



## Hinweise zum Energiesparen



# Passive Sonnenenergienutzung

- 01\_ Vorschriften und technische Regeln
- 02\_ Begriffe im Bau- und Heizungsbereich
- 03\_ Baugenehmigung für energiesparende Maßnahmen
- 04\_ Der private Bauherr
- 05\_ Heizkostenabrechnung
- 06\_ Modernisierung mit Mietern
- 07\_ Baumängel – Bauschäden – Mängelansprüche
- 08\_ Feuchte Wände und Schimmelbildung
- 09\_ Mauerfeuchtigkeit
- 10\_ Raumklima und Behaglichkeit
- 11\_ Vom Mindestwärmeschutz zum Niedrigstenergiegebäude
- 12\_ Wärmeschutz an Fenstern
- 13\_ Fensterabdeckungen – Schutz vor Wärme und Kälte
- 14\_ Wärmeschutz an der Außenwand
- 15\_ Wärmeschutz am Dach
- 16\_ Wärmeschutz im Kellergeschoss
- 17\_ Wärmedämmung – Wärmespeicherung
- 18\_ Wärmebrücken
- 19\_ Luftdichtheit der Gebäudehülle
- 20\_ Wärmeschutz – Schallschutz
- 21\_ Dämmstoffe
- 22\_ Baustoffe für tragende Bauteile
- 23\_ Putze und Anstriche
- 24\_ Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)
- 25\_ Vorgehängte hinterlüftbare Fassaden (VHF)
- 26\_ Baubiologie und Wärmeschutz
- 27\_ Passive Sonnenenergienutzung**
- 28\_ Unbeheