wichtigsten Schritte zur Erreichung des NEH-Standards sind:

- möglichst kompakte Gebäudeform (der beheizten Räume),
- sehr guter Wärmeschutz der Außenbauteile,
- sorgfältige Ausführung der Wärmedämmung (Vermeidung von Wärmebrücken insbesondere an Anschlusspunkten),
- Wind- und Luftdichtigkeit der Konstruktion,
- passive Solarenergienutzung über Fenster (Südorientierung der Wohnräume),
- effiziente und umweltschonende Wärmeerzeugung (z. B. Brennwerttechnik, Pelletheizung, Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung oder solare Heizungsunterstützung),
- reaktionsschnelle Heizungsregelung, energiesparende Warmwasserbereitung (möglichst solargestützt), möglichst bedarfsgesteuerte, kontrollierte Wohnungslüftung
- effiziente und intelligente Elektrogeräte und Beleuchtung.

Sie räumt die Möglichkeit ein, das Konzept stärker auf die Dämmung oder auf die Heizungstechnik auszurichten. Bei einer guten Anlagentechnik kann so der Wärmeschutz deutlich unter den zur Zeit üblichen Dämmstandards liegen, und so bauen Sie ein NEH, das gar keins ist.

Da nachträglich eine weitere Dämmung immer teurer ist, als wenn man es gleich richtig macht, sollten Sie die EnEV nicht als Maßstab nehmen sondern eine Dämmung wählen, die auch noch in 20 Jahren Bestand hat.

Stand der Technik

NEH sind also keine Versuchshäuser und erfordern keineswegs eine besondere Risikobereitschaft oder einen großen Geldbeutel. Im Gegenteil: Die Mehrkosten amortisieren sich vollständig über die Energieeinsparung. Niedrigenergiehäuser sind wirtschaftlich!

Verbesserter Wärmeschutz ist meist effizienter als besondere Maßnahmen zur passiven oder aktiven Solarnutzung. Wenn Sie sich an unseren Empfehlungen orientieren, erreichen Sie mit geringem Aufwand eine größtmögliche Umweltentlastung. Alle im Folgenden aufgeführten Dämmstoffdicken orientieren sich am Ziel „NiedrigEnergieHaus“.



Außenwände sehr gut dämmen

Der U-Wert der Außenwände sollte höchstens $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen. Hierfür ist eine mittlere Dämmschichtdicke von 15 bis 20 cm nötig. Solche Werte sind mit vielen Konstruktionen erreichbar, die sich in fünf Konstruktionsprinzipien zusammenfassen lassen:

- Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem, 15 bis 20 cm Dämmung mit Putz
- Sichtmauerwerk zweischalig mit 15 cm Schalenabstand und Kerndämmung
- Mauerwerk mit 15 bis 20 cm Wärmedämmung und hinterlüfteter Außenverkleidung
- Leichtbauwand, mit oder ohne hinterlüfteter Außenverkleidung, aus Holzständerwerk, beidseitig beplankt; mit Füllung aus z. B. Zellulosedämmstoff, ca. 20 cm dick; außen ist auch ein Verblendmauerwerk denkbar

Lohnt sich der Mehraufwand an Dämmung für die Umwelt?

Bei Verwendung der jeweils gleichen Materialien verursacht die bessere Dämmung beim NEH einen etwas größeren Energieaufwand für die Herstellung. Dieser wird jedoch durch die Heizenergieeinsparung in wenigen Jahren ausgeglichen, selbst bei den hier empfohlenen Dämmstoffdicken. Bezogen auf die Lebensdauer eines Gebäudes ist die Bilanz also eindeutig positiv.

Schwachstellen

Je dicker die Wärmedämmung der Bauteile im Regelquerschnitt ausgeführt wird, umso größer können die Auswirkungen von Wärmebrücken und Undichtigkeiten ins Gewicht fallen. Bei einem NEH ist es daher unumgänglich, durch sorgfältige Detailplanung und entsprechende konstruktive Maßnahmen Wärmebrücken und Undichtigkeiten soweit wie möglich zu vermeiden.

Kritische Bereiche sind vor allem:

- Anschluss Dach/Wand
- Einbindende Stahlbetonbauteile (z. B. Balkone)
- Rollladenkästen
- Anschluss Fenster/Mauerwerk
- Durchgehende Fensterbank
- Heizkörpernische
- Durchdringungen der Dampfsperren und Luftdichtungsbahnen von Rohren und Leitungen

Fenster mit Wärmeschutzverglasung

Die Fenster sollten in der Summe einen U-Wert von $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ und weniger aufweisen. Dieser Wert lässt sich in üblichen Rahmenkonstruktionen (z. B. Holz, Kunststoff) mit Zwei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U-Wert Glas $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder besser) erreichen.

Im Gegensatz zu alten Isolierverglasungen ist der Zwischenraum mit einem Edelgas gefüllt (z. B. Argon) und die Außenseite der inneren Scheiben mit einer hauchdünnen Beschichtung versehen. Diese vermindert deutlich die Wärmeabstrahlung von innen nach außen, lässt aber die Solargewinne in das Haus herein.

Mittlerweile sind auch so genannte „Warmgläser“ lieferbar. Die 3-Scheiben-Verglasung besitzt einen U-Wert von $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ und weniger. Das Material, das die einzelnen Glasscheiben auf Abstand hält, ist nicht mehr aus Aluminium sondern ein dämmender Materialverbund (warme Kante). Hierfür sind neue hochwertige Rahmenkonstruktionen (z. B. innen Holz, tragender Dämmstoff, außen Aluminium) mit U-Werten unter $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ lieferbar.

Möchte man bei Fenstern Undichtigkeiten vermeiden, sollten sie so eingebaut werden, dass das Dichtungsprofil umlaufend am Rahmen anliegt. Die Beschläge müssen also sehr sorgfältig justiert und eingestellt werden.

Die Fuge zwischen Fensterrahmen und Wand ist von innen dauerhaft luftdicht, von außen dauerhaft wind- und regendicht zu schließen. Sonstige Zwischenräume sind mit Dämmstoff auszufüllen. Die Luftdichtigkeit kann nicht durch Ortschaum (unzulässig!), sondern nur durch geeignete, dauerhaft dichte Materialien erreicht werden.

TIPP

Durch Einbau des Fensters in die Dämmebene werden die Wärmebrücken in Laibung und Rahmen minimiert.

TIPP

Richtig kleben bei der Luftdichtung

Für den luftdichten Anschluss von Dampfbremsschichten oder -pappen an angrenzende Bauteile werden spezielle Klebemittel eingesetzt, die auf die verwendeten Materialien abgestimmt sein müssen. Es kommen Klebebänder und Kartuschenkleber zum Einsatz. Folien können auch eingeputzt werden. Auch hier empfiehlt es sich, die Systemkomponenten eines Herstellers zu nehmen.

Nicht zulässig ist die Verwendung von Klebemitteln, die nicht speziell für Luftdichtungsarbeiten vorgesehen sind, wie z.B. Teppichklebeband. Diese Materialien ermöglichen keine dauerhaft dichte Verklebung.

Den Keller nicht vergessen

Nicht nur Kellerwände und -decken, auch andere Bauteile die gegen das Erdreich grenzen, sowie Wände und Decken zu unbeheizten Räumen sollten mit Dämmschichten von 12 bis 15 cm (Wärmeleitgruppe 035) ausgeführt werden bzw. einem U-Wert von weniger als 0,3 W/m²K haben.

Bei Decken über nicht beheizten Kellerräumen wird in der Regel der für den Schallschutz erforderliche Teil der Dämmung (etwa 2 bis 3 cm) zwischen Rohdecke und Estrich, der größere Teil der Dämmung aber an der Unterseite der Rohdecke angebracht.

Die Kopfhöhe im Keller muss hierfür ausreichend sein. Bei nicht unterkellerten Gebäuden kann ein Teil der Dämmung sinnig unter der Sohlplatte verlegt werden.

Bei beheizten Kellerräumen oder heute oft üblichen „offenen“ Kellerabgängen kann die Dämmung der Decke zum Erdgeschoss entfallen. Statt dessen sind dann aber unbedingt Kellerwände und Sohlplatten mit geeigneten, d.h. geschlossenzellig aufgebauten Dämmstoffen an der Außenseite zu dämmen (Perimeterdämmung). Wenn die Kellerdecke oberhalb der Geländeoberfläche liegt, sind zum Schutz der Dämmplatten im Sockelbereich besondere Maßnahmen erforderlich.

Ein besonders warmes Dach

Dächer, flach oder geneigt, Dachgeschossdecken und Abseiten sollten einen U-Wert von nicht mehr als 0,15 W/m²K aufweisen. Dieser entspricht einer mittleren Dämmschichtdicke von ca. 25 bis 30 cm.

Bei geneigten Dächern sollte in Abhängigkeit von der Sparrenhöhe der größte Teil der Dämmung zwischen und ein weiterer Teil auf oder unter den Sparren durchgehend angeordnet werden. Diese Anordnung vermeidet Wärmebrücken und Undichtigkeiten (Spalten, Fugen, Löcher). Siehe dazu auch ab Seite 16 „Wärmedämmung des Daches“.

Wie bei der Altbauanierung, hat ein regelkonformer Aufbau im Neubau eine diffusionsoffene Unterspannbahn und unterhalb (raumseits) der Dämmung eine ausreichend dichte Schicht (Dampfsperre), die vor allem im Bereich der Anschlüsse sorgfältig auszuführen ist.

Wird der Spitzboden auch als beheizbarer Wohnraum genutzt oder ist dort ein baldiger Innenausbau geplant, muss das Dach bis unter den First gedämmt werden.

Besondere Sorgfalt ist bei der Elektroinstallation oder sonstigen Anlagen geboten, wenn die Dampfsperre durchstoßen werden muss. Die Planung solcher Details im Vorfeld ist unbedingt zu empfehlen.

Das ökologische Niedrigenergiehaus

Vielen Bauwilligen sind auch andere ökologische Belange wichtig. So lassen sich bei der Auswahl von Bau- und Dämmstoffen Aspekte des Umweltschutzes, des zukünftigen Recyclings oder der Gesundheitsverträglichkeit stärker berücksichtigen.

Einen weiteren Schwerpunkt stellt der Einsatz von Wasserspar-techniken oder die Nutzung von Grau- und Regenwasser dar. Auch Aspekte wie flächensparendes Bauen, die Reduzierung der Bodenversiegelung oder eine möglichst standortgerechte Bepflanzung der Außenanlagen sind hierbei wichtige Kriterien. Ein nach ökologischen Maßstäben gebautes Haus setzt jedoch immer die Realisierung des NEH-Standards voraus.

maler Siedler

Stiewingstr. 6
73433 Aalen
Tel: 0 73 61/97 69-0
Fax: 0 73 61/97 69-45

...einfach anders



Holzbau
Zimmererei
Balkonbau
Gröner
GmbH

Dach gedämmt -
Geld gespart mit
isoftoc

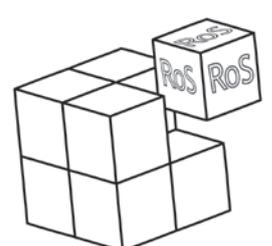
Massivholzhaus **SOLENO**
so will ich bauen!

Dachstühle - Dachsanierung
Asbestsanierung
Fassadenverkleidungen
Balkone aus Holz · Kunststoff,
Werkalit · Stahl · Aluminium
Terrassen + Zäune + Treppen
Holzböden + Holzdecken
Gerüstverleih
Kunstgewerbliche Geschenke

Lauterburger Straße 2 73566 Bartholomä
Telefon 07173 - 7941 Telefax 07173 - 7942
mail@holzbau-groener.de · www.holzbau-groener.de

barrierefrei und energieeffizient

**Effizient
Planen
Bauen
Umbauen**



Architektur+Ingenieurbüro Roman Schwörer
www.effizient-planen.de

Schloßgasse 5 73453 Abtsgmünd
Telefon: 07366-960210
info@effizient-planen.de

ENTWURF / PLANUNG
AUSSCHREIBUNG / BAULEITUNG
ENERGIEBERATUNG



RALPH SCHÜLL ARCHITEKTUR
Fuggerstraße 19 / 73491 Neuler / Telefon 0 79 61. 93 19 25
mail@schuell-architektur.de / www.schuell-architektur.de

JÜRGEN WALTER
staatl. gepr. Energieberater
& Zimmerermeister



73489 Jagstzell
Oberer Triebweg 10
Telefon 07967-702294
Mobil 0174-9653796
zimmerer_jw@yahoo.de

**ENERGIEBERATUNG
BAULEITUNG
ZIMMEREI**

**BAUPLANUNG
BAUBETREUUNG**

AUS EINER HAND
alles Gute für Haus und Wohnung

Nachher



Vorher



Planung für Dachausbau,
Umbau oder Anbau mit
Koordination aller Arbeiten
– alles aus einer Hand

Mehr Raum fürs Leben!

- Dach
- Fassade
- Fenster
- Bad
- Küche
- Wohnraum
- Wintergarten
- Anbau
- Ausbau

Obere Brühlstr. 14 • 73479 Ellwangen • Telefon 07961 / 91 03 40
Ideen unter www.hih-ostalb.de

Die Hand-in-Hand-Werker



PASSIVHAUS

Wer das Kostenverhältnis von Investitions-Mehraufwand und eingesparter Energie optimieren möchte, baut sich gleich ein Passivhaus, das im Jahr nur noch 15 kWh Wärme pro Quadratmeter Wohnfläche braucht.

Umgerechnet sind das 1,5 Liter Heizöl oder 1,5 Kubikmeter Gas. In einigen Jahren wird das Passivhaus im Neubau-Standard sein.

Die Wärmeverluste des Gebäudes werden beim Passivhaus vor allem durch eine erhöhte Wärmedämmung der Außenbauteile derart stark verringert, dass die separate Heizung gar nicht mehr erforderlich ist. Stattdessen kann eine Lüftungsanlage eingebaut werden, bei der die warme Abluft die kühle Zuluft in einem Wärmetauscher erwärmt. Passive Wärmequellen wie Sonne, Mensch, Haushaltsgeräte, Raumluft (Abluft) decken einen Großteil des verbleibenden Wärmebedarfs. Die noch erforderliche kleine „Restheizung“ kann dann leicht über eine Nacherwärmung der Zuluft zugeführt werden.

Meist reicht die Zuluftnachheizung als alleinige Wärmequelle aus. Aufgrund der angenehmen Oberflächentemperaturen von Wänden und Fenstern ist ein aktiver Strahlungsausgleich durch Heizkörper nicht erforderlich.

Die Wärme für die Zuluftnachheizung kann aus dem Warmwasserbereitungssystem kommen. Die Verhältnisse werden hier gewissermaßen umgedreht: Bisher hat man die Warmwasserbereitung noch „nebenbei“ mit erledigt; nun wird im Passivhaus die geringfügige Restheizung einfach mit der Warmwasserbereitung „nebenbei“ gedeckt.

Das Passivhaus stellt keine besonderen Anforderungen an die Bauweise. Es gibt Passivhäuser sowohl in Massiv- als auch in Leichtbauweise wie auch in unterschiedlichen Gebäudeformen (Einfamilien-, Reihenhaus, Geschosswohnungsbau). Es muss auch nicht immer ein futuristisches Pultdach haben, sondern kann auch ganz normale Bauformen aufweisen.

Besonderer Wert muss beim Passivhaus auf die luftdichte Ausführung und die Vermeidung von Wärmebrücken gelegt werden. Eine genaue Detailplanung ist somit zwingend erforderlich.

Das Passivhaus garantiert Ihnen trotz steigender Energiepreise sehr niedrige Verbrauchskosten.

Grundsätze beim Bau eines Passivhauses

Da das Passivhaus im Grunde nur die konsequente Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses (NEH) darstellt, gelten die dort genannten Grundsätze auch hier: kompakte Gebäudeform, guter Wärmeschutz der Außenbauteile, sorgfältige Ausführung der Wärmedämmung, Wind- und Luftdichtigkeit der Konstruktion, möglichst südorientierte Wohnräume, um passive solare Wärmegewinne über die Fenster zu erzielen.

Baubegleitende Qualitätssicherung

Wenn die Ausführung nicht fachgerecht erfolgt, kann nicht nur der Heizenergieverbrauch steigen, sondern es können auch Bauschäden entstehen.

Als fachfremder Bauherr können Sie oft technische Mängel nicht erkennen oder richtig einschätzen. Daher empfiehlt sich die Beauftragung eines freien, unabhängigen Sachverständigen, Architekten oder Gebäudeenergieberater zur Qualitätssicherung.



Die Unterschiede liegen vor allem darin, dass

- noch mehr Dämmung auf die Außenwände, das Dach und unter die Bodenplatte gebracht wird,
- die Fenster nicht nur eine Superverglasung (U-Wert $< 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) sondern auch einen wärme- gedämmten Fensterrahmen haben und der U-Wert insgesamt für das ganze Fenster einen Wert besser als $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht,
- die Luftdichtigkeit nochmals verbessert wird,
- kein konventionelles Heizungssystem (also mit Heizkörpern) mehr erforderlich ist,
- eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut wird, die der Abluft die Wärme zu über 75% entzieht und die Zuluft damit vorwärmt.

Die Luft wird dabei in den feuchte- und geruchsintensiven Räumen wie Küche, Bad und WC abgesaugt und die Frischluft in Wohn- und Schlafräume zugeführt. Wird die angesaugte Außenluft bevor sie ins Haus kommt zunächst in etwa zwei Meter Tiefe durch einen so genannten Lüfterdärmetauscher geführt, kommt sie im Winter immer frostfrei ins Haus und kann im Sommer zur Kühlung im Gebäude eingesetzt werden. Den gleichen Effekt erreicht man, wenn man mit einem Sole-Erdwärmetauscher ein Wasser/Glykollgemisch durchs Erdreich pumpt und die dabei aufgenommene Wärme auf die Zuluft abgibt.

Zur Deckung des Wärmebedarfes für das Warmwasser und die geringe Restheizung können die verschiedensten Heizquellen eingesetzt werden. Allerdings sind herkömmliche Heizungskessel dafür in der Regel völlig überdimensioniert. Bewährt haben sich Mini-Wärmepumpen in der Größe eines Kühlschranks-



Abb. 23: Passivhäuser Burgholzhof in Stuttgart

pressors oder Holz-Pelletöfen mit Sichtfenster zur Zimmeraufstellung, die mit einer sog. Wassertasche versehen sind und die Wärme überwiegend in einen Warmwasserspeicher abgeben. Ergänzen kann man dies, wie bei jedem anderen Haus auch, durch Solarkollektoren.

Für die Versorgung mehrerer zusammenhängender Passivhauseinheiten kann auch ein Fernwärme-Anschluss eine sinnvolle und kostengünstige Variante darstellen, um die Restheizung und Warmwasserbereitung sicherzustellen.

Wärmepumpen-Kompaktaggregat

Durch die intelligente Kombination von Abluftwärmerückgewinnung und Kleinstwärmepumpe kann der geringe Heizenergiebedarf und der Warmwasserbedarf abgedeckt werden. Hierbei wird die Restenergie genutzt, die in der Fortluft nach der Wärmeübertragung an die Zuluft noch immer enthalten ist. Die Mini-Wärmepumpe kann mit einer Kilowattstunde Strom aus dieser Restenergie etwa 3,5 kWh nutzbare Wärme erzeugen, die sie alternativ entweder durch das Lüftungssystem direkt in die Zuluft oder in den Warmwasserspeicher abgibt. Ein äußerst einfaches Kompaktsystem in Gefrierschrankgröße kann somit die gesamte Lüftung, Heizung und Warmwasserbereitung in einem Passivhaus übernehmen.

Der Passivhaus-Standard

- Das Passivhaus darf nicht mehr als $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ für den Heizwärmebedarf verbrauchen
- Der Primärenergiebedarf inklusive aller elektrischen Geräte muss kleiner als $120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ sein
- Luftdichtheit: Drucktestluftwechsel $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$
- wärmebrückenfrei
- hocheffiziente Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Übrigens stimmt es natürlich nicht, dass man in einem Passivhaus keine Fenster öffnen könnte oder dürfte. Allerdings geht dann im Winter dort viel wertvolle Wärme nutzlos verloren und muss durch die Restheizung nachgeliefert werden. Frischluft hat man aber auch ohne Fensteröffnen, nämlich viel zuverlässiger durch die Lüftungsanlage.

IMMER WICHTIG BEIM NEUBAU

Im Folgenden wird beschrieben worauf Sie beim Neubau unbedingt immer achten sollten.

Kompakte Bauform und Vermeidung von Wärmebrücken

Die Wärmeverluste durch die Gebäudehülle stellen den klar dominierenden Beitrag bei der Energiebilanz dar. Diese Verluste können sowohl durch eine verbesserte Dämmung als auch durch die Reduzierung der Außenoberflächen verringert werden. Komplizierte Gebäudeformen, Vorsprünge, Einschübe und spitze Winkel wirken sich damit ungünstig auf die Energiebilanz und die Baukosten aus.

Die Gestaltung des Gebäudes und damit auch die Kompaktheit wird in der frühen Planungsphase weitgehend festgelegt. Werden hier Fehler gemacht, lässt sich dies später kaum korrigieren.

Bei jedem Gebäude treten vor allem bei Anschlüssen verschiedener Bauteile sowie bei Ecken und herausragenden Bauteilen, z. B. Balkonen und Gauben erhöhte Wärmeverluste infolge Wärmebrückenwirkung auf.

Zusätzlich können Wärmebrücken auch Bauschäden verursachen. Bauen Sie daher möglichst kompakt und vermeiden Sie zu stark zergliederte Bauformen. Balkone müssen möglichst weitgehend thermisch vom Gebäude getrennt werden.

Gewissenhafte Ausführung der Wärmedämmung und Dichtigkeit der Dampfsperre

Viele Hausbesitzer haben die Erfahrung machen müssen, dass trotz guter Wärmedämmung der Außenbauteile die erhofften bzw. berechneten Energieeinsparungen nicht in vollem Umfang realisiert werden können. In vielen Fällen lässt sich dies durch eine nicht fachgerecht eingebaute Wärmedämmung (z.B. unzureichend befestigt oder nicht lückenlos angebracht) bzw. eine undichte, d.h. wind- und luftdurchlässige Konstruktion erklären. Um diese Fehler zu vermeiden ist neben Kenntnissen über viele Detaillösungen und dem Planen von Luftdichtigkeitsebenen eine besonders sorgfältige Ausführung notwendig. Der Einfluss der Wärmebrücken ist nach der EnEV (Energieeinsparverordnung) auch rechnerisch zu berücksichtigen.

Wind- und luftdichte Gebäudehülle

Die EnEV schreibt vor, dass Fugen in der wärmeübertragenden Gebäudehülle dauerhaft und luftundurchlässig abgedichtet sein müssen. Diese Anforderung ist also nicht spezifisch für ein Niedrigenergiehaus, jeder Bauherr hat hierauf einen Anspruch!

Leider wird diese baurechtliche Forderung von vielen der an Planung und Ausführung Beteiligten nach wie vor nicht genau genug beachtet. Meistens handelt es sich hier ganz einfach um eine aus Unwissenheit resultierende Nachlässigkeit bei der Ausführung der für die Wind- und Luftdichtheit verantwortlichen Bauteilschichten, insbesondere in den Anschlusspunkten.

Zum Teil ist aber auch eine aus falsch verstandener Bauphysik abgeleitete Überzeugung im Spiel, die glaubhaft machen will, dass es bei einem gesunden Wohnklima wichtig sei, für einen ungehinderten Wasserdampftransport durch die Bauteile zu sorgen, d.h. dampfdichte Schichten in der Konstruktion zu vermeiden.

Tatsache ist, dass es für ein gesundes Wohnklima ohne jede Bedeutung ist, ob ein Wasserdampftransport durch Bauteile stattfindet oder nicht. Die Abfuhr überschüssiger Feuchte ist Aufgabe der kontrollierten Lüftung und nicht unkontrollierbarer Fugen und Undichtigkeiten. Ein direkter Luftdurchgang durch die Außenbauteile (z.B. infolge Winddrucks) führt zu einer erheblichen Minderung des Wärmeschutzes, weil die Energie quasi unter „Umgehung“ der Dämmung das Gebäude verlässt. Außerdem können durch massive Tauwasserbildung Feuchteschäden, insbesondere an Holzbauteilen auftreten, wenn warme Innenluft durch Ritzen und Fugen in die kalten Bereiche der Konstruktion gelangen kann. Die Gebäudehülle kann richtiges Lüften nicht ersetzen!



Mitglied im
Fachverband der Stuckateure
für Ausbau und Fassade

- Wärmedämmverbundsysteme
- Kellerdecken- u. Dachbodendämmung
- Ausbau
- Sanierungen im Innen- u. Außenbereich
- Trockenbau
- Putz- u. Stuckarbeiten
- Kreative Farbgestaltung
- Lasur-, Kalkpress- u. Spachteltechniken



ing.-büro
klaus-dieter hirsch

Auf dem Bühl 4
73547 Lorch

Tel.: 07172 1891831
Fax: 07172 1891833

info@innosys-solar.de
www.innosys-solar.de

Wir bauen Lebens(t)räume

Hausbau | Aufstockung & Anbau | Holzbau | Umbau & Ausbau



Bahnhofstr. 17
73450 Elchingen

Tel.: (07367) 922319
Fax: (07367) 9224736

info@holzbau-kienle.de
www.holzbau-kienle.de

Wir sind eine **ZimmerMeisterHaus** Manufaktur!
So geht Holzbau

Über 240 Jahre
Hochbau Tradition



Mit der Sonne heizen ohne fossile
Energieträger ist attraktiv, innovativ
und bei uns Realität!

www.reck-bau.de

Schillerstraße 33 • 73486 Adelmannsfelden • Telefon (0 79 63) 2 75 • Fax 81 69



ingenieurbüro
biegon



- Energieberatung
- Energieausweise
- Nachweise für KfW Programme
- KfW Energieberatung Mittelstand

birkenweg 8 - 73540 heubach - tel. 0 71 73 / 91 46 122 - fax 91 46 125
email: kontakt@mehralstatik.de internet: www.mehralstatik.de

NITSCHKE UND PFEIFER
Freie Architekten BDA



Zertifizierter DENA
Energieberater

TEL. + 49 (0) 71 71 - 65 9 00
FAX + 49 (0) 71 71 - 67 9 00

Königsturmstraße 21
73525 Schwäbisch Gmünd

info@nitsche-pfeifer.de
www.nitsche-pfeifer.de

Peter Schirle

Bauflaschnerei
Gas / Sanitär- &
Solartechnik



fachbetrieb
der Innung
Mitglied im Fachverband



...Geht nicht, gibt's nicht. Es gibt nichts, was wir nicht machen...

73560 Böbingen • Bucher Straße 12/1 • Tel 07173-2251 • Fax 6965
www.schirle-boebingen.de; eMail: schirle-boebingen@t-online.de

www.ELLWANGEN.de

Wohnstadt Ellwangen



- Günstige Bauplätze: Zwischen 82 €/m² und 120 €/m² (erschlossen)
- Nahezu alle Schularten und Kinderbetreuungsangebot vor Ort
- Umfangreiche Freizeit- und Beschäftigungsmöglichkeiten



Bauplatzberatung: Stadt Ellwangen, Abt. Liegenschaften, Tel.-Nr. 07961/84-232

Baubegleitende Qualitätssicherung

Wenn die Ausführung nicht fachgerecht erfolgt, kann nicht nur der Heizenergieverbrauch steigen, sondern es können auch Bauschäden entstehen.

Als fachfremder Bauherr können Sie oft technische Mängel nicht erkennen oder richtig einschätzen. Daher empfiehlt sich die Beauftragung eines freien, unabhängigen Sachverständigen zur Qualitätssicherung bzw. eine Planung und Baubegleitung durch den Architekten.

Thermografieaufnahmen

Mit Hilfe einer Wärmebildkamera werden bei niedrigen Außen Temperaturen im Rahmen der Qualitätssicherung farbige Thermogramme des Gebäudes erzeugt, welche die Temperaturverteilung auf den Wänden aufzeigen. Die Aufnahmen sollten immer von außen und von innen durchgeführt werden, um ein fehlerfreies Gesamtbild des Gebäudes zu erhalten.

Die Interpretation der Wärmebilder sollte einem speziell dafür ausgebildeten Fachingenieur vorbehalten bleiben. Dieser kann konstruktive von ausführungsbedingten Schwachstellen unterscheiden und bei Bedarf Nachbesserungen empfehlen.

Zu empfehlen ist auch die Begleitung eines Luftdichtheitstestes durch die Thermografie, denn mit deren Hilfe können verdeckte Kaltluftströmungen und -eintrittsstellen im Gebäude zielgenau erfasst werden.



Abb. 24: Innenraum-Thermografie

Der „Blower-Door-Test“ – Die Dichtigkeitsprüfung

Beim Blower-Door-Test handelt es sich um ein einfaches Messverfahren, um die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle zu bestimmen.

Bei diesem „Blower-Door-Verfahren“, wörtlich übersetzt „Blas-türe“, wird an die Stelle der Außentüre ein Rahmen mit Gebläse eingebaut. Das Gebläse saugt gezielt Luft aus dem Gebäude. Während dieses Vorgangs wird gemessen, wie viel Luft bei entsprechendem Unterdruck in das Gebäude einströmt.

Hieraus wird mit Hilfe des Gebäudevolumens die Luftdurchlässigkeit errechnet, womit sich eine Bewertung der Dichtheit eines Gebäudes bzw. einer Wohnung vornehmen lässt.

Voraussetzung für die Durchführung des Tests ist, dass die Gebäudehülle mit der Luftdichtheitsebene einschließlich aller Fenster und Türen bereits fertig gestellt, der Innenausbau jedoch noch nicht erfolgt ist. Nur so können mögliche Undichtigkeiten noch nachgebessert werden.

Dach- und Fassadenbegrünungen

Dach- und Fassadenbegrünungen haben eine besondere Bedeutung, da sie das lokale Kleinklima einer Region maßgeblich beeinflussen können. Hier tragen diese Begrünungsformen wesentlich zur Staubbindung, zur Luftbefeuchtung und zur Kaltluftentstehung und damit zur Förderung der menschlichen Gesundheit bei. Sie besitzen somit die Funktion einer lokalen „naturnahen Klimaanlage“.

Begrenzte Mittel überlegt einsetzen

Die meisten Baufamilien verfügen nur über begrenzte finanzielle Mittel und so wird manches, was wünschenswert erscheint, nicht bzw. nicht gleich am Anfang realisierbar sein. Prüfen Sie daher sorgfältig, wo Sie eventuell Kosten sparen oder welche Maßnahmen auf später verschoben werden können. Grundsätzlich falsch wäre es aber, beim Wärmeschutz der Gebäudehülle Abstriche zu machen, denn dieser lässt sich nachträglich nicht mehr oder nur mit großem Aufwand verbessern.



BAUEN MIT HOLZ

Durch technische Entwicklungen und aufgrund seiner hervorragenden Öko-Bilanz erlebt der Baustoff Holz auch in Deutschland seit einigen Jahren eine Renaissance.

Vollholz für den modernen Holzbau wird technisch getrocknet und hat daher einen sehr niedrigen Feuchtegehalt. Aus diesem Grund sieht das Baurecht bei den üblichen Konstruktionen des Ein- und Mehrfamilienhauses keinen vorbeugenden chemischen Holzschutz mehr vor. Der baulich konstruktive Holzschutz macht ihn entbehrlich. Dazu gehören zum Beispiel abgeschrägte Tropfkanten und ein ausreichender Abstand des Holzes vom Erdbreich.

Moderne Holzhäuser haben mit alpiner Blockhausromantik nichts gemein. Die Fassadengestaltung ist unabhängig vom Werkstoff des Tragwerks. Sie können verklindert, verputzt oder mit Holz-Glas-Fassaden gestaltet werden.

Kein höheres Brandrisiko

Der Brandschutz ist kein Grund, auf ein Holzhaus zu verzichten. Holzhäuser erfüllen wie alle anderen Bauweisen die geltenden Brandschutzanforderungen. Das Konstruktionsmaterial Holz wird dort, wo es notwendig ist, mit nicht brennbaren Gipsplatten verkleidet. Massive Holzbauteile, wie Balken und Stützen verkohlen im Brandfall nur an der Oberfläche und behalten die Statik.

Hoher Schall- und Wärmeschutz

Moderne Holzkonstruktionen von Wänden und Decken sind vielschichtig aufgebaut und so aufeinander abgestimmt, dass die Schallübertragung optimal vermindert werden kann. So können selbst die Anforderungen an erhöhten Schallschutz problemlos erfüllt werden.

Auch die Wärmedämmung kann platzsparend in der Wandkonstruktion untergebracht werden. Bei gleichen U-Werten und gleichen Wärmedämmeigenschaften sind im Regelfall die Holzkonstruktionen deutlich dünner als massive Wände und beanspruchen damit weniger Konstruktionsfläche.

Hinzu kommt die geringe Wärmeleitfähigkeit von Holz. Seine luftgefüllten Zellen gewährleisten, dass Wärme und Kälte nur schlecht weitergeleitet werden.

Klaiber + Oettle

Architekten und Ingenieure

Architektur
Projektentwicklung
Generalplanung
Energieberatung



www.klaiberundoettle.de

Kornhausstraße 14
73525 Schwäbisch Gmünd
fon: 07171.99792-0
mail@klaiberundoettle.de

ÖKOLOGISCHE DÄMMSTOFFE

Auf dem Markt wird eine große Vielfalt von unterschiedlichen ökologischen und konventionellen Dämmstoffen angeboten. Einen perfekten, in allen Anwendungsbereichen optimal geeigneten Dämmstoff gibt es nicht, aber die Gegenüberstellung der einzelnen Materialeigenschaften gibt beim Neubau und bei der Renovierung eine Orientierungshilfe.

Bei der Auswahl des geeigneten Dämmstoffes können verschiedene Kriterien zugrunde gelegt werden:

- Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert)
- Wasserdampf-Diffusionswiderstand
- Materialpreis
- Materialstärke
- Energiebedarf zur Herstellung
- Umweltbelastung bei der Herstellung
- Vorsichtsmaßnahmen beim Einbau
- Verfügbarkeit der Rohstoffe
- Wiederverwendbarkeit
(zusätzlich: Deponier- und Kompostierfähigkeit)
- Transportaufwand
- Eignung für die Anwendungsbereiche

Nachfolgend werden nur die ökologischen Dämmstoffe beschrieben. Es handelt sich um Dämmstoffe, die meistens aus nachwachsenden Rohstoffen und energieeffizient hergestellt werden und recycelbar sind.



Abb. 26: Zelluloseflocken



Abb. 25: Korkplatte

Zellulose

Sie wird aus zerfasertem Altpapier unter Zugabe von ca. 8 Gew.% Borsalzen hergestellt. Durch das gesundheitlich unbedenklich einzustufende Borsalz erhält das Rohmaterial einen Brandschutz (Brandschutzklasse 2: normal entflammbar). Gleichzeitig wirkt Borsalz gegen Schimmel und Schädlingsbefall. Zellulosedämmstoff ist wiederverwertbar, allerdings nicht kompostierbar und nicht deponierfähig. Zellulose wird in die Dämmschalung eingeblasen. Dabei kommt es zu einer starken Staubentwicklung, weshalb geeignete Atemschutzgeräte getragen und Sicherheitsvorkehrungen berücksichtigt werden sollten. Daher sollte man hierzu eine Fachfirma beauftragen.

Zellulosedämmstoff hat sehr gute Dämmeigenschaften (Lambda-Wert: 0,040), ist preiswert, ökologisch sehr empfehlenswert und eignet sich besonders gut für den Leichtbau, z.B. Holzbau.

Kork

Er wird aus der im Mittelmeerraum beheimateten Korkeiche gewonnen. Kork ist zwar ein nachwachsender Rohstoff, steht aber nur begrenzt zur Verfügung und erfordert lange Transportwege. Kork ist verrottungs- und fäulnisresistent. Er wird entweder als Schrot in Schalungen geschüttet oder zu Dämmplatten gepresst. Kork wird in expandierter Form, ohne künstliche Bindemittel oder imprägniert angeboten. Expandierter Kork wird mit natureigenen Harzen gebunden und zählt zu den umweltfreundlichen und gesundheitlich unbedenklichen Dämmmaterialien. Je nach Bindemittel bestehen gesundheitliche Risiken durch das Entweichen von Formaldehyd- und Bitumendämpfen. Kork hat ähnliche Dämmeigenschaften wie Zellulose, ist aber teurer. Zu empfehlen sind Produkte mit dem Kork-Logo.





Abb. 28: Schafwolle



Abb. 27: Kokosfasern

Schafwolle

Sie wird als Dämmfilz, Matte, Trittschall-Dämmplatte oder Stopfwolle angeboten und ist eine gute Alternative für die immer noch verwendeten PUR-Ortschäume zur Abdichtung beim Fenster- und Türeineinbau. Die Produkte bestehen aus 100 % Schafwolle, die aber einen Schutz vor Schädlingsbefall und gegen Entflammen benötigen. Dazu werden Borax oder Mitin und/oder Borsalze eingesetzt, die in diesen Dosen als unbedenklich eingestuft werden. Wolle kann sehr viel Feuchtigkeit aufnehmen, muss sie aber auch wieder abgeben können. Grundsätzlich gilt: raumseitig so dampfbremsend wie möglich, außenseitig so diffusionsoffen wie möglich. Schafwolle ist sehr leicht zu verarbeiten und eignet sich aufgrund ihrer Flexibilität sehr gut für Holzkonstruktionen. Sie ist sehr umweltfreundlich, kann wiederverwendet, aber nur ohne Borsalzimpregnierung kompostiert werden. Sie ist aber auch relativ teuer.

Holzfaserdämmplatten

Holzfaserdämmplatten, auch Weichfaserplatten, werden aus Nadelholzabfällen durch Pressen hergestellt. Ihre Festigkeit erhalten sie mechanisch durch das Verfilzen der feinen Holzfasern und durch holzeigene Naturharze als Bindemittel. Als „diffusionsoffene Regenschutzschicht“ werden sie mit Bitumen oder anderen wasserabweisenden Stoffen beschichtet und weisen einen gewissen Feuchteschutz auf. Holzfaserdämmplatten werden gerne zur Dachdämmung, als Ausbauplatten oder im Fußbodenbereich zur gleichzeitigen Trittschalldämmung eingesetzt. Der Einsatz zur Außenwanddämmung ist ebenfalls möglich.

Die Herstellung der Platten erfordert den Einsatz großer Energiemengen. Ökologisch unbedenklich sind diese Produkte dann, wenn die für die Herstellung benötigte Energie auch aus Holz oder ähnlichen Abfällen gewonnen werden kann. Gerade bei Holzfaserplatten muss also im Einzelfall darauf geachtet werden, welches Produkt die besten ökologischen Eigenschaften aufweist.

Kokosfasern

Sie werden aus der Fruchthülle von Kokosnüssen gewonnen und haben durch pflanzeigene Gerbstoffe eine hohe Beständigkeit vor dem Verrotten. Eine Imprägnierung durch Borsalze oder Ammoniumsulfat ist auch hier aus Brandschutzgründen notwendig. Beide Stoffe gelten als ungiftig. Kokosfasern werden als Filz, in Form von Matten- oder Platten angeboten und haben gute Wärme- und Schalldämmeigenschaften, weshalb sie auch im Fußbodenbereich verarbeitet werden. Zudem ist das Material diffusionsoffen. Die Fasern werden mitunter mit Bitumen imprägniert. Nicht bitumengetränktes Material gilt als umweltfreundlich, weist aber ebenfalls hohe Transportwege auf und lässt sich nicht immer leicht verarbeiten.

Flachs

Dämmstoffe aus Flachsfasern gehören zu den dämmfähigsten Erzeugnissen aus nachwachsenden Rohstoffen. Als Schutz vor Feuer, Wasser und Schädlingen wird meist Borsalz und/oder Ammoniumphosphat eingesetzt. Zur Erhöhung der Elastizität werden von einigen Herstellern Textilfasern aus Polymeren beigemischt, während andere Kartoffelstärke verwenden.

Flachsdämmstoffe sind besonders verarbeitungsfreundlich. Neben der klassischen Verwendung zur Wärmedämmung in Wänden und Dachstuhl eignet sich Flachs auch zur Schalldämmung in Akustikdecken. Er erfüllt alle Anforderungen: vom nachwachsenden Rohstoff über eine umweltverträgliche Produktion bis hin zu bauphysikalischen Kriterien.

Holzwolleleichtbauplatten

Sie werden unter Bindemittelzusatz aus langfaserigen Holzspänen hergestellt, die in der Forstwirtschaft als Nebenprodukt anfallen. Als Bindemittel werden entweder Zement oder Magnesit verwendet, mit denen die Späne zu Platten gepresst werden.

Aufgrund der relativ geringen Dämmwirkung werden sie häufig als Schalung für Schüttdämmstoffe oder als Verbundplatten in Verbindung mit konventionellen Dämmstoffen wie Mineralwolle oder Polystyrol eingesetzt. Durch ihre schalldämmende Wirkung werden sie auch als leichte Trennwände eingesetzt.

Eine Umweltbelastung ergibt sich bei der Gewinnung der mineralischen Bindemittel. Eine Verbrennung oder Deponierung ist nicht möglich bzw. problematisch, die Platten können aber gut wiederverwendet werden. Gesundheitlich ist dieser Dämmstoff jedoch völlig unbedenklich und eignet sich hervorragend für den Selbstbau.

Material	Brand- schutz- klasse	Wärmeleit- fähigkeit Lambda (W/mK)	Rohdichte (kg/m ³)	U-Wert bei 10 cm (W/m ² K)
Flachs	B2	0,035 – 0,045	20 – 100	0,35 – 0,45
Hanf	B2	0,040 – 0,060	20 – 45	0,40 – 0,60
Holzfaserverplatte	B1/B2	0,040 – 0,060	150 – 180	0,40 – 0,60
Zelluloseplatten	B2	0,040	70 – 100	0,40
Zelluloseflocken	B2	0,045	30 – 80	0,40
Holzwohle- Leichtbauplatte	B2	0,090	360 – 460	0,90
Roggenschüttung	B2	0,048	105 – 115	0,45 – 0,50
Schafwolle	B2	0,035 – 0,045	20 – 80	0,40 – 0,45
Schilf	B2	0,055 – 0,075	180	0,55 – 0,70
Stroh	B2	0,090 – 0,130	340	0,50
Korkschrot	B2	0,045 – 0,050	50 – 150	0,45 – 0,50
Korkplatte	B2	0,045	100 – 130	0,45
Bläherperlit	A1	0,050	70 – 100	0,50
Glasschaumschotter	A1	0,091	225	0,80
Zum Vergleich				
PUR	B1/B2	0,020 – 0,035	15 – 100	0,20 – 0,35
XPS	B1	0,030 – 0,035	20 – 60	0,30 – 0,35
Steinwolle	A1/A2/B1	0,040	90	0,30 – 0,45
Glaswolle	A1/A2/B1	0,055	23	0,30 – 0,45
EPS	B1	0,040	15, 20, 30	0,35 – 0,40
Schaumglas	A1	0,040 – 0,055	110 – 165	0,40 – 0,55
Brandschutzklassen	A nicht entflammbar B2 normal entflammbar		B1 schwer entflammbar B3 leicht entflammbar	
Abkürzungen	PUR Polyurethan-Hartschaum XPS Extrudierter Polystyrol-Hartschaum EPS Polystyrol-Partikelschaum			

Abb. 29: Dämmstoffe im Vergleich

Hanf

Als alte Kulturpflanze hat Hanf in Europa zur Herstellung von Papier, Kleidung, Tauen und als Baustoff eine weit zurückreichende Tradition. Als Dämmstoff verfügt er nicht nur über eine ausgezeichnete Wärmedämmleistung, sondern ist gleichzeitig sehr robust und feuchtigkeitsbeständig. Seine natürlichen Inhaltsstoffe machen ihn resistent gegen Schädlingsbefall. Aus Sicht des Umweltschutzes schneidet Hanf äußerst positiv ab, da er als Bodenverbesserer gilt und bei seinem Anbau kein Pestizideinsatz notwendig ist.

Durch die Züchtung des so genannten „Nutzhanfes“ ist das Risiko zum Drogenmissbrauch eliminiert.

In Hanf-Vlies werden allerdings Stützfasern aus Polyester mitverarbeitet, was seine Kompostierbarkeit einschränkt. Der so genannte Thermohanf eignet sich für ein breites Anwendungsfeld, hat außerdem gute schalldämmende Eigenschaften und ist leicht zu verarbeiten.

Bläherperlit

Bläherperlit wird auch als Naturglas bezeichnet, wird Bläherperlit aus vulkanischem Perlitgestein gewonnen. Unter kurzer Hitze- einwirkung wird es durch eingeschlossene Gase auf ein etwa 20-faches seines Volumens aufgebläht.

Die kleinen Körner werden in waagerechte Hohlräume geschüt- tet, die gegen Durchrieselung gut abgedichtet sein müssen. Da Bläherperlit leicht Feuchtigkeit aufnimmt wird es bei bestimmten Anwendungsbereichen mit Silikon oder Bitumen imprägniert. Es sollte daher sicherheitshalber nicht in Innenräumen eingesetzt werden. Im Brandfall kann es außerdem zur Freisetzung giftiger Gase kommen. Reine Schüttungen sind dagegen unbedenklich. Bläherperlit ist nicht brennbar, ungezieferbeständig und verrot- tet nicht. Zudem hat es eine gute Dämmwirkung (Lambda- Wert: 0,05) und ist sehr umweltfreundlich.

Schaumglas

Schaumglas wird unter relativ hohem Energieaufwand aus einer Glasschmelze hergestellt, zu der auch Altglas verwendet wer- den kann. Unter Zugabe von Kohlenstoff entsteht Gas, das die Schmelze zum Schäumen bringt.

Schaumglas ist praktisch dampfdicht und nimmt keine Feuch- tigkeit auf. Zu Platten oder Halbschalen zugeschnitten eignet sich das feuchtebeständige Material besonders im Außenbe- reich für Wände mit Kontakt zum Erdreich. Hier ist es die einzige Alternative zu den sonst üblichen Kunststoffdämmplatten. Das Material ist druckstabil, unbrennbar und schädlingssicher. Da Schaumglas bei der Montage mit Bitumen oder Kleber befestigt wird, ist es weder wieder verwendbar noch recyclingfähig, son- dern nur für die Deponie geeignet.

Glasschaumschotter

Der Glasschaumschotter wird aus gemahlenem, recyceltem Alt- glas hergestellt; ist also ein 100 % natürlicher, umweltfreund- licher Baustoff. Mit Zuschlag im Ofen aufgeschäumt, sind alle Zellen geschlossenporig und hermetisch gegeneinander ge- trennt. Dadurch entsteht seine gute Wärmedämmung. Diese Dämmung ist leicht und kann auch unter der Bodenplatte als Lastabtragung eingesetzt werden.



IMPRESSUM

Herausgeber



Allgemeine Fragen zum Thema Altbaumodernisierung
Neubau, Energieeffizienz, Fördermöglichkeiten

Dr. Schneider Straße 56
73560 Böbingen

Telefon: 07173 185516
E-Mail: info@energiekompetenzostalb.de
Internet: www.energiekompetenzostalb.de

Stand 2013

Produktion und Verlag

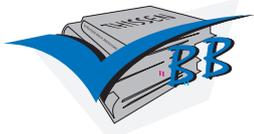
VBB Thissen Ltd.
Verleger Buch Broschüre

Am Waldessaum 2
51545 Waldbröl



Telefon: 02291 8097-00
E-Mail: info@vbb-thissen.eu
Internet: www.vbb-thissen.eu

BILDNACHWEIS aboutpixel S. 9 (Bauklötze), 43 | S. 56 eine Handvoll Holz-
Pellets © 2009 stormpic | S. 62 energieausweis © bobmarly | **Architekturbüro**
Mader Abb. 6, 7, 12-14 | **Architekturbüro Rudolf** Abb. 24 | **Bauder** Abb. 8, 10 |
dreamstime S. 6, 7 globeviews © Photographer: Wojciech Plonka | S. 34 house
in construction and blue © Frank Boston | S. 40 Moving in concept © Photogra-
pher: Danijel Micka | S. 48 radiator © Photographer: Bruno Sinnah | S. 67 | **EBZ**
Stuttgart Abb. 9, 11 | **ETA-Heiztechnik** Abb. 36 | **fotolia** S. 10 Haussskizze © Jörg
Vollmer | **istockphoto** S. 44 Zwischensparrendämmung (unten links) | **Lutz** Abb.
18-22 | **photocase** S. 16, 61 (links unten), 66 | **quickmix** Abb. 5 | **Rehau** Abb.
15-17 | **sxc.hu** S. 38, 51 | **wilo** Abb. 31

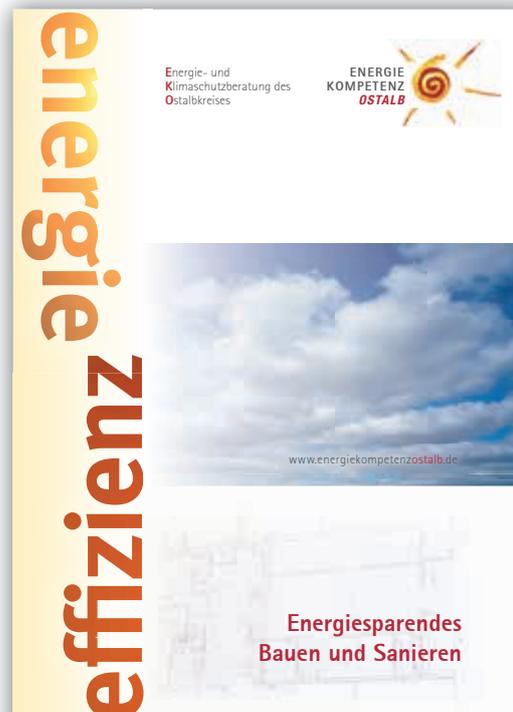


VBB THISSEN Verleger Buch Broschüre Ltd.

Seriosität Zuverlässigkeit Kundenorientierung

VBB THISSEN erstellt und verlegt Broschüren, auch
anzeigengetragen, in jedem Format und in jeder Pa-
pierqualität, ein- bis vierfarbig, Auflagenhöhe nach
Wunsch, Rückendraht-, Ösenheftung oder Klebe-
bindung für Öffentliche Verwaltungen, Fachhoch-
schulen, Universitäten, Bundeswehr, Flughäfen,
Krankenhäuser...

Auch diese Publikation wurde von VBB THISSEN
erstellt.



Am Waldessaum 2 | 51545 Waldbröl | Telefon 02291 . 8097-00 | info@vbb-thissen.eu | www.vbb-thissen.eu

EFFIZIENTE HEIZUNGSANLAGEN

Heizungserneuerung beim Altbau

Befassen Sie sich rechtzeitig mit der Erneuerung Ihrer Heizung, damit Sie nicht aus Notsituationen heraus, sondern zum richtigen Zeitpunkt ohne Umbaustress die Heizungsanlage erneuern können.

Es kann unter Umständen sinnvoll sein, die Modernisierung vor Ablauf der technischen Nutzungsdauer in Betracht zu ziehen,

- wenn der Wärmeerzeuger über 15 Jahre alt ist,
- im Schornstein Feuchteschäden aufgetreten sind,
- die Temperatur im Heizungsraum 20 °C übersteigt,
- der Abgasverlust über 10 % liegt und/oder
- der Heizkessel mit konstant hoher Temperatur (90 °C/70 °C) betrieben wird.

Die meisten älteren Heizkessel haben für das Gebäude, in dem sie stehen, eine viel zu hohe Leistung und damit viel zu hohe Verluste. Dieses Problem verstärkt sich noch, wenn sich der Wärmebedarf des Gebäudes durch verbesserte Wärmedämmung insgesamt vermindert.

Ältere Heizungsanlagen nutzen die eingesetzte Energie zudem schlecht aus, oft liegt der Jahresnutzungsgrad (Brennstoffausnutzung) unter 70%.

Durch konstante Kesseltemperaturen und nach heutigen Maßstäben unzureichender Dämmung des Kessels führt dies zu großen Wärmeverlusten und hohen Betriebskosten.

Neue Heizungsanlagen arbeiten wesentlich effizienter und sind durch moderne Steuerungen (witterungsgeführter Betrieb, Temperatur-Nacht-Absenkung) noch wirtschaftlicher.

So ist die raumweise Beheizung mit Einzelöfen oder strombetriebenen Nachtspeicherheizungen nicht mehr zeitgemäß. Eine zentrale Heizungsanlage ist aber auch einem System aus dezentralen Gas-Etagenheizungen vorzuziehen. Ein zentrales System bietet einige Vorteile. Die Investitionskosten sind geringer, die

Empfehlungen des EnergiekompetenzOSTALB e.V.

TIPP

- Bevor Sie einen neuen Heizkessel bestellen, prüfen Sie bitte, ob nicht Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle durchgeführt werden sollten. Dann kann die Heizleistung ggf. kleiner gewählt werden.
- Wird die Gebäudehülle saniert und bleibt dabei der alte Wärmeerzeuger bestehen, dann sollten Sie die Heizleistung an die neuen Randbedingungen anpassen lassen und den Einsatz Erneuerbarer Energien prüfen.
- Lassen Sie sich die Heizlastberechnung und Voreinstellwerte des hydraulischen Abgleichs dokumentieren.
- Lassen Sie sich sorgfältig in den Betrieb der Anlage einweisen sowie die Bedienungs- und Installationsanleitung aushändigen. Denn die zuviel benötigte Energie müssen Sie bezahlen. Sie und Ihr Fachbetrieb sollten das Abnahmeprotokoll unterzeichnen.

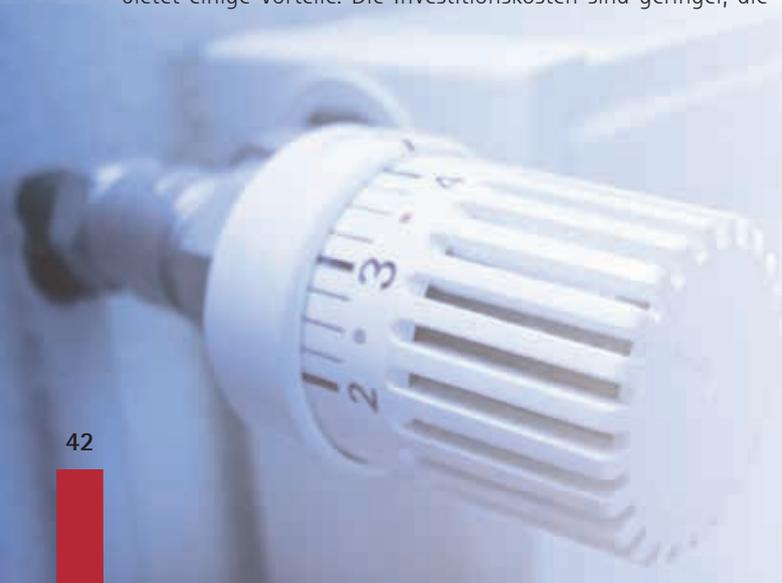
Energieausnutzung ist besser und die regelmäßige Wartung muss nur für ein Gerät durchgeführt werden. Außerdem können regenerative Energien beispielsweise durch eine solare Warmwasserbereitung genutzt werden.

Bei einer Erneuerung der Heizungsanlage sollte deshalb geprüft werden, ob sich die Umstellung von mehreren dezentralen Wärmeerzeugern auf eine zentrale Anlage bzw. der Anschluss an das Fernwärmenetz lohnt. Dabei sollte die Warmwasserbereitung unbedingt mit umgestellt werden. Eine dezentrale Warmwassererzeugung durch strombetriebene Warmwasserspeicher ist unter Kosten- und Umweltgesichtspunkten die ungünstigste Lösung.

Wenn bei Ihnen eine Kesselerneuerung oder eine Heizungsmodernisierung ansteht, können Sie die Vorteile etwa der modernen Brennwert-Heizungstechnik voll nutzen. Eine außen-temperaturabhängige Regelung sorgt für angemessene Heizungstemperaturen. Die Regelung sollte optimal eingestellt sein, sonst geht Energie unnötig verloren.

Der so genannte „hydraulische Abgleich“ des Systems durch den Heizungsfachbetrieb sollte spätestens bei dieser Gelegenheit durchgeführt werden; eine Selbstverständlichkeit für den energiebewussten Handwerks-Fachbetrieb.

Setzen Sie bei einer Modernisierung Systemkomponenten ein, die aufeinander abgestimmt sind, denn nur durch ein perfektes Zusammenspiel der Komponenten schöpfen Sie die Möglichkeiten der modernen Steuer- und Regeltechnik voll aus.





Aufschluss über die Güte Ihres neuen, modernisierten Heizsystems gibt die Anlagen-Aufwandszahl, die benötigt wird, wenn ein Energiebedarfsausweis für das Gebäude ausgestellt wird.

Sie gibt an, welchen Anteil der benötigten Energie die Heizungsanlage bzw. Energiebereitstellung selbst verbraucht.

Wichtige Hinweise für die Sanierung Ihrer alten Heizungsanlage gibt die neue Energieeinsparverordnung (EnEV). Sie verlangt eine so genannte CE-Kennzeichnung bei neu eingebauten und in Betrieb genommenen Gas- oder Heizölkesseln. Außerdem müssen ungedämmte, zugängliche Warmwasserleitungen und Armaturen in nicht beheizten Räumen gedämmt werden.

Neubau: klein, flink, sparsam

In einem gut gedämmten Neubau liefern Sonneneinstrahlung durch Fenster und innere Wärmequellen (z.B. Abwärme durch Personen, Beleuchtung, Geräte) einen durchaus nennenswerten Beitrag. Um die unterschiedlichen Gratis-Wärmeangebote im Tagesverlauf optimal nutzen zu können, muss die Regelung darauf präzise und flink reagieren. Sie muss die Wärmezufuhr zum Heizkörper raumweise drosseln, solange die Sonne noch scheint. Bei einem trägen Heizsystem sind die Räume schnell überheizt.

Durch die Vorgaben der EnEV werden Heizungsanlagen eine kleinere Leistung haben. Die älteren Faustwerte für die Auslegung gelten nicht mehr.

Effiziente Heizsysteme wirken sich auf den Jahres-Primärenergiebedarf aus. Eine sorgfältige Planung lohnt sich also und wird zudem im Energiebedarfsausweis dokumentiert.

Brennwerttechnik, die den Abgasen durch Kondensation noch mehr Wärme entzieht, sollte heutzutage bei Erdgas oder Heizöl Standard sein. Ein System mit niedrigerer Anlagen-Aufwandszahl (geringer Primärenergiebedarf) wird z.B. mit Kraft-Wärme-Kopplung, solarer Wärmeerzeugung oder Biomasse (Scheitholz, Holzpellets) erreicht. Bei aufwändiger, hoch effizienter Anlagentechnik sollte das detaillierte Nachweisverfahren gewählt werden, um im Energiebedarfsausweis des Gebäudes die Ergebnisse auch belegen zu können. Die Leistung der Heizflächen sollte mit Hilfe einer Wärmebedarfsberechnung ermittelt werden (keine Faustwerte), um eine flinke Regelung zu erreichen.

Das Gerät sollte eine hohe Energieausnutzung, d.h. einen hohen Norm-Nutzungsgrad und einen geringen Schadstoffausstoß, d.h. geringe Norm-Emissionsfaktoren haben.

Beim Kesselaustausch sollte auf keinen Fall die Leistung des alten Heizkessels zur Dimensionierung der neuen Anlage übernommen werden. Alte Kessel sind oft erheblich überdimensioniert. In Mehrfamilienhäusern ist die Kesselleistung mit einer Heizlastberechnung (DIN EN 12831) zu ermitteln. Ein gut gedämmtes Einfamilienhaus weist in der Regel nur noch eine Heizlast von ca. 6 kW auf. Wegen der erforderlichen Leistung zur Erwärmung des Warmwassers wird die Kesselleistung oft zwischen 15 und 20 kW dimensioniert.

Auch ein moderner Heizkessel muss regelmäßig gewartet werden, um einen dauerhaft effizienten Betrieb zu ermöglichen.

Prüfen Sie ggf. den Abschluss eines Wartungsvertrages mit Ihrem Heizungsfachbetrieb, denn nur durch eine regelmäßige Wartung können Mängel frühzeitig erkannt und Folgeschäden vermieden werden.

Heizungsumwälzpumpe

Die Heizungsumwälzpumpe ist zwar eines der kleinsten und unauffälligsten Elemente einer Heizungsanlage, hat aber eine zentrale Funktion. Denn sie sorgt dafür, dass die im Heizkessel erzeugte Wärme in den Heizkörpern ankommt. Ihre jährliche Betriebszeit kann sich, je nach Witterung und Heizbedarf, auf bis zu 8.000 Stunden summieren. Einer Untersuchung der Stiftung Warentest zufolge verstecken sich in der Stromrechnung eines durchschnittlichen Vierpersonenhaushalts bis zu 150 Euro im Jahr nur für die Heizungsumwälzpumpe. Damit verbraucht eine unregulierte Heizungspumpe im Schnitt mehr Strom als ein Elektroherd, ein Kühlschrank oder ein Wäschetrockner.

Viel sparsamer als veraltete Modelle sind moderne elektronisch geregelte Hocheffizienzpumpen, die mit dem Energielabel der Effizienzklasse A ausgezeichnet sind. Sie erkennen den tatsächlichen Heizbedarf und passen automatisch die Leistung an. Zusammen mit einem besonders stromsparenden Pumpenantrieb lässt sich der Stromverbrauch um bis zu 92 % reduzieren – von bis zu 800 kWh auf nur 63 kWh im Jahr. Diese Einsparung wurde von der Stiftung Warentest für das stromsparendste Modell im Heizungspumpentest ermittelt. Vor diesem Hintergrund ist der sofortige Austausch unregulierter Pumpen durch Hocheffizienzpumpen der Energieeffizienzklasse A empfehlenswert, auch wenn die alte Pumpe noch intakt ist.

Damit die Drehzahlregelung richtig funktioniert, muss das Wärmeverteilsystem hydraulisch abgeglichen werden; d.h. jeder Heizkörper muss der Umwälzpumpe einen definierten Widerstand entsprechend der erforderlichen Leistung entgegensetzen. Der hydraulische Abgleich kann an den Rücklaufverschraubungen oder besser an voreinstellbaren Thermostatventilen an jedem Heizkörper durchgeführt werden.

Für die Umwelt- und die Klimabilanz würde der Einsatz von Hocheffizienzpumpen in jedem deutschen Haushalt eine Strom- einsparung von 10 TWh pro Jahr bedeuten, was einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um 6 Mio. Tonnen gleichkäme. Deshalb gibt es für den Pumpenaustausch staatliche Förderprogramme.

Niedertemperaturkessel

Wird die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt, spricht man von Niedertemperaturtechnik. Das Kesselwasser wird jeweils nur so weit erwärmt, wie es notwendig ist, um das Haus bei der gerade herrschenden Außentemperatur zu beheizen.

Niedertemperaturkessel gibt es als Gaskessel mit Gebläseburner oder atmosphärischem Brenner und als Ölkessel mit Gebläseburner. Beim Austausch eines alten Heizkessels muss die Eignung des Schornsteins überprüft werden, damit es nicht zur Durchfeuchtung oder Versottung kommt.

Niedertemperatur-Heizkessel sind bei Heizöl und Erdgas seit etwa 30 Jahren am Markt eingeführt.

Brennwerttechnik

Brennwertkessel stellen das heutige Optimum der Heizkessel- technik dar.

Bei der Brennwerttechnik wird der durch die Verbrennung von Öl oder Gas entstehende Wasserdampf aus dem Abgas im Heizkessel kondensiert und die dadurch zur Verfügung stehende Restwärme genutzt. Die so gewonnene Energie macht bei Ölanlagen brennstoffbedingt bis zu 6 % und bei Gasanlagen bis zu 11 % bessere Brennstoffausnutzung aus, die bei herkömmlicher Niedertemperaturtechnik verloren geht. In der Praxis wird durch den größer dimensionierten Abgaswärmetauscher auch bei Heizöl meist ein um etwa 10% verminderter Verbrauch erreicht.

Die Gas- bzw. Öl-Brennwertanlagen gibt es mittlerweile von fast jedem Gerätehersteller sowohl als bodenstehenden oder wandhängenden Kessel. Da sie sehr leise arbeiten und meistens raumluft-unabhängig betrieben werden können, müssen sie nicht zwangsläufig in einem separaten Kellerraum untergebracht werden. Sie können auch beispielsweise in einem Hauswirtschafts- oder Hausanschlussraum oder im Hobbykeller aufgestellt werden.

Das Kondensat wird in die Abwasserleitung eingeleitet. Die abgeführte Abluft ist jetzt wesentlich kühler und feuchter, deshalb muss der Kamin mit einer speziell eingebauten Abgasleitung nachgerüstet werden.



Abb. 30: eingebaute Hocheffizienzpumpe



Abb. 31: Brennwertkessel

Im Sanierungsfall kann das Abgasrohr in den bestehenden Schornstein eingezogen werden. Die Aufstellung direkt unter dem Dach spart aufgrund des kurzen Abgasrohres zusätzliche Kosten.

Kraft-Wärme-Kopplung

Der Gesamtenergiebedarf (Primärenergie) zur Versorgung von Gebäuden setzt sich aus dem Wärmebedarf, dem Strombedarf und den mit der Energiebereitstellung verbundenen Energieverlusten zusammen.

Üblicherweise wird der Wärmebedarf durch den Einsatz von Heizkesseln in den Gebäuden gedeckt. Hierbei treten mal mehr und mal weniger große Verluste auf. Der Strombedarf wird hingegen über die Stromerzeugung in Kraftwerken gedeckt. Hierbei treten in der Regel sehr große Verluste auf, da nur etwa 34 % der im Kraftwerk eingesetzten Primärenergie als Strom beim Verbraucher genutzt werden kann.

Der verbleibende Rest von ca. 66 % wird hingegen in Form von Abwärme, also ohne jede Nutzung, wieder an die Umwelt abgegeben. Nur dort, wo Fernwärme aus Kraftwerksabwärme genutzt wird, sieht die Verlustbilanz aus Sicht der Umwelt besser aus.

Um diese Verluste bei der Energiebereitstellung und insbesondere die der Stromerzeugung deutlich zu reduzieren, kann der Strom auch dort hergestellt werden, wo er benötigt wird, also in den Gebäuden. Hierzu gibt es so genannte Kleinblockheizkraftwerke (BHKW), die sich zum Einsatz in Verwaltungs- und Bürogebäuden, größeren Mehrfamilienhäusern oder zur gemeinsamen Versorgung mehrerer Einzelhäuser besonders gut eignen. Mittlerweile sind auch die Anlagen für Einfamilienhäuser auf dem Markt.

Die eingesetzte Technik (Kraft-Wärme-Kopplung) ist mittlerweile ausgereift und besonders geschulte Unternehmen installieren und pflegen diese Anlagen.



Kleine am Markt erhältliche Blockheizkraftwerke haben eine elektrische Leistung von ca. 5 kW, jedoch gibt es auch solche für Großanwendungen mit einer Leistung von mehreren Megawatt. Mittlerweile gibt es auf dem Markt eine große Palette stromerzeugender Heizungen. Diese sind mit einem wartungsfreien Stirlingmotor mit ca. 1 kW elektrischer Leistung ausgestattet und auch für Einfamilienhäuser geeignet.

Bei Einsatz eines BHKW besteht die Möglichkeit, die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme in das Heizungssystem des Gebäudes einzuspeisen, sodass weniger Wärme über den Heizkessel erzeugt werden muss. Aus Abwärme wird also nutzbare Heizwärme. Hierdurch wird insgesamt der Energiebedarf wesentlich reduziert und damit ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

Die gekoppelte Form der Energiebereitstellung im BHKW wird über eine Kombination aus Einspeisevergütung, Investitionszuschüsse und Rückerstattung der Energiesteuer für den eingesetzten Brennstoff gefördert.

Das seit Januar 2009 novellierte KWK-Gesetz (Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung) schafft die Voraussetzung für Bonuszahlungen für jede in KWK-Anlagen erzeugte Kilowattstunde elektrischer Energie, die in ein Netz der allgemeinen Versorgung (früher: „öffentliches Netz“) eingespeist wird oder der Eigenversorgung dient.

Das Bundesumweltministerium fördert den stärkeren Einsatz von Mini-KWK-Anlagen durch Zuschüsse zu Investitionen mit einem Klimaschutz-Impulsprogramm, siehe www.mini-kwk.de.

Für die Finanzierung von KWK-Anlagen gibt es auch eine Fülle von Möglichkeiten. Es kann z.B. auch auf die vielfältigen, am Markt verfügbaren Contracting-Angebote zurückgegriffen werden. Ebenso gibt es die Möglichkeit, auf die Fördermittel der KfW-Förderbank oder des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) zurückzugreifen.

Wandflächenheizung

Sie besteht aus Rohrregistern, die mit plastischem Mörtel eingeputzet werden. Dieses System ermöglicht eine Raumbeheizung ohne den Einbau zusätzlicher Heizkörper. Das macht sie für die Sanierung und Denkmalpflege attraktiv. Ein weiterer Vorteil ist die geringe Vorlauf- und Oberflächentemperatur der Heizfläche. Die Wärme wird in erster Linie durch Strahlung übertragen. Durch die Reduzierung der Oberflächentemperatur werden Zugerscheinungen und Staubverwirbelung minimiert.

Warmwasserbereitung

Im Haushalt wird etwa ein Achtel des Energieverbrauchs für die Warmwasserbereitung aufgewendet. Der durchschnittliche Wasserverbrauch eines Haushaltes pro Person und Tag liegt bei rund 140 Liter. Davon wird im Mittel ein Viertel als warmes Wasser benötigt.

Die Höhe des Energiebedarfs zur Bereitstellung des Warmwassers ist abhängig vom vorhandenen Warmwassersystem. Die Jahresnutzungsgrade können stark schwanken.

Bei älteren Öl- und Gaszentralheizungen mit integrierter Warmwasserbereitung beträgt die Kesselwassertemperatur ständig 70 bis 90 °C, um jederzeit warmes Wasser liefern zu können. Gerade im Sommer bringen diese Anlagen eine sehr schlechte Ausnutzung des Brennstoffes, da hohe Abstrahlverluste auftreten. Deshalb wurde früher oft die Abkopplung der Warmwasserbereitung von der Heizung empfohlen. Die modernen Niedertemperatur- und Brennwertkessel haben auch bei der Warmwasserbereitung im Sommer einen guten Nutzungsgrad. Zu empfehlen ist deshalb eine zentrale Warmwasserbereitung mit einem Warmwasserspeicher, der durch einen Kessel indirekt beheizt wird.

Bei der Wahl des Warmwasserspeichers sollte geprüft werden, ob die sofortige Installation oder eventuell spätere Nachrüstung mit einer Solaranlage vorgesehen werden soll oder sogar eine solarthermische Unterstützung der Heizungsanlage.

Bei der zentralen Versorgung ist es wichtig, dass zusätzlich zu den Heizungsrohren auch die Warmwasserleitungen gut gedämmt sind. In vielen Häusern wurden Zirkulationsleitungen verlegt, um an jeder Zapfstelle möglichst schnell warmes Wasser zu haben. Auch die Zirkulationsleitungen sind zu dämmen.

Die Leistung der Pumpen sollte dem Bedarf angepasst sein und ist gemäß EnEV durch eine Zeitschaltuhr zu steuern. Besser ist ein anforderungsunabhängiger Betrieb.



LÜFTUNG

Natürliche Lüftung

Eine Art zu lüften ist die regelmäßige „Stoßlüftung“. Dabei werden alle zwei Stunden (Tag und Nacht) idealerweise gegenüberliegende Fenster für etwa fünf Minuten (auch im Winter) geöffnet und so die gesamte Luft ausgetauscht (Durchzug). Die „verbrauchte“ Luft wird erneuert, ohne dass einzelne Bauteile zu sehr auskühlen.

Dauerlüftung durch Kippstellung der Fenster während der Heizperiode steigert dagegen den Energieverbrauch, ohne eine ausreichende Luftqualität in allen Teilen des Raumes zu gewährleisten. Außerdem kann diese Dauerlüftung zu Bauschäden führen, da einzelne Bauteile stark auskühlen und später Feuchtigkeit an ihnen kondensiert.

Bei bereits bestehenden Bauschäden oder Schimmelpilzproblemen müssen die Ursachen erkannt und behoben werden.

Lüftungsanlagen

Das Lüften von Gebäuden ist unverzichtbar. Bei einer dichten Gebäudehülle ist die notwendige Raumhygiene und die Bausubstanz durch mangelnde Feuchteabfuhr gefährdet. Um diese dauerhaft sicherzustellen, ist eine möglichst nutzerunabhängige Be- und Entlüftung der Wohnräume bestenfalls mit Wärmerückgewinnung notwendig.

Fensterlüftung per Hand ist eher eine Zufallslüftung. Für den Einsatz von Lüftungsanlagen zur automatisierten Wohnungslüftung sprechen gute Argumente:

- Senkung der Lüftungswärmeverluste und damit Einsparung von Energie vom ersten Tag an
- Einsparung von bis zu 50% der Heizkosten durch Wärmerückgewinnung und durch geschlossene Fenster
- Garantie eines dauerhaft hygienischen Luftwechsels
- die Sicherstellung einer dauerhaft guten Raumluftqualität (auch nachts und bei Abwesenheit der Bewohner),
- optimale Raumluftfeuchte und damit Vorbeugung vor Feuchte- und Schimmelschäden,
- geringe Schadstoffkonzentration der Raumluft und damit Steigerung des Wohnkomforts
- Erhalt der Bausubstanz durch Schutz vor Feuchte und Schimmel
- Erhalt von staatlichen Fördermöglichkeiten

Luftfilterung bei Allergien, Feinstaubbelastung oder Lärmschutz können ebenfalls Gründe für den Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage sein.

TIPP

Einfache Maßnahmen ohne Investitionskosten:

- Dauerlüften durch Fensterkippen vermeiden, Stoßlüftung ist besser.
- Räume bedarfsgerecht heizen.

TIPP



Folgende mechanische Lüftungssysteme werden unterschieden:

- Abluftanlagen
- Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung

Bei allen automatisierten Lüftungsanlagen handelt es sich nicht um Klimaanlage. Den Räumen wird nur frische Außenluft zugeführt, eine Vermischung mit verbrauchter Luft oder eine Luftbehandlung (Befeuchtung, Kühlung) findet nicht statt. Die verbrauchte Luft wird aus dem Haus geführt und nicht, wie bei einer Klimaanlage, wieder dem Luftkreislauf zugeführt.

Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung

Die Zu-/Abluftanlagen erfordern einen anlagentechnischen Aufwand. Sie bestehen aus einem Abluftventilator im Frischluftgerät, der unmerklich die verbrauchte Luft aus Küchen und Bädern saugt, anhand von Filtern die Abluft reinigt und durch Abluftsammler wieder in das Frischluftgerät zur Wärmerückgewinnung leitet. Die frische Luft strömt über mehrere dezentrale Zuluftöffnungen in den Wohn- und Schlafräumen nach.

Zu prüfen ist der Einsatz von Abluft-Wärmepumpen zur zusätzlichen Wärmerückgewinnung. Die Kanäle der Luftverteilung werden unsichtbar im Boden oder der Decke verlegt, so dass in den Räumen lediglich der Luftauslass mit Design-Abdeckgittern sichtbar ist. Das Frischluftgerät wird meistens im Keller oder Hauswirtschaftsraum platziert. Für den Sanierungsbereich gibt es weitere Möglichkeiten, bei welchen die Luftkanäle beispielsweise an der Decke entlang geführt werden.

Im Wärmetauscher des Frischluftgerätes wird der warmen, verbrauchten Luft (Abluft) Wärme entnommen und der frischen, kälteren Luft (Zuluft) zugeführt. Die beiden Luftströme treffen jedoch nicht aufeinander und werden vermisch.

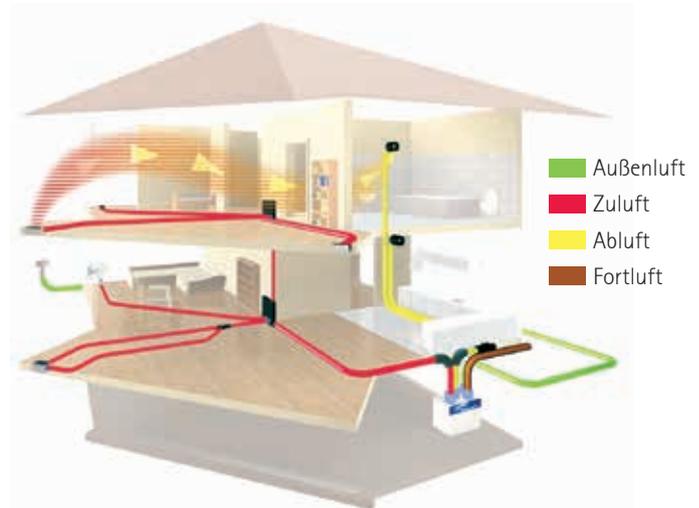


Abb. 32: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Voraussetzung für einen wirtschaftlichen und energieeffizienten Betrieb sind:

- eine dichte Ausführung der Gebäudehülle,
- Ventilatoren mit geringem Stromverbrauch,
- regelmäßige Wartung, regelmäßiger Filterwechsel,
- Wärmetauscher mit Wärmerückgewinnung über 80%,
- sorgfältige Dimensionierung und sorgfältiger Einbau
- energieeffiziente Lüftungssysteme

Die Antriebsleistung bei einfachen Lüftungsanlagen sollte für eine Wohnung unter 20 Watt, für ein Einfamilienhaus unter 30 Watt liegen (Jahresstromverbrauch max. 200 kWh). Bei Lüftungsanlagen mit Wärmetauscher sollte die Antriebsleistung für ein Einfamilienhaus max. 50 Watt betragen (Jahresstromverbrauch max. 450 kWh).

Bei Mehrfamilienhäusern ist eine genaue Planung erforderlich. Das Verhältnis von Stromeinsatz und rückgewonnener Heizwärme sollte mindestens 1:5 betragen.

PHOTOVOLTAIK

Was ist eine Photovoltaik-Anlage?

Einzelne Solarzellen werden in Solarmodulen zusammengesetzt und mit einer Glasscheibe sowie einem Rahmen versehen. Mehrere Solarmodule werden dann zum Photovoltaik-Generator verschaltet.

Der photoelektrische Effekt, die direkte Stromerzeugung am Halbleiter mit Hilfe von Licht, ist schon seit 1839 bekannt. Diesen Effekt nutzen die Solarzellen aus, die größtenteils aus Silizium hergestellt werden.

Das „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ (EEG), welches Anfang 2000 von der Bundesregierung beschlossen wurde, regelt die Vergütung von Strom aus Erneuerbaren Energien, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Danach bekommt eine Photovoltaik-Anlage mit Inbetriebnahmejahr 2009 eine Einspeisevergütung von 43,01 Cent pro Kilowattstunde. Die Höhe der Vergütung ist für die Dauer von 20 Jahren plus Inbetriebnahmejahr gesetzlich garantiert. Pro späterem Inbetriebnahmejahr sinkt die Vergütung um ca. 8–10 %, allerdings werden die Anlagen auch etwa in dieser Größenordnung günstiger.

Wenn man den Solarstrom im eigenen Haus verbraucht, spart man die Strombezugskosten vom Versorger, die etwa 21 bis 22 Cent (2009) je Kilowattstunde betragen. Seit der EEG-Novellierung 2009 wird für den eigenverbrauchten Strom bei PV-Anlagen bis 30 kW zusätzlich ein Bonus von 25,01 Cent/kWh (Inbetriebnahmejahr 2009) bezahlt. Obwohl die Abrechnung steuerlich komplizierter wird, ist diese Variante spätestens nach Strompreiserhöhungen betriebswirtschaftlich interessant. Ab Inbetriebnahmejahr 2010 erhalten Anlagen bis 30 kWp auf Gebäuden 39,14 cent/kWh, bei Eigenverbrauch 22,76 cent/kWh.



Abb. 33: Schema einer Photovoltaik-Anlage zur Stromerzeugung

Wie funktioniert eine Photovoltaik-Anlage?

Die Solarzellen erzeugen Gleichstrom. Die meisten Geräte und das öffentliche Stromnetz funktionieren mit Wechselstrom, daher wird dieser Gleichstrom in einem Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom und auf die übliche Spannung von 230 Volt und 50 Hertz umgewandelt. Um den ins Netz eingespeisten Solarstrom messen und damit die Gutschrift berechnen zu können, wird zusätzlich ein Einspeisezähler eingebaut, bei vorrangigem Eigenverbrauch muss der Strombezugszähler gegen einen Zweirichtungszähler ausgetauscht werden.

Welchen Ertrag bringt eine Photovoltaik-Anlage?

Als Faustformel gilt hier: Auf einer Fläche von knapp 10 m² lassen sich Solarzellen mit einer Leistung von etwa 1 kWp (p=peak, Spitzenleistung der Solarmodule unter Standard-Testbedingungen) installieren. Damit lassen sich jährlich 800 bis 1.000 kWh Strom erzeugen.

Die photovoltaische Stromerzeugung hat Vorteile:

- **Emissionen:**
Beim Betrieb entstehen weder Lärm noch Abgase.
- **Lebensdauer:**
Es gibt keine beweglichen Teile, daher ist die Lebensdauer sehr hoch: Für Solarmodule werden Garantiezeiten von 20 Jahren und mehr gewährt.
- **Umweltverträglichkeit:**
Betrieb sowie auch Entsorgung von Silizium-Solarzellen sind ökologisch vollkommen unproblematisch.
- **Ressourcen:**
Silizium ist das zweithäufigste Element der Erdkruste, daher ist der Rohstoff nahezu unbegrenzt verfügbar.



SOLARTHERMIE

Technisch ausgereift: Solarkollektoranlagen

Für Haushalte ist die solare Warmwasserbereitung die einfachste Möglichkeit, erneuerbare Energien zu nutzen. Wirtschaftlich optimal geplante und gut ausgeführte Sonnenkollektor-Anlagen können 50 bis 70 % des jährlichen Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung abdecken, die Heizung hat in dieser Zeit weitgehend Urlaub. Wenn die Sonnenenergie witterungsbedingt nicht mehr ausreicht, um den Warmwasserbedarf vollständig abzudecken, sorgen die Kollektoren für die Vorerwärmung des kalten Leitungswassers (z. B. im Winter von 8 °C auf 30 °C), den Rest liefert der Heizkessel.

Alle Systemkomponenten, besonders die Kollektorfläche und das Speichervolumen, müssen sorgfältig aufeinander abgestimmt werden, um eine maximale Ausbeute zu erreichen. Hersteller bietet mittlerweile Komplettpakete mit aufeinander abgestimmten Komponenten an.

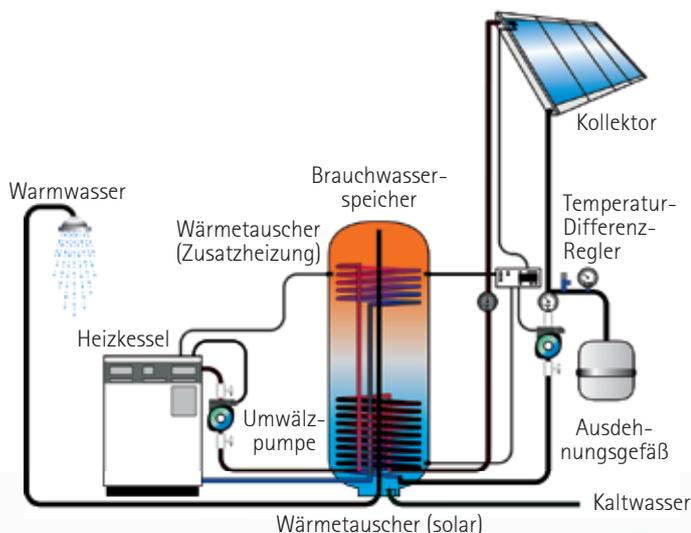


Abb. 34: Sonnenkollektor-Anlage

Beim Neubau hat eine Solaranlage besondere Vorteile:

- der Mehraufwand für die Montage ist verhältnismäßig gering,
- Heizung und die Rohrverlegung können optimal geplant werden,
- Kollektoren können gut in die Planung integriert werden bzw. eventuell andere Bauteile ersetzen: Dachpfannen, Dachüberstände oder auch Balkongeländer,
- Verschiedene Fördermöglichkeiten, regional oder auf Bundesebene, verbessern die Wirtschaftlichkeit zusätzlich. (www.bafa.de)

Mit 4 bis 6 m² Kollektorfläche kann der Warmwasserbedarf einer fünfköpfigen Familie zu 70 % aus der Sonne gedeckt werden, bei einer zusätzlichen Investition von etwa 3.000 bis 5.000 Euro. Dadurch verschafft sich der Betreiber einer Solaranlage ein Stück Unabhängigkeit von künftigen Energiepreiserhöhungen.

Die sukzessiv verschärften gesetzlichen Vorgaben an den baulichen Wärmeschutz führten zu einer deutlichen Senkung des Energieeinsatzes für die Raumheizung. Diese Entwicklung lässt – in Verbindung mit ausgeklügelten Regel- und Speichersystemen – die Nutzung der Sonnenwärme auch für die Raumheizung immer interessanter erscheinen. Bei Gebäuden, die nach Mindeststandard der EnEV 2002 gebaut wurden, lassen sich mit solchen Kombianlagen 25 bis 30 % des Wärmebedarfs abdecken. Eine Auslegung dafür mit 10 bis 15 m² Flachkollektoren führt dann in den Sommermonaten aber zwangsläufig zu häufigen überschussbedingten Stillstandszeiten.

Eine ökologisch sinnvolle Anlagenkonstellation ist die Kombination einer Solarkollektoranlage mit einer Brennwertheizung. Als CO₂-neutral werden Systeme bewertet, bei denen Solarkollektoren in Verbindung mit Holzkessele arbeiten.

Auch Ihre örtlichen Energieversorger arbeiten zunehmend mit regenerativen Energien.

Erkundigen Sie sich über die jeweiligen Angebote.

INFO

HOLZPELLETS

In vielen Energiekonzepten wird empfohlen, mit Holz zu heizen. Wenn die Heizlast für einen Hackschnitzelkessel zu klein ist, bieten Pellets als Brennstoff eine ideale Alternative.

Das als vollständig regenerative zu wertende Heizen mit Holzpellets erfüllt alle Eigenschaften, die man von einem modernen Heizsystem erwartet: Bequem wie eine Gas- oder Ölheizung. Sicher und umweltgerecht mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz. Das Heizen mit Holz erfolgt schwefelfrei und CO₂-neutral, denn bei der Verbrennung von Holz wird nur so viel CO₂ frei, wie zuvor beim Wachsen der Bäume der Umwelt entzogen wurde.

Dort wo Möbel erzeugt, Dachstühle oder ganze Holzhäuser gebaut werden, fallen Späne für Holzpellets zum Heizen an. Es können Pellets auch aus frisch geschnittenen „Energiebäumen“ gepresst werden. Doch heute wird Vollholz gegenüber Spanplatten bevorzugt, um aus Altpapier wieder neues Papier für die immer höheren Anforderungen beim Druck zu erhalten. Deshalb müssen unzerschnittene, feste Holzfasern aus ganzen Bäumen dem Altpapier zugesetzt werden. Damit ist die bisherige Nutzung der Holzabfälle für Papier und Spanplatten rückläufig und so stehen Holzabfälle für Pellets ausreichend zur Verfügung.

Ausgelöst durch die Feinstaub- und Dieselrußproblematik liefern sich Holzkessel und Ölbrenner ein sehr enges Rennen bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit. Berücksichtigt man, dass Staub aus modernen Holzfeuerungen mit heißer Brennkammer und Lambdasonde, nur mehr um die 5 % giftigen Ruß enthält, so hat das Holz mit Werten um 1 mg/m² Ruß im Abgas gegenüber Öl mit 3 mg/m² aktuell die Nase vorne. Die restlichen 95 % des Staubes aus Holzfeuerungen sind wasserlösliche Kalium-, Kalzium- und Magnesiumverbindungen, die der Baum zum Wachsen benötigt hat und die auch natürlicher Bestandteil des Stoffwechselkreislaufes im Menschen sind.

Was sind Holzpellets, wie werden sie hergestellt?

Holzpellets sind Presslinge aus naturbelassenem Waldrestholz und unbehandelten Spänen und Sägemehl aus der Holzverarbeitenden Industrie. Holzreste werden getrocknet, zerkleinert und ohne Zugabe von Bindemitteln unter hohem Druck in eine zylindrische Form gepresst. Das holzeigene Lignin sorgt dabei für den nötigen Zusammenhalt. So entstehen die runden Presslinge mit einem Durchmesser von 6 bis 10 mm und einer Länge von etwa 15 bis 30 mm. Sie werden in Säcken (15 bis 25 kg) für Einzelöfen verpackt oder kommen für Zentralheizungen im Tankwagen, der die Pellets in den Lagerraum einbläst.





Abb. 35: Pelletkessel

Wie werden Pellets gelagert und wer liefert sie?

Der Lagerraum für Pellets sollte trocken, geschlossen und staubdicht sein. Grenzt der Lagerraum nicht direkt an den Heizungskeller, können die Pellets bis zu 20 m weit mit einem Saugsystem dem Heizkessel zugeführt werden. Wurde bisher mit Öl geheizt, bietet sich der Umbau des alten Heizöl-Lagerraum zum Pelletslager an.

Pellets werden genauso flächendeckend wie Öl angeboten.

Im Internet findet man unter www.carmen-ev.de oder www.biomasseinfo.net eine Auflistung von Pelletlieferanten.

INFO

Welche Heizsysteme gibt es?

Pellet-Einzelöfen

Einzelöfen eignen sich besonders für Etagenwohnungen, Ferienhäuser, Büros, sowie für Niedrigenergie oder Passivhäuser. Die Wärmeabgabe erfolgt über Wärmestrahlung direkt vom Ofen an die Raumluft.

Einige Modelle sind zusätzlich mit einer Heiztasche ausgestattet. Durch sie kann der Ofen auch in die Warmwasserbereitung eingebunden werden. Aufgrund der Wärmeabstrahlung in den Wohnraum ist die Warmwasserbereitung im Sommer nicht möglich und es ist die Kombination mit einer Solaranlage sinnvoll.

Die Pellets müssen beim Einzelofen von Hand in den Vorratsbehälter, der meist für einen Tagesbedarf reicht, nachgefüllt werden.

Pellet-Zentralheizung

Sie wird wie andere Kessel im Heizungskeller aufgestellt und aus einem Pelletslager automatisch beschickt. Die Steuerung (Zündung, Regelung der Verbrennung, Brennstoffzufuhr usw.) erfolgt vollautomatisch. Man hat die Wahl zwischen sehr einfachen und äußerst komplex ausgerüsteten Kesseln.

Die Vorteile einer Lambdasonde, sauberes Feuer bei besserem Wirkungsgrad, sind vom Auto her bekannt. Mit einer Zellrad-schleuse im Brennstoffweg gibt es in keinem Betriebsfall eine offene Verbindung vom Feuerraum zum Brennstofflager.

Dies ist die zuverlässigste „Versicherung“ gegen Feuer. Ein selbstreinigender Rost und eine automatische Wärmetauscherreinigung vermindert den Wartungsaufwand erheblich. Wird die Asche mit einer Austragschnecke in einer abnehmbaren Box komprimiert, muss diese Aschebox nur alle zwei oder drei Monate entleert werden. Die Asche kann ganz normal über den Hausmüll entsorgt werden oder kann als Dünger für den Garten dienen.

Pufferspeicher

Eine in die Kesselsteuerung integrierte Heizkreisregelung kann das Haus als Puffer nutzen und reduziert die Start-Stopp-Zyklen, damit auch die Schadstoffemission. So benötigt der Kessel selbst kaum mehr einen mit Heizungswasser gefüllten Pufferspeicher. Trotzdem verdrängen Pufferspeicher mit Warmwassertauscher die herkömmlichen Warmwasserspeicher. Sie ermöglichen die Einkoppelung von Sonnenkollektoren, problemlose Einzelraumregelung und mit einem Warmwassertauscher frisches, hygienisches Warmwasser.

Heizen mit Holzpellets – CO₂-neutral und kostengünstig

Staatliche BAFA-Förderung sichern: mind. € 1.400,- für alle wodtke Pellet Primärofen water+ im Gebäudebestand. www.bafa.de (8/2012)

TESTSIEGER
Stimmung Wärmesieger
GUT (1,8)
Effizienz-Sieger (1,0)
Wodtke BM 01
ivo.tec water+
Im Test: 14 Scheitholzöfen und 3 Pelletöfen
Ausgabe 11/2011

ivo.tec + ivo.tower

Die Kombination aus Pellet Primärofen und Pellet Vorratsbehälter versorgt den Ofen direkt mit dem Brennstoff Pellets. Ideal als Stand-Alone-Lösung.

wodtke

wodtke, 72070 Tübingen, Tel. 07071 7003-0, info@wodtke.com, www.wodtke.com

WÄRMEPUMPEN

Eine Wärmepumpe nutzt die kostenlos vorhandene Umgebungswärme für Heizzwecke bzw. zur Warmwasserbereitung, „pumpt“ sie auf das Temperaturniveau der Heizung und gibt sie an das Heiznetz ab.

Mit dem Einsatz von einer Kilowattstunde Strom für den Wärmepumpenantrieb können unter günstigen Voraussetzungen 3,5 kWh bis über 4,5 kWh Heizwärme erzeugt werden.

Die Effektivität der Wärmepumpen-Anlage wird über die Jahresarbeitszahl ausgewiesen, die jedoch erst ermittelt werden kann, wenn die Anlage in Betrieb ist. Über ein vorgegebenes Berechnungsverfahren lässt sich anhand der Leistungszahl der Maschine und weiteren Randparametern die zu erwartende Jahresarbeitszahl im Voraus bestimmen.



Wie Sie den Marktwert Ihres Hauses von heute auf morgen bis zu 20 % steigern können.

**Der Dachs.
Die Kraft-Wärme-Kopplung.**



SENERTEC

SenerTec Center Stuttgart GmbH
Gutenbergstr. 76
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 35 14 57-0
info@senertec-center-stuttgart.de

TIPP

Erdwärmennutzung im Ostalbkreis

Die Ausführung von Erdwärmebohrungen müssen der unteren Wasserbehörde im Landratsamt Ostalbkreis angezeigt werden. In diesem Zusammenhang ist parallel ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zu stellen. Nach Eingang der vollständigen Unterlagen kann meist das vereinfachte Verfahren durchgeführt werden. Innerhalb einer Bearbeitungszeit von ca. 4 Wochen ergeht die Entscheidung, die mit Auflage und Hinweisen zum Vorhaben versehen ist. In Wasserschutzgebieten ist die Durchführung von Erdwärmebohrungen i.d.R. nicht möglich.

TIPP

Leistungs-/Jahresarbeitszahl

Die Leistungszahl gibt das Verhältnis zwischen der Wärmeleistung (kW_{th}), die ans Heiznetz abgegeben wird und der aufgenommenen elektrischen Leistung der Wärmepumpe (kW_{elektr.}) an. Die Leistungszahl wird für eine bestimmte Anlage bei einem bestimmten Messpunkt erhoben, sie ändert sich permanent je nach Quellen- und Heizungsvorlauftemperatur.

Die Leistungszahl beschreibt die Effizienz einer Wärmepumpe als Momentaufnahme unter bestimmten Randbedingungen, die Jahresarbeitszahl mittelt die eingesetzte Energie über den Zeitraum von einem Jahr. Sie ist somit für den Endverbraucher aussagefähiger, denn für einen wirtschaftlichen und ökologischen Betrieb einer Wärmepumpe ist gerade die Höhe der Jahresarbeitszahl entscheidend.

Bei Erdreich- und Grundwasserwärmepumpen können Werte um 4 erreicht werden, bei der Nutzung von Abwärme sogar höhere Werte. In der Praxis entscheidet die Ausführung und die Erfahrung über die Qualität der Anlage.

Die Voraussetzung für eine wirtschaftlich und ökologisch gut funktionierende Wärmepumpe ist neben guter Planung und Ausführung ein Heizsystem mit niedrigen „Vorlauftemperaturen“. Das ist üblicherweise eine Fußboden- oder Wandheizung. Der Einsatz im Altbau ist dadurch häufig eingeschränkt, wenn nicht die Heizkörper so reichlich dimensioniert oder solche verwendet werden, die mit Vorlauftemperaturen möglichst weit unter 50 °C betrieben werden können.



Das Prinzip der Wärmepumpe

Die Wärmepumpe arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie ein Kühlschrank, jedoch mit umgekehrter Wirkung. Als Wärmequelle können grundsätzlich die Außenluft, das Erdreich oder das Grundwasser genutzt werden.

Beim ökologischen Betrieb einer Wärmepumpe ist gerade die Höhe der Jahresarbeitszahl entscheidend.

Bei Erdreich- und Grundwasserwärmepumpen können Werte um 4 erreicht werden, bei der Nutzung von Abwärme sogar höhere Werte. In der Praxis entscheidet die Ausführung und die Erfahrung über die Qualität der Anlage.

Die Voraussetzung für eine wirtschaftlich und ökologisch gut funktionierende Wärmepumpe ist neben guter Planung und Ausführung ein Heizsystem mit niedrigen „Vorlauftemperaturen“. Das ist üblicherweise eine Fußboden- oder Wandheizung. Der Einsatz im Altbau ist dadurch häufig eingeschränkt, wenn nicht die Heizkörper so reichlich dimensioniert oder solche verwendet werden, die mit Vorlauftemperaturen möglichst weit unter 50 °C betrieben werden können.

Wärmequelle Erde

Die im Erdreich gespeicherte natürliche Energie lässt sich auf einfache Art nutzen: mit einer oder mehreren vertikalen Erdwärmesonden oder mit einem horizontalen Erdkollektor, der frostsicher auf dem Grundstück verlegt wird.

Dazu werden entweder in ein bis zwei Meter Tiefe Rohrleitungen im Garten verlegt (ein so genannter Erdreich- oder Horizontalkollektor) oder aber eine oder mehrere Bohrungen von 40 bis 100 Meter Tiefe (Vertikalkollektor oder Erdreichsonde genannt) vorgenommen, durch die eine frostfeste Wärmetauscherflüssigkeit (Sole) gepumpt wird.

Wärmequelle Luft

Umgebungsluft ist überall in beliebigen Mengen vorhanden und kann problemlos als Wärmequelle genutzt werden. Leider bietet die Luft im Winter, wenn der höchste Wärmebedarf herrscht, ungünstigere Verhältnisse, sodass der Wirkungsgrad der Wärmepumpe dann stark abnimmt. Im Sommer und der Übergangszeit ist dagegen der Wirkungsgrad hoch, weil dann optimale Temperaturbedingungen vorliegen. Hier gilt ebenfalls zur Beurteilung der Anlage die Jahresarbeitszahl heran zu ziehen.

Wärmequelle Wasser

Dank seiner das ganze Jahr hindurch nahezu konstanten Temperatur ist Grundwasser als Wärmequelle für eine Wärmepumpenheizung sehr gut geeignet. Selbst an frostigen Wintertagen besitzt das Wasser eine Temperatur von +7 bis +12°C. Aber auch Oberflächenwasser aus Seen, Flüssen, Bächen sowie Abwasser können als Energiequelle genutzt werden.

Ansprechpartner

Landratsamt Ostalbkreis
Geschäftsbereich Wasserwirtschaft
Sebastiansgraben 34, 73479 Ellwangen

INFO



Alles spricht dafür.

Der Dachs erzeugt Wärme und dreimal so viel Strom, wie ein komfortables Wohnhaus braucht. Den Überschuss verkaufen Sie an Ihr EVU, ersparen der Umwelt bis zu 30 Tonnen CO₂ im Jahr und haben wertsteigernde Bestnoten im Energiepass.

i Fordern Sie die Dachs Info-Broschüre an.



SENERTEC

Senertec Center Hohenlohe
Bahnweg 28
74595 Langenburg
Tel: 07905 / 9119-90
info@senertec-center-hohenlohe.de

mit Tradition in die Zukunft
seit 1899

HOLZBAU
KESSLER

www.kessler.zimmermeister-web.de

Michael Kessler Holzbau GmbH
Josefstraße 2
73525 Schwäbisch Gmünd

Telefon (0 71 71) 23 07
Telefax (0 71 71) 3 83 80
holzbau.kessler@t-online.de

MICHAEL
KESSLER



Von der Handwerkskammer Ulm öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für das Zimmererhandwerk

- Gebäudeenergieberater HWK
- Betriebswirt des Handwerks
- Sachkundiger Holzschutz HWK

Michael Kessler
Josefstraße 2
73525 Schwäbisch Gmünd

Telefon (0 71 71) 1 04 90 99
Telefax (0 71 71) 3 83 80
sachverstaendiger.kessler@t-online.de

Die besten Solaranlagen
Solarwärme | Solarstrom | Gutachten *seit 1997*



Jeden Sonnenstrahl dreifach genießen.
Das gute Gefühl gibt's gratis dazu...

Solarzentrum Ostalb GmbH
Heerstraße 15/1 | 73453 Abtsgmünd
T. 07366.9230622 | info@so-nne.de




www.so-nne.de

beckerplus⁺
MODERNES ENERGIEMANAGEMENT



Energieeffizient⁺ heizen.
Das moderne Energiemanagement von becker steht für eine außergewöhnlich hohe Energieeffizienz. Eine Anlage, die auf Ihre individuelle Wohnsituation zugeschnitten ist, spart eben mehr Energie als Standardlösungen.

beckerplus. Warum sollten Sie sich mit weniger zufrieden geben?



becker
sanitär · heizung · flaschnerei

Einfach unabhängiger sein – Wärme und Strom genießen

Gerade in einer Zeit der unaufhaltsam steigenden Energiepreise ist der Vorteil der Sonne als kostenlose Energiequelle hoch interessant. Damit man begreifen und erleben kann, wie man maximale Unabhängigkeit und hohen Wohnkomfort durch den Einsatz modernster Solar- und Heiztechnik erreichen kann, wurde als besonderes Anschauungsprojekt das Wohn- und Geschäftshaus von Familie Masur realisiert, das auch Sitz des Solarzentrums ist.

„Wir heizen mit einer Solar-Wärmepumpe und haben mehrere Photovoltaikanlagen. Wir beziehen also unseren gesamten Energiebedarf aus der Sonne, auch den für das Elektroauto.“ Rund 80% (kein Druckfehler) des gesamten Wärmebedarfs decken allein die Kollektoren in der Fassade an der Südseite des Hauses ab, der Rest der benötigten Heizwärme kommt über die Wärmepumpe oder den Schwedenofen. Die Photovoltaikanlagen produzieren ein Vielfaches der benötigten Energie. „Selbst in Jahren mit weniger Sonnenstunden als im Durchschnitt, produzieren wir rund vier Mal so viel Energie wie wir für den Haushalt, das Büro und die Heizung brauchen.“ Die laufenden Energiekosten für das gesamte Haus gehen gegen Null, für Familie Masur ist das ein großes Stück Unabhängigkeit. „Das ist Energie, die man guten Gewissens auch verbrauchen kann. Und die steigenden Energiepreise machen unsere Investition immer wirtschaftlicher. Das bietet nur die Sonne.“

Wer sich vor Ort davon überzeugen möchte, ist jeder Zeit nach vorheriger Absprache willkommen.

Solarenergie bedarfsgerecht nutzen, die verschiedenen Anbieter, Systeme und Neuerungen überblicken und daraus in Zusammenarbeit mit Bauherr, Architekt und Handwerkern die bestmöglichen Lösungen schaffen:

Die Firma Becker und das Solarzentrum Ostalb verbinden mit Ihren Konzepten Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Ästhetik zu einer beeindruckenden Einheit.

Die richtigen Produkte sind ein wichtiger Schritt in diese Richtung. Noch wichtiger aber ist das hohe Maß an Wissen, das in diesem komplexen Markt nur durch das Zusammenspiel spezialisierter Partner zu erreichen ist. So werden aus Produkten dann auch effektive Systeme und einfache Lösungen für echte Unabhängigkeit.



STROMEINSPARUNG

Der Stromverbrauch in Privathaushalten steigt stetig an. In den zurückliegenden zehn Jahren erhöhte sich der Verbrauch um etwa 10 %, bedingt durch viele neue Stromwendungen wie PC-Arbeitsplätze mit Drucker, Scanner und Modem. Aber auch ineffiziente und veraltete Elektrogeräte sowie Lampen treiben den Stromverbrauch, und damit auch die Kosten in die Höhe.

In Zeiten steigender Strompreise muss dies aber nicht so sein. Die Energie sollte effizient genutzt werden, d. h. unnötiger Stromverbrauch vermieden und Einsparpotentiale ausgeschöpft werden. Schon mit geringem Aufwand und ohne großen Komfortverlust kann dies erreicht werden und somit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Mit Hilfe eines Strommessgerätes kann man genau ermitteln, wo die Stromfresser sitzen und wo Einsparmöglichkeiten sind.

Energiespartipps

1. Austausch herkömmlicher Glühlampen durch Energiesparlampen (ESL), damit können 80% der Stromkosten für Beleuchtung eingespart werden. Energiesparlampen gibt es mittlerweile in vielen Formen und unterschiedlichen Lichtfarben. Sie sind in der Anschaffung zwar teurer, haben aber eine 10-fache Lebensdauer und einen deutlich geringeren Stromverbrauch. ESL müssen bei einem Wertstoffhof entsorgt werden, da sie geringe Mengen an Quecksilber enthalten.

Personen im Haushalt	durchschnittlicher Jahresstromverbrauch
1	2.000 kWh
2	3.100 kWh
3	3.908 kWh
4	4.503 kWh
5	5.257 kWh
6	5.764 kWh

Abb. 36: durchschnittlicher Jahresstromverbrauch (ohne Warmwasserbereitung)



Abb. 37: EU-Label

2. Haushaltsgeräte:

- Beim Neukauf von Haushaltsgeräten genau auf die Energieeffizienzklasse des EU-Labels achten. Dieses gibt Auskunft wie stromsparend ein Gerät ist. Allerdings gibt es schon innerhalb der Klasse A erhebliche Unterschiede bei den Energieverbrauchswerten. Bei Kühl- und Gefriergeräten gibt es bereits die Kategorien A+ und A++.
 - Die Geräte sollten immer voll beladen werden
Volle Beladung = Volle Effizienz
 - Beim Wäsche waschen kann bei normal verschmutzter Wäsche auf den Vorwaschgang verzichtet werden.
 - Die Waschttemperaturen sollten so niedrig wie möglich eingestellt werden, 60°C reichen aus, bei der Spülmaschine 50°C bis 55°C.
 - Sparprogramme benutzen.
 - Wasch- und Spülmaschine können an die zentrale Warmwasserversorgung angeschlossen werden.
 - Der energiesparendste Wäschetrockner ist die Wäscheleine. Bei Wäschetrockner sollte die Wäsche zuvor mit der höchstmöglichen Drehzahl geschleudert werden, umso weniger muss der Trockner nacharbeiten.
 - Die Kühlschranktemperatur sollte bei 8°C liegen, nicht darunter. Bei Gefriergeräten reicht -18°C.
3. Unnötigen Stand-by-Betrieb vermeiden. Wenn die Geräte nicht genutzt werden, sollen sie vollständig vom Stromnetz getrennt werden. Entweder mit einem richtigen Ausschalter oder mit einer schaltbaren Steckdosenleiste.
4. Effiziente Heizungspumpen einbauen. Herkömmliche Umwälzpumpen, die das erwärmte Heizwasser auf die Heizkörper verteilt, können während der gesamten Heizperiode Stromkosten in Höhe von 100 Euro verursachen.

NEUE GESETZE

Erneuerbare Wärme-Gesetz (EWärmeG) des Landes Baden-Württemberg

Der Landtag von Baden-Württemberg beschloss im November 2007 das Erneuerbare Wärme-Gesetz. Das Gesetz gilt für Bestandswohngebäude ab dem 01.01.2010. Bei der Erneuerung des zentralen Wärmeerzeugers muss 10 % des Energiebedarfs eines Wohngebäudes aus erneuerbaren Energien gewonnen werden.

Pflicht zur Nutzung von 10 % erneuerbarer Energien im Gebäudebestand, wenn der Heizkessel erneuert wird				
0,04 m ² Solarkollektor je m ² Wohnfläche	Wärmepumpe zur Deckung des Gesamtbedarfs, JAZ mindestens 3,5	Holzessel (Pellets oder Scheitholz)	10 % Biogas	Ersatzweise Erfüllung: Dämmen! oder KWK mit 70% Wirkungsgrad oder Anschluss an Wärmenetz oder Dach mit PV belegt
		Holzofen nur, wenn bestimmte Standards eingehalten werden	10 % Bioöl	

Mit einer guten Dämmung Ihres Hauses reduzieren Sie nicht nur Ihre jährliche Energierechnung, gleichzeitig tragen Sie erheblich zum Schutz von Klima und Umwelt bei.

Ersatzweise Erfüllung durch Wärmeschutz im Altbau Die Anforderungen können ersatzweise dadurch erfüllt werden, dass		
Entweder Dächer oder Dachschrägen und oberste Geschossdecken so dämmen, dass Anforderungen der EnEV um 30% unterschritten werden,	oder Fassaden-Dämmung EnEV -30%,	oder Gesamtsanierung mit Anforderungen, abhängig vom Alter des Gebäudes.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) des Bundes

Das Gesetz legt fest, dass bis zum Jahr 2020 14% der Wärme in Deutschland aus erneuerbaren Energien stammen soll. Das Gesetz gilt für alle neuen Gebäude, für die ab dem 01.01.2009 ein Bauantrag gestellt wird. Es können alle Formen von erneuerbaren Energien genutzt werden. Ersatzweise können andere Klima schonende Maßnahmen ausgeführt werden. Förderprogramme

Mit einer guten Dämmung Ihres Hauses reduzieren Sie nicht nur Ihre jährliche Energierechnung, gleichzeitig tragen Sie erheblich zum Schutz von Klima und Umwelt bei.

Neubauten ab 2009 EEWärmeG (Bundesgesetz) Kombinationen der einzelnen Optionen sind zulässig				
0,04 m ² Solarkollektor je m ² Wohnfläche für EFH/ZFH 0,03 m ² Solarkollektor je m ² Wohnfläche für MFH	Geothermie und Umweltwärme > 50% des Gesamtbedarfs wenn ohne WW: Wärmepumpe JAZ > 3,5 für Luft/Wasser 4,0 für alle anderen wenn mit WW: Wärmepumpe JAZ > 3,3 für Luft/Wasser 3,8 für alle anderen Wärme- und Stromzähler	Feste Biomasse (nur naturbelassenes Holz und Stroh) 1. BImSchV! < 50 kW 86% > 50 kW 88%	Biogas nur KWK! Biomethan: Herstellung nach Stand der Technik Bioöl: Öl-Brennwert	Ersatz durch: 15% unter EnEV oder KWK mit 70% Wirkungsgrad oder Abwärme mit WP oder WRG oder Anschluss an Wärmenetz



FÖRDERPROGRAMME

Mit einer guten Dämmung Ihres Hauses reduzieren Sie nicht nur Ihre jährliche Energierechnung, gleichzeitig tragen Sie erheblich zum Schutz von Klima und Umwelt bei.

Förderprogramme für energieeffizientes Sanieren (Gebäudebestand) und Bauen (Neubau)		Datenbanken mit Förderprogrammen
Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa)	
<p>„Energieeffizient Sanieren“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudesanierungsprogramm mit Einzelmaßnahmen und Komplettisanierung • Zinsverbilligtes Darlehen mit Tilgungszuschüssen sowie Zuschussvarianten 	<ul style="list-style-type: none"> • Basis- und Bonusförderung im Marktanzreizprogramm • Zuschüsse für thermische Solaranlagen, Biomasse- und Wärmepumpenanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Fördermittelauskunft Bund, Land, Kommunen • Informationen zu Programmen, Konditionen und Antragstellung • Aktuelle Meldungen, Adressen, Newsletter, Anbietersuche „Energieberater und/oder Handwerker finden“
<p>„Energieeffizient Bauen“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderstruktur mit mehreren Effizienzniveaus (KfW-Effizienzhaus) • Anpassung des Effizienzniveaus an EnEV 2009 und technische Entwicklung 		<p>www.energiesparfoerderung-bw.de BINE-Informationsdienst www.energiefoerderung.info Förderberatung am Informationszentrum Energie des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg www.wm.baden-wuerttemberg.de/foerderberatung</p>
Telefon: 01801 / 335577	Telefon: 06196 / 908-400	
www.kfw-foerderbank.de	www.bafa.de	<p>Informationen zum Förderprogramm „Wohnen mit Zukunft“ Zinsverbilligtes Darlehen „Wohnen mit Zukunft: Erneuerbare Energien“ www.l-bank.de</p>

EnergiekompetenzOSTALB e.V. Allgemeine Fragen zum Thema Altbaumodernisierung Neubau, Energieeffizienz, Fördermöglichkeiten

Dr. Schneider Straße 56
73560 Böbingen

Telefon: 07173 185516
E-Mail: info@energiekompetenz-ostalb.de

INFO

Für Fragen zu Angeboten und Förderprogrammen in Ihrer Stadt oder Gemeinde, wenden Sie sich bitte an die jeweiligen Bau- und Umweltämter in Ihrer Stadt oder Gemeinde.

ENERGIEEINSPARVERORDNUNG ENEV 2009

Seit Oktober 2009 gilt die neue Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV). Die 2. Novelle von 2007 wurde notwendig, da auf europäischer Ebene eine neue Rechtsgrundlage geschaffen wurde, die in deutsches Recht umzusetzen war. Ziel dieser europäischen Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ ist es, Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand sichtbar zu machen und so einen Anreiz zu schaffen, Gebäude energetisch zu modernisieren. Werkzeug dabei ist der so genannte Energieausweis.

In Deutschland ist der Energieausweis für den Neubau bereits seit der Energieeinsparverordnung von 2002 Pflicht. Für Bestandsgebäude wurde er seit Mitte 2008 schrittweise eingeführt. Durch dieses Instrument kann bei Neuvermietung, Verpachtung und Verkauf dem potenziellen Käufer oder Mieter der Energiebedarf des Gebäudes sichtbar gemacht werden. So soll dem Immobilienmarkt ein Anreiz gegeben werden, energetisch zu sanieren, ohne von staatlicher Seite zu sehr in die freie Marktwirtschaft eingreifen zu müssen.

Das Ziel der EnEV ist es, die erheblichen Einsparpotenziale im Gebäudebereich zu erschließen, im Interesse des Klimaschutzes unnötige CO₂-Emissionen zu vermeiden, den allgemeinen Ressourcenverbrauch zu senken und die Transparenz für Nutzer und Eigentümer durch die neu eingeführten Energieausweise zu erhöhen.

Die Bürgerinnen und Bürgern sollen zukünftige Energiekosten einsparen, ganz gleich ob Eigentümer oder Mieter, der Wohnkomfort soll verbessert und Arbeitsplätze am Bau sollen gesichert werden.

Primärenergiebedarf

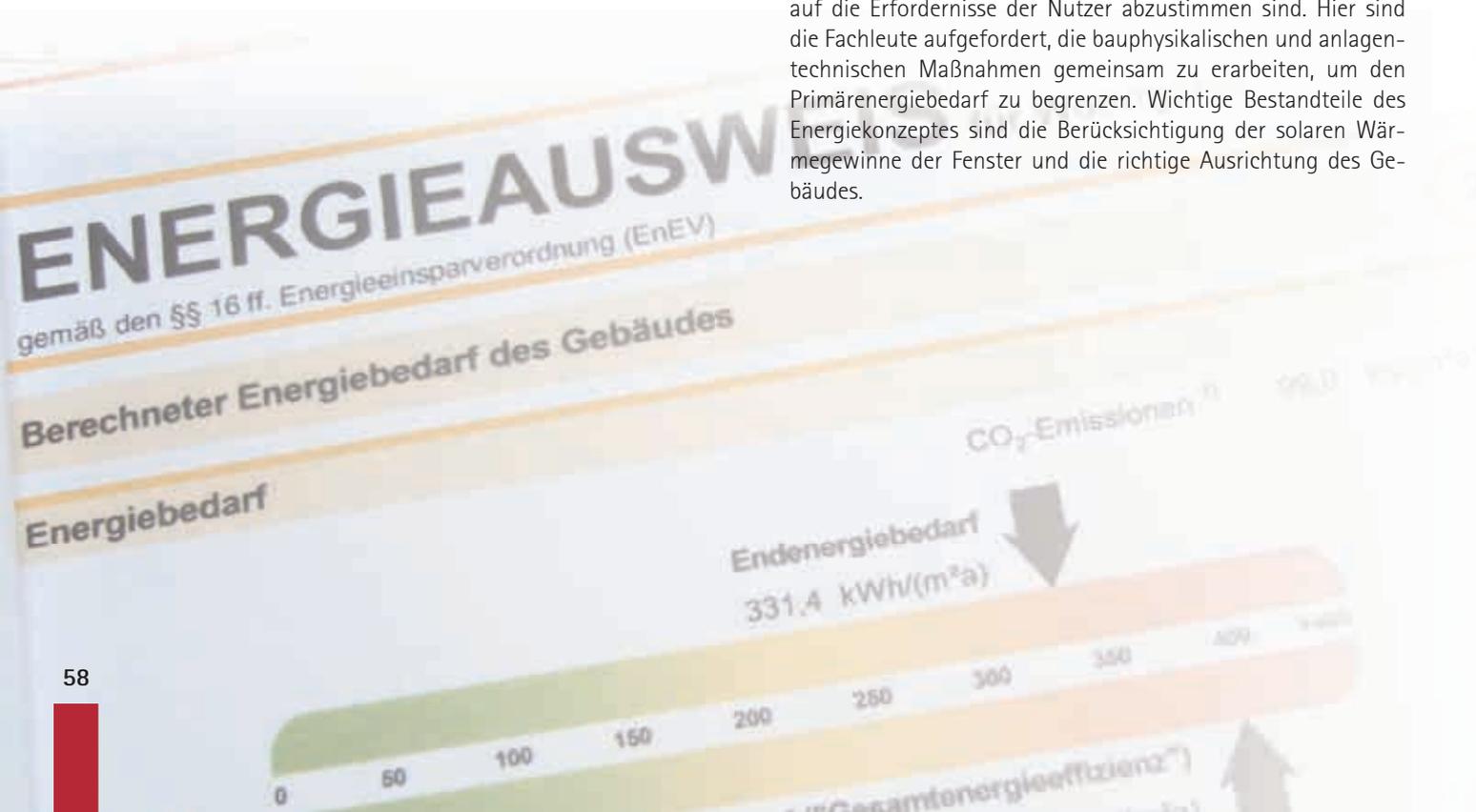
Die EnEV begrenzt den jährlichen Primärenergiebedarf eines Gebäudes. Mit der Primärenergie werden alle Verluste, die von der Energiegewinnung bis zu ihrer Nutzung entstehen soweit wie möglich berücksichtigt.

Bei der Berechnung wird zunächst der Heizwärmebedarf für Transmissions- und Lüftungsverluste abzüglich der solaren und internen Gewinne ermittelt. Dieser Wert wird mit den Aufwandszahlen der verschiedenen Komponenten von Heizungs- und Lüftungsanlagen multipliziert. Entscheidenden Einfluss auf die Größe der Anlagenaufwandszahl haben das Wärmeerzeugersystem und der eventuelle Einsatz regenerativer Energien bei der Wärmeerzeugung.

Beim Trinkwasserwärmebedarf wird ein Energiebedarf von 12,5 kWh/m²a angesetzt. Der Strombedarf für die Hilfsenergie wird addiert. Mit dem so ermittelten Endenergiebedarf wird der Primärenergiekennwert der jeweiligen Energieträger multipliziert, das Ergebnis ist der jährliche Primärenergiebedarf.

Anforderungen an Neubauten

Die Höhe des Energieverbrauchs wird wesentlich vom architektonischen Entwurf bestimmt. Deshalb kommt den Architekten und Ingenieuren der technischen Gebäudeausrüstung eine wesentliche Verantwortung für die energetische Qualität eines Gebäudes zu. Für die Versorgung der Gebäude mit Wärme, Kälte und Strom sollen integrierte Konzepte entwickelt werden, die auf die Erfordernisse der Nutzer abzustimmen sind. Hier sind die Fachleute aufgefordert, die bauphysikalischen und anlagentechnischen Maßnahmen gemeinsam zu erarbeiten, um den Primärenergiebedarf zu begrenzen. Wichtige Bestandteile des Energiekonzeptes sind die Berücksichtigung der solaren Wärmegewinne der Fenster und die richtige Ausrichtung des Gebäudes.





Da die Energieeinsparverordnung es ermöglicht, Wärmeschutzmaßnahmen und die Anlagentechnik gemeinsam zu betrachten, können Kompensationseffekte berücksichtigt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Anforderungen des Mindestwärmeschutzes eingehalten werden. Mit Blick auf die Zukunft ist es sinnvoll, die Wärmedämmung wesentlich besser als die gesetzliche Mindestvorgabe zu planen; als Orientierung können die Förderkriterien der staatlich geförderten KfW-Effizienzhäuser dienen.

Für die Wärmeversorgung durch Fernwärme, ein Blockheizkraftwerk oder regenerative Energien gelten besondere Bestimmungen.

Anforderungen an Altbauten

Für bestehende Gebäude gilt vom Grundsatz her weiterhin das Prinzip des Bestandsschutzes. In drei Fällen enthält die EnEV eine Nachrüstverpflichtung. Freigestellt von allen Nachrüstpfllichten sind die Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern, die selbst darin wohnen. Erst bei einem Eigentümerwechsel nach dem 01.02.2002 muss der neue Eigentümer diese Nachrüstpfllicht innerhalb von zwei Jahren erfüllen:

- Öl- und Gaskessel die vor dem 01.10.1978 installiert worden sind, dürfen nicht mehr betrieben werden.
- Heizungs- und Warmwasserrohre in nicht beheizten Räumen, die zugänglich sind und bisher nicht gedämmt waren, müssen isoliert werden.
- Oberste Geschossdecken beheizter Räume müssen – sofern der Dachraum „nicht begehbar aber zugänglich“ ist – so gedämmt sein, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ nicht überschreitet. Für begehbare, bisher ungedämmte Oberste Geschossdecken gilt dies ab 01.01.2012, wenn der Aufwand z. B. durch Beseitigung von Einbauten nicht unangemessen groß wird.

Wenn Sanierungen vorgenommen werden, darf sich die energetische Qualität des Gebäudes nicht verschlechtern.

Bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen müssen, wenn mehr als 10 % einer Bauteilfläche betroffen ist, Mindestanforderungen an den U-Wert eines Bauteils erfüllt sein. Die Bedingungen sind einzuhalten, wenn beispielsweise an Außenwänden nachträglich neue Bekleidungen, Verschalungen und/oder Dämmschichten montiert werden oder Fenster zu erneuern sind. Typische Beispiele sind beim Dach die Eindeckung mit neuen Ziegeln oder bei der Wand das Abschlagen des alten Außenputzes.

Energieausweis

Bereits in der Vergangenheit mussten Energiebedarfsausweise im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren für Neubauten oder bei wesentlichen Änderungen von Gebäuden erstellt werden. Mit der novellierten EnEV 2007 werden Energieausweise zusätzlich für Bestandsgebäude eingeführt sowie neue und einheitliche Formulare für Energieausweise vorgeschrieben.

Die neuen Regelungen besagen:

- Bei Vermietung, Verkauf und Verpachtung ist der Energieausweis, häufig auch als Energiepass bezeichnet, für Wohn- und Nichtwohngebäude als Information vorzulegen;
- Bei Nichtwohngebäuden werden Berechnungsvorgaben neu eingeführt (für Heizung, Warmwasser, Klima/Lüftung, Beleuchtung). Diese gelten nicht nur für den Energieausweis, sondern auch für den öffentlich-rechtlichen Nachweis des Wärmeschutzes im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für zu errichtende Gebäude.
- Den Energieausweis für Bestandsgebäude gibt es in zwei verschiedenen Varianten: als bedarfs- und als verbrauchsorientierten Ausweis. Während für den bedarfsorientierten Ausweis der Endenergiebedarf und der Primärenergiebedarf ermittelt und dargestellt werden, wird beim verbrauchsorientierten Ausweis der witterungsbereinigte Energieverbrauch angegeben.

Welcher Ausweis verwendet wird, richtet sich nach Größe und Baujahr des Gebäudes. Für Wohngebäude gilt:

- Bei Wohngebäuden mit bis zu vier Wohnungen, die auf der Grundlage der Wärmeschutzverordnung (WSVO) 1978 oder später errichtet wurden, besteht Wahlfreiheit zwischen dem bedarfs- und verbrauchsorientierten Ausweis,
- bei Wohngebäuden mit mehr als vier Wohnungen, egal welchen Baujahres, gilt auch Wahlfreiheit,
- bei Wohngebäuden mit bis zu vier Wohnungen, für die der Bauantrag vor dem 01.11.1977 gestellt wurde, ist der bedarfsorientierte Ausweis anzuwenden.
- Wurden diese Gebäude durch Modernisierungsmaßnahmen auf den Stand der WSVO von 1978 gebracht, besteht wieder Wahlfreiheit.

Bis zum 01.10.2008 konnte für alle Wohngebäude zwischen dem bedarfs- und verbrauchsorientierten Ausweis gewählt werden. Der Energieausweis ist zehn Jahre gültig. Er kann nicht verlängert werden. Energieausweise für Bestandsgebäude, die vor dem 01.07.2008 ausgestellt werden, bleiben ebenfalls zehn Jahre gültig.

Ab wann muss der Energieausweis vorgelegt werden?

Bei Verkauf oder Vermietung von Wohngebäuden mit Baujahr 1965 oder früher ist Interessenten ab dem 01.07.2008 ein Energieausweis zugänglich zu machen. Ein halbes Jahr später, ab dem 01.01.2009, galt dies für alle Wohngebäude. Für öffentliche Nichtwohngebäude mit hohem Publikumsverkehr (Rathäuser, Schulen, usw.) mit mehr als 1000 m² Nutzfläche besteht eine öffentliche Aushangpflicht ab 01.07.2009.

Der Energieausweis kann ein erster, wertvoller Schritt zu einer energetischen Planung sein, jedoch muss man sich auch dessen bewusst sein, dass er vornehmlich zur Information von Käufern, Mietern und Pächtern von Wohnungen und Immobilien dient.

Wer darf den Energieausweis ausstellen?

Für Neubau-Energieausweise sind die so genannten Bauvorlageberechtigten ausstellungsberechtigt. Für Energieausweise in Bestandsgebäuden wird zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden. Eine Liste der Aussteller wird von der Deutschen Energie Agentur geführt unter: www.dena-energieausweis.de.

Bedarfsorientierter Ausweis

Der Energieausweis weist die „Gesamtenergieeffizienz“ des Gebäudes aus, erfasst allgemeine Gebäudedaten und stellt die Ergebnisse der Bewertung übersichtlich zusammen. In die Bewertung fließen unter anderem die Qualität der Dämmung und der Fenster, die Effizienz der Heizungsanlage sowie die zur Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung verwandten Energieträger ein. Sind Maßnahmen zur Energieeinsparung möglich, müssen Modernisierungsempfehlungen gemacht werden, die dem Energieausweis zugefügt werden. Für die Anfertigung werden Planungsunterlagen benötigt, aus denen die wichtigsten Baukonstruktionen hervorgehen. Außerdem erfolgt eine Bestandsaufnahme der Gebäudehülle und Anlagentechnik vor Ort.

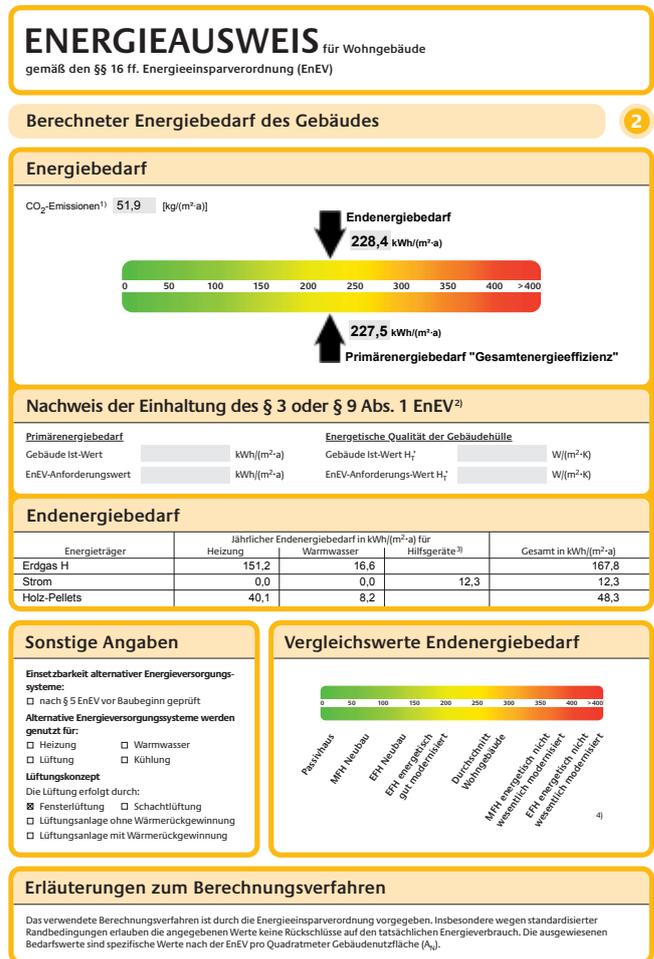


Abb. 38: Muster eines bedarfsorientierten Energieausweises
Quelle: dena/BMVBS

Verbrauchsorientierter Ausweis

Grundlage für den verbrauchsorientierten Energieausweis ist der Energieverbrauch mindestens der letzten drei aufeinander folgenden Jahre. Über die verbrauchte Energiemenge, die beheizte Grundfläche und einen Klimafaktor wird der Verbrauch des Gebäudes ermittelt.

Der verbrauchsorientierte Ausweis beinhaltet ebenfalls die Modernisierungsempfehlungen.



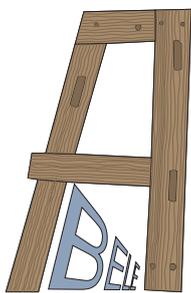
erdwärme - südwest

Qualität schafft Sicherheit

Wärmepumpen mit Erdwärmesonden sind die effizientesten Heizsysteme. Durch sorgfältige Vorplanung und strenge Kontrollen sorgen wir für die Erstellung von sicheren und zuverlässigen Anlagen.

Wir prüfen gerne kostenfrei und unverbindlich, ob Ihr Standort für Erdwärmesonden geeignet ist.

erdwärme - südwest
Dipl.-Geol. Erik Stephan
Schulberg 37
73547 Lorch
0178 - 2172333
info @ erdwaerme-suedwest.de



Ingenieurbüro Abele - Ingenieurbüro Bauen im Bestand

- Energieberatung
- Sachverständiger für Schäden an Gebäuden

Aalstr. 5, 73430 Aalen
Tel: 07361/8292446, Fax: 07361/8120238
Mail: info@altbau-planung.de
www.altbau-planung.de

ARCHITEKTUR und mehr ...

Projektgruppe Kruppa + Partner
Architekten und Ingenieure

WILLI KRUPPA
FREIER ARCHITEKT

- > Niedrigenergie- und Passivhäuser
- > Kostengünstiges Bauen
- > Energieeffizientes Bauen und Renovieren
- > Neubau, An- und Umbau
- > Energetische Beratung im Gebäudebestand
- > Gebäude-Energieausweis



73431 Aalen - Schleiermacherstr. 21
Tel: 07361-5265267 - Fax: 07361-5265269
info@architekt-kruppa.de / www.architekt-kruppa.de

www.Steg Win Son.de EEQ Hybridsysteme

Altmannsrot 33
73479 Ellwangen



Windmessung vor Ort



PV-Tacker bis 4 kWp



Kleinwindturbinen bis 50 kW

Mobil: 0177/5818308 - Mail: info@stegwinson.de

**Die schönsten
Elektroräder
ausprobieren
mieten
kaufen**

Auch die
**individuelle
Umrüstung**
Ihres Fahrrads
auf Elektroantrieb
ist möglich!



e-way
Elektrofahrzeuge

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Bäuerle
Bertha-von-Suttner-Weg 50
73431 Aalen
Telefon 0177 609 27 34
info@e-way-aalen.de
www.e-way-aalen.de

Öffnungszeiten
nach Vereinbarung

Effizient und regenerativ heizen mit **BIOERDGAS** und **ERDGAS.**



Wir informieren Sie über die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten von Erdgas als Brennstoff.



Gasversorgung Essingen-Oberkochen GmbH
Heidenheimer Straße 35, 73447 Oberkochen
Tel.: (0 73 64) 9 61 10 www.geo-erdgas.de

„EnEV 2014“

Wann kommt die EnEV 2014?

Wer heute baut muss auch die aktuelle Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) beachten. Allerdings müssen Planer, Bauherrn und Investoren bestimmter Bauvorhaben bereits den künftigen EnEV-Standard im Blick haben, der zum Zeitpunkt der Bauabnahme gelten wird. Bei großen Projekten kann dies die EnEV 2014 sein.

Warum ändert sich die EnEV schon wieder?

Die Mitgliedsländer der Europäischen Union müssen ihre Regeln an die neue EU-Richtlinie für energieeffiziente Gebäude 2010 anpassen. Diese erlaubt ab 2020 nur noch Passiv- und Nullenergie-Neubauten und fordert energieeffiziente größere Sanierungen im Bestand. Deutschland muss auch die EnEV 2009 zur EnEV 2014 novellieren – als einen ersten Schritt in diese Richtung. Fachleute, Bauherrn, Eigentümer und Bauverwalter müssen die Anforderungen der EnEV 2014 kennen und erfüllen.

Die neue EnEV kommt jedoch verzögert. Die zuständigen Abteilungen der Bundesministerien für Bau, Wirtschaft und Umwelt haben sich im Oktober 2012 endlich auf einen gemeinsamen Nenner geeinigt und ihre Vorstellungen für die kommende EnEV- und EnEV-Novelle auch mit der Bundesregierung in den

wichtigsten Eckpunkten abgestimmt. Die entsprechenden Referentenentwürfe wurden am 16.10.2012 an die Bundesländer, die kommunalen Spitzenverbände sowie an die betroffenen Wirtschaftsverbände versandt. Diese hatten anschließend 4 Wochen Zeit sich zunächst schriftlich dazu zu äußern. Der nächste Schritt war die Verbändeanhörung in Berlin am 19.11.2012. Doch bis zum Inkrafttreten müssen die Novellen noch etliche parlamentarische Runden durchlaufen. Deshalb kann nach aktuellem Stand davon ausgegangen werden, dass die zunächst als "EnEV 2012" angestrebte Novelle letztendlich als "EnEV 2014" in Kraft treten wird.

Seit der ersten Energieeinsparverordnung (EnEV 2002) haben sich die energetischen Anforderungen schrittweise verschärft. Ab 2014 soll voraussichtlich die novellierte EnEV 2014 in Kraft treten und die EU-Gebäuderichtlinie 2010 in Deutschland umsetzen. Die EU-Gebäuderichtlinie fordert, dass die Mitgliedsstaaten ab 2021 nur noch Niedrigst- oder Null-Energie-Neubauten erlauben.

Die Bundesregierung strebt das klimaneutrale Gebäude an. Bis 2050 soll auch der Bestand dementsprechend saniert sein. Niedrigst-, Null- und sogar Plus-Energie-Gebäude sind heute bereits Realität und werden ggf. vom Bund finanziell gefördert.

Informationen unter

www.EnEV-online.de

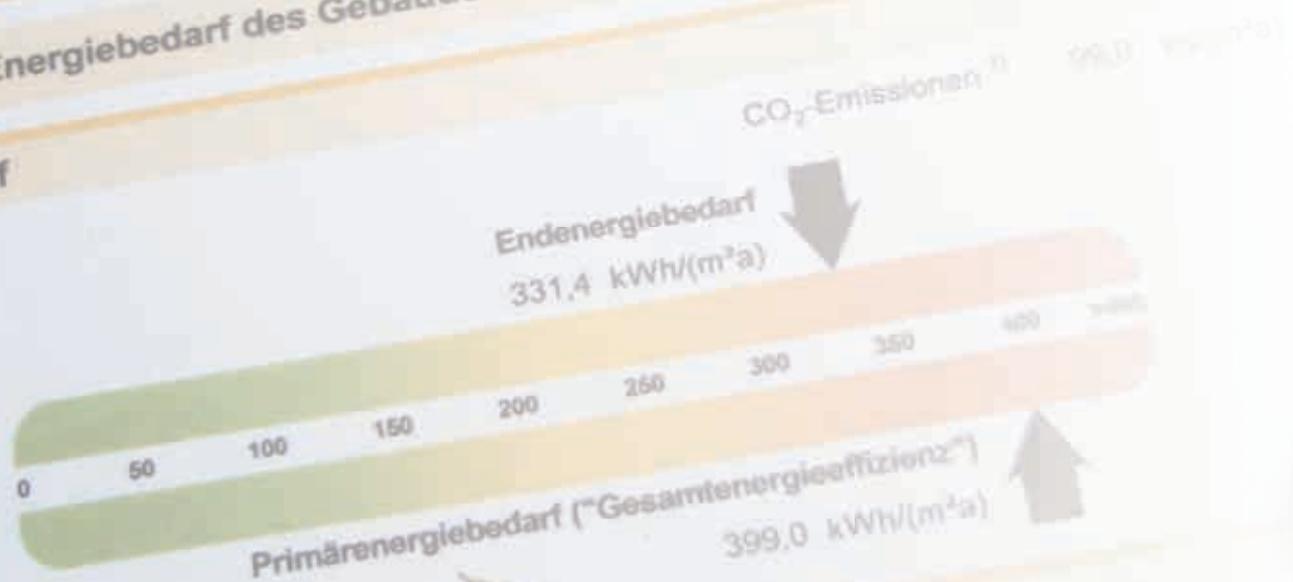
INFO

ENERGIEAUSW

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Energiebedarf



Rettung für Ihre Fassade.

Modernisieren mit SCHWENK



service3.com

Moderne Fassadenrenovierung ist mehr als Kosmetik. Gesetzliche Vorgaben wie die EnEV und steigende Energiepreise machen energetische Maßnahmen bei der Fassadenmodernisierung fast schon zur Pflicht.

Mit der Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen von SCHWENK sind Sie in jeder Hinsicht für diese Anforderungen gerüstet. Für uns als Hersteller mineralischer Baustoffe steht neben energetischen Aspekten bei der Sanierung aber Ihre Lebensqualität an erster Stelle. Unsere Putze sorgen für Wohlfühl und Behaglichkeit und machen aus Ihrem Haus ein Zuhause.

SCHWENK Oberputze mit verschiedenen Oberflächenstrukturen und einer großen Anzahl von Farbtönen lassen sehr viele Gestaltungsmöglichkeiten zu und verleihen alten Fassaden neuen Glanz.

Weitere Infos: www.schwenk-putztechnik.de

SCHWENK Putztechnik GmbH & Co. KG

Hindenburgring 15 · D-89077 Ulm

Telefon (07 31) 93 41-207 · Fax (07 31) 93 41-254

info@schwenk-servicecenter.de

Maschinenring Ostalb e.V.

Agrar & Service GmbH

Maschinenvermittlung

Sozial u. Familienservice

Regenerative Energien



73460 Hüttlingen

Tel. 0 73 61/528 26-0

pavatex

Bauen. Dämmen. Wohlfühlen.

Natürliche Dämmstoffe aus Holz

Mit der richtigen Wahl beim Dämmstoff schafft man die optimale Grundlage für wohngesundes Bauen - eine Investition für mehr Lebensqualität und Nachhaltigkeit.

Holzfaserdämmstoff für die Gebäudehülle.



Unsere Produkte erhalten Sie bei

apprich

hagebauzentrum

holz- u. baustoffhandel – baumarkt u. gartencenter

Robert-Bosch-Str. 1

73560 Böbingen / Rems

T. 07173 / 926 62 - 0, www.apprich.de

www.pavatex.de

ENERGIEKOMPETENZ OSTALB E.V.

Mitglieder

Der Verein wurde im Herbst 2004 als Gemeinschaftsprojekt des Ostalbkreises, des Landes Baden-Württemberg, der Kreishandwerkerschaft, der Architektenkammergruppe und der Gemeinde Böbingen gegründet.

Inzwischen zählen rund 1/3 der Städte und Gemeinden des Ostalbkreises, Betriebe und Ingenieurbüros, Innungen, Gebäudeenergieberater, Finanzdienstleister sowie Energieversorger zum Kreis der Mitglieder oder Unterstützer.

Wer kann Mitglied werden?

Als ordentliches Mitglied ist willkommen, wer in den Bereichen Energieeffizienz und regenerative Energien tätig ist. Dies können Städte und Gemeinden, Architekten, Ingenieure, Handwerker, Hersteller, Energieversorger, Finanzdienstleister oder Betriebe, die sich um energieeffiziente Prozessabläufe bemühen oder in diesem Sektor einen Beitrag leisten, sein.

Privatpersonen können Fördermitglied werden.

Telefon: 07173 185516
www.energiekompetenzostalb.de

Unsere Ziele

Ziele und Aufgaben des Vereins Energiekompetenz OSTALB e.V. sind Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und die Förderung der Nutzung regenerativer Energien. Dies erfolgt durch Informationsvermittlung, Bildung, Projekte und Arbeitsgemeinschaften.

Bürger, Kommunen und Unternehmen im Ostalbkreis erhalten so eine kostenlose und unabhängige energetische Erstberatung im Beratungszentrum. Zahlreiche Informationsveranstaltungen werden organisiert und durchgeführt. Durch Kooperationsnetzwerke, Gedanken- und Wissensaustausch werden Firmen und Kommunen im Ostalbkreis unterstützt. Die Aktivitäten des Vereins stärken auch die regionale Wirtschaft. Vor allem kleinere und mittlere Unternehmen in den Sparten Handwerk, Land- und Forstwirtschaft, Architektur, Gewerbe und Dienstleistung profitieren davon.

Der Verein EnergiekompetenzOSTALB e.V. arbeitet gemeinnützig und ohne Gewinnabsicht.

Wir helfen weiter. Kompetent und unabhängig.





Die Vereinsführung:

Erster Vorsitzender:

Anton Betz

Obermeister der Bau-Innung Schwäbisch Gmünd

Zweiter Vorsitzender:

Tilo Nitsche

Vorsitzender der Architektenkammergruppe Ostalbkreis

Geschäftsführer der EKO-Energieberatung:

Ralf Bodamer, Dipl. Geologe

Unsere Leistungen

Für Unternehmen, Verbände und Vereine:

- Energieeffizienzberatungen
- Vorträge
- Hausmeisterschulungen

Für Fachleute:

- Wissensaustausch
- Fortbildungsveranstaltungen
- Präsentationsmöglichkeiten

Für Kommunen:

- Telefonische Beratung
- Fachvorträge
- Kurzbegehungen von kommunalen Gebäuden vor Ort
- Hausmeisterschulung vor Ort
- Bürgerberatungen in den Gemeinden
- Teilnahme und Beratungen bei Messen und Leistungsschauen
- Stellungnahmen zu Bauprojekten, Energieträgern, Optimierungsmöglichkeiten,
- Straßenbeleuchtung, Energiekonzepten
- Kommunales Energiemanagement (Energiecontrolling)
- Beratung zum EuropeanEnergyAward®
- Begleitung von städtebaulichen Entscheidungen

Für die Bürger des Ostalbkreises:

- Kostenlose, unabhängige und neutrale Einstiegsberatung
- Herstellerunabhängiges und inhaltlich geprüftes Informationsmaterial
- Informationen zu Fördermöglichkeiten
- Adresslisten von geeigneten Handwerksbetrieben und Architekten

Beraten wird u.a. zu folgenden Themen:

- Neubau - unterschiedliche Standards
- Altbau - energetische Gebäudesanierung
- Gebäudehülle und Haustechnik
- Solaranlagen für Wärme und Strom
- Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- Energiesparende Haushaltsgeräte
- Beleuchtungstechnik
- Nachwachsende Rohstoffe
- Wärmeschutz und Heizungstechnik

Bürger, Vereine, Verbände und Schulklassen können eine Führung durch unser Informationszentrum in Böbingen bekommen. Gezeigt werden das Gebäude, das in Passivhaus-Bauweise erstellt wurde, und Exponate zur Gebäudehülle und zur Haustechnik.

GLOSSAR

Abgasverluste

Wärme, die mit dem Abgas der Heizanlage verloren geht. Lässt sich durch Brennwerttechnik reduzieren (siehe Brennwertkessel).

Anlagenverluste

Die Anlagenverluste umfassen die Verluste bei der Erzeugung (Abgasverlust), ggf. bei der Speicherung (Abgabe von Wärme durch einen Speicher), Verteilung (Leitungsverlust durch ungedämmte/schlecht gedämmte Leitungen) und Abgabe (Verluste durch mangelnde Regelung) bei der Wärmeerzeugung.

Arbeitszahl

Die Arbeitszahl einer Wärmepumpe gibt das Verhältnis der gewonnenen Nutzwärme zur dafür erforderlichen elektrischen Energie (Stromverbrauch) in einem Jahr.

Brennwert und Heizwert (H_0 und H_U)

Bei den Brennstoffen, die Wasserstoff enthalten (z.B. Heizöl oder Erdgas) und daher in den Verbrennungsprodukten auch Wasserdampf enthalten, unterscheidet man den Brennwert H_0 (früher „oberer Heizwert“ genannt) und den Heizwert H_U (früher „unterer Heizwert“ genannt), je nach dem ob man die Verdampfungswärme des Wassers in den Verbrennungsabgasen berücksichtigt oder nicht. Der Brennwert ist um den Betrag der Verdampfungswärme des in den Abgasen enthaltenen Wassers größer als der Heizwert.

Brennwertkessel

Heizkessel, der für die Kondensation eines Großteils des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes konstruiert ist und somit die Differenz zwischen Heizwert und Brennwert nutzen kann.

Brennwerttechnik

Die Brennwerttechnik ist eine Weiterentwicklung der Nieder-temperaturtechnik. Ein Teil des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes wird im Kessel kondensiert. Dadurch erzielt man einen deutlich geringeren Schadstoffausstoß und eine bis zu 11 % bessere Brennstoffausnutzung.

Dampfbremse und Dampfsperre

Durch Baufolien soll verhindert werden, dass Wasserdampf in Bauteile eindringt, dort kondensiert und Feuchteschäden verursacht. Denn feuchtes Dämmmaterial ist wirkungslos! Die Dampfsperre wird raumseitig auf die Dämmung aufgebracht. Eine absolut lückenlose Verlegung ist dabei unerlässlich. Als Materialien sind Polyethylenfolien, Aluminiumfolien, Kraftpapiere, Wachspapier etc. im Handel erhältlich.

Diffusionsoffen

Baufolien und Konstruktionen die Wasserdampf entweichen lassen. Also das Gegenteil von einer Dampfsperre. Für eine Sparrendämmung werden außen diffusionsoffene Folien oder Platten verwendet.

Emission

Ausstoß von Luftverunreinigungen, Stoffen, Gerüchen, Lärm, Erschütterungen, Strahlen und ähnlichen Erscheinungen aus einer Anlage in die Umgebung.

Endenergie

Die Endenergie bezeichnet die tatsächlich benötigte Energie zum Heizen und zur Bereitstellung des Warmwassers. Mit einbezogen werden die Verluste durch die Bereitstellung, Speicherung, Verteilung und Übergabe der Energie. Der Endenergieverbrauch entspricht der eingekauften Energie des Gebäudenutzers.

Endenergiebedarf

Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die im Gebäude zur Beheizung notwendig ist. Dabei werden Heizwärme- und Warmwasserbedarf sowie die Verluste aus dem Heizungssystem berücksichtigt. Die Hilfsenergien (Strom) für den Betrieb der Heiztechnik, wie Pumpen und Regelungen, sind ebenso einbezogen.

Energieeinsparverordnung EnEV

Sie ersetzt seit 2002 die Wärmeschutz- und die Heizanlagenverordnung. Sie stellt für Neubauten Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz (maximal zulässige Transmissionswärmeverluste) und die Effizienz der Heizungs- und Warmwasseranlage (maximal zulässiger Primärenergiebedarf). Für den Gebäudebestand stellt sie Nachrüstungsspflichten und Anforderungen an zu erneuernde Bauteile und Heizungsanlagen.



Energiekennzahl

Berechneter jährlicher Energieverbrauch eines Gebäudes pro Quadratmeter Nutz- bzw. beheizter Wohnfläche (Einheit kWh/m²a = Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr). Die Energiekennzahl hängt bei durchschnittlicher Beheizung vom Wärmedämmstandard des Gebäudes ab.

Erneuerbare Energien (EE)

Erneuerbare Energien, auch regenerative Energien genannt, bezeichnet Energien aus nachhaltigen Quellen, die nach menschlichem Ermessen unerschöpflich sind (im Gegensatz zu Erdöl und Erdgas). Das Grundprinzip der Nutzung erneuerbarer Energie besteht darin, dass aus den in unserer Umwelt laufend stattfindenden Prozessen Energie abgezweigt und der technischen Verwendung zugeführt wird. Erneuerbare Energien liefern Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Erdwärme.

Jahres-Heizwärmebedarf

Wärmemenge, die von dem jeweiligen Heizsystem dem Raum bzw. dem Gebäude (ohne Berücksichtigung der Verluste des Heizsystems selbst) zur Verfügung gestellt werden muss, um die erwünschte Raumtemperatur aufrecht zu erhalten.

Jahresnutzungsgrad

Während sich der Wirkungsgrad auf einen momentanen Zustand einer Anlage zur Umwandlung von Energie (z. B. ein Heizkessel) bezieht, betrachtet der Jahresnutzungsgrad die Effizienz einer Anlage, einschließlich aller Verluste, über ein Jahr.

Jahres-Primärenergiebedarf

Wärme, Erdgas, Strom oder andere Energieträger, die im Gebäude genutzt werden, müssen bereitgestellt werden. Bei der Stromerzeugung entstehen ebenso Verluste wie etwa beim Erdgastransport durch Pipelines. Im Primärenergiebedarf wird diese „vorgelagerte Prozesskette“ zusätzlich zum Endenergiebedarf mit berücksichtigt (in der Regel durch anlagen- oder energieträgerbezogene Faktoren).

Kohlendioxid (Kohlenstoffdioxid CO₂)

Kohlendioxid entsteht zu einem großen Teil bei der Verbrennung aller fossilen Brennstoffe. Durch den weiteren Fortgang der Industrialisierung ist ein ständiger Anstieg von CO₂ in der Atmosphäre festzustellen. Dieser wiederum wird als der Hauptverursacher des anthropogenen (= von Menschen gemachten) Treibhauseffektes angesehen. Als Folge wird eine ständig zunehmende Erwärmung der Erdatmosphäre mit Verschiebung von Klimazonen befürchtet.

kWh

KiloWattStunde, Einheit für Energie Umrechnungsfaktoren:

1 Liter Heizöl	=	10 kWh,
1 m ² Erdgas	=	8 bis 10 kWh,
1 Liter Flüssiggas	=	6 bis 7 kWh,
1 kg Holzpellets	=	5 kWh

Niedertemperaturtechnik

Bei der Niedertemperaturtechnik wird das Wasser in der Heizungsanlage in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Das Kesselwasser wird jeweils nur so weit erwärmt, wie es notwendig ist, um das Haus bei der gerade herrschenden Außentemperatur zu beheizen. An kalten Tagen liegt diese Temperatur höher als an warmen Tagen.

Passive Solarenergienutzung

Damit ist Sonnenwärme gemeint, die durch Fenster in das Haus trifft und zur Erwärmung des Gebäudes beiträgt.

Primärenergie

Primärenergie ist die ursprüngliche Energieform von natürlichen Vorkommen, wie Steinkohle, Erdöl, -gas usw., bevor diese gewonnen, umgewandelt und transportiert werden.

Regenerative Energien

Zu Heizungszwecken, zur Warmwasserbereitung oder zur Lüftung von Gebäuden eingesetzte und im räumlichen Zusammenhang dazu gewonnene Solarenergie, Umweltwärme, Erdwärme und Biomasse.

Schornsteinversottung

Schornsteinversottung nennt man die fortschreitende Zerstörung des Mauermörtels und der Steine eines Schornsteines durch Einwirkung von schwefelsaurem Kondensat des Abgases. Ursachen sind die für den Schornstein zu geringen Abgastemperaturen, schlechte Wärmedämmeigenschaften des Schornsteines und ein zu großer Querschnitt (geringer Zug).

Stickoxide (NO_x)

Stickoxide entstehen bei der Verbrennung in Feuerungen von Heizkesseln und Motoren aus dem im Brennstoff vorhandenen Stickstoff (z. B. im Erdgas), vorwiegend jedoch bei hohen Temperaturen durch Oxidation des Luftstickstoffes. NO_x ist die zusammenfassende Bezeichnung für Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂).

Thermografie

Die Thermografie ist die Aufnahme von Gebäuden mit einer Wärmebildkamera. Die unterschiedlichen Oberflächentemperaturen des Gebäudes sind farblich unterschieden. Der Betrachter kann somit warme und kalte Flächen und Wärmebrücken erkennen.

Transmission

Als Transmissionswärmeverluste bezeichnet man Verluste, die durch Wärmeleitung (Transmission) der Wärme abgebenden Gebäudehülle (Wände, Fenster, Dachflächen, Fußböden usw.) entstehen. Die Größe dieser Verluste ist direkt abhängig von der Dämmwirkung der Bauteile und wird durch den U-Wert angegeben.

Treibhauseffekt

Bezeichnung für die Wirkung der Atmosphäre auf den Strahlungs- und Wärmehaushalt der Erde. Die kurzwelligeren Sonnenstrahlen dringen weitgehend ungehindert in die Erdatmosphäre ein und werden am Erdboden oder in der Atmosphäre absorbiert. Diese von der Sonne der Erde zugeführte Energie wird zum Teil in Form von Wärmestrahlung in den Weltraum zurückgesendet. Diese Abstrahlung von der Erdoberfläche in den freien Weltraum wird durch die absorbierende Eigenschaft von Bestandteilen der Erdatmosphäre (Kohlendioxid, Wasserdampf, Spurengase etc.) behindert. Deshalb stellt sich auf der Erdoberfläche eine höhere Gleichgewichtstemperatur ein (im Mittel ca. 15 °C). Durch von Menschen verursachte Emissionen von „Treibhausgasen“ wird das existierende Gleichgewicht gestört und damit eine Veränderung des Erdklimas provoziert mit bislang unbekanntem, vermutlich für die Menschheit höchst bedenklichen Folgen.

U-Wert

Der U-Wert, früher k-Wert, ist eine Kenngröße mit der der Wärmeverlust durch ein Bauteil beschrieben wird. Durch den U-Wert kann die energetische Qualität eines Bauteils oder Werkstoffs bewertet werden. Je kleiner der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung.

Wärme übertragende Oberfläche

Fläche des Gebäudes, über die eine Wärmetransmission stattfindet. Diese Fläche ist immer dort, wo es von beheizt gegen unbeheizt geht. Sie wird auch als Thermische Hülle bezeichnet.

Wärmebrücken

Als Wärmebrücken werden örtlich begrenzte Stellen bezeichnet, die im Vergleich zu den angrenzenden Bauteilbereichen eine höhere Wärmestromdichte aufweisen. Daraus ergeben sich zusätzliche Wärmeverluste sowie eine reduzierte Oberflächentemperatur des Bauteils in dem betreffenden Bereich. Wird die Oberflächentemperatur durch eine vorhandene Wärmebrücke abgesenkt, kann es an dieser Stelle bei Unterschreitung der Taupunkttemperatur der Raumluft zu Kondensatbildung auf der Bauteiloberfläche mit den bekannten Folgeerscheinungen wie z.B. Schimmelpilzbefall kommen. Typische Wärmebrücken sind z.B. Balkonplatten, Attiken, Betonstützen im Bereich eines Luftgeschosses, Fensteranschlüsse an Laibungen. Geometrische Wärmebrücken sind an Außenecken.

Wärmeleitfähigkeit Wärmeleitgruppe (WLG)

Die Wärmeleitfähigkeit sagt aus, wie viel Wärme durch ein Material hindurchgeht. Je kleiner dieser Wert ist, desto weniger Wärme kann durch das Material hindurchgelangen, umso besser ist also die Dämmwirkung. Die Wärmeleitgruppe (WLG), nach der Baustoffe oft eingeteilt sind, ergibt sich durch Multiplikation des Wärmeleitfähigkeitswertes mit 1.000. Je nach Gruppe ergeben sich unterschiedlich gute Werte bei gleicher Schichtdicke. Typische Polystyrol- und Mineralfaserplatten haben eine Wärmeleitfähigkeit von 0,35 W/m²K und gehören damit zur WLG 035.

Wasserdampfdiffusion

Die Raumluft in den Wohnungen enthält durch Atmen, Kochen, Pflanzen, Waschen und Duschen immer einen bestimmten Anteil an Wasserdampf. Insbesondere in der Heizperiode ist der Wasserdampfgehalt in der Raumluft größer als in der Außenluft. Dies führt dazu, dass Wasserdampf durch die Gebäudehülle nach draußen diffundiert. Auf diesem Weg werden etwa 2 bis 3 % der gesamten Raumluftfeuchte abgeführt. Die übrigen 98 % müssen durch Lüften nach außen befördert werden.



Split-Wärmepumpen

Nutzen Sie die Luft zum Heizen und Kühlen

- Millionenfach bewährte Technik für Neubau und Modernisierung
- Im Winter heizen, im Sommer kühlen
- Einfach zu bedienende Regelung
- Platzsparendes Design, innen wie außen
- Heizbetrieb bis -20°C Außentemperatur

Ihr Heizungsfachbetrieb in Ihrer Nähe berät Sie gerne über Weishaupt Produkte!

Max Weishaupt GmbH, Niederlassung Stuttgart
 Schelmenwasenstraße 2, 70567 Stuttgart
 Telefon 0711 72060-0, Telefax 0711 72060-80
 nl.stuttgart@weishaupt.de, www.weishaupt.de

Der Bauherr:

"Wo steht mein Haus?"

02

wissen, was möglich ist.
die Architekten.

Wertsteigerung durch eine bessere Energie-Bilanz:
 Eine Energieberatung gibt Auskunft über die "Klasse" Ihrer Immobilie hinsichtlich ihrer Energie-Effizienz. Spezialisierte Architektinnen und Architekten ermitteln die Werte unabhängig und beraten Sie unverbindlich über bauliche Optimierungs-Möglichkeiten.

03

04

www.architektenprofile.de

Die Broschüre
 "Zu einem guten Ende gehört der richtige Anfang"
 schicken wir Ihnen gerne kostenlos zu.

Architektenkammer
 Baden-Württemberg



Kammergruppe Ostalbkreis
 Tilo Nitsche, Freier Architekt
 Königsturmstr. 21
 73525 Schwäbisch Gmünd
 T. 07171-65900
 www.akbw.de kg-aa@akbw.de

Abfälle verantwortungsvoll entsorgen
Ressourcen schonen
Umwelt schützen

GOA – Einfach gut entsorgt!

Telefon: (0 71 71) 18 00-701 www.goa-online.de

Mit jedem Klick ein kleiner Tipp
www.energieeffizienz2020.de

EnBW
ODR

Energie braucht Impulse

www.odr.de
 EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktiengesellschaft

Dauerhaft niedrige Heizkosten?

Mit unseren Wärmepumpen kein Problem!

- Geringer baulicher Aufwand
- Wenig Platzbedarf
- Viel kostenlose Sonnenwärme
- Voller Heizkomfort



www.novelan.com

Handelsvertretung

Uwe Kaiser

Leimgrubenstraße 10

D-72820 Sonnenbühl-Genkingen

Tel.: +49 (0) 7128 30 24 4

Fax: +49 (0) 7128 92 78 96

Mobil: +49 (0) 172 95 08 39 9

E-Mail: uwe.kaiser@novelan.com



Novelan

Intelligent heizen und lüften!



Machen Sie jetzt Ihren Modernisierungstraum wahr!

Mit VELUX ist der Austausch eines Dachfensters in den meisten Fällen in einem Tag erledigt.



velux.de/neu

VELUX®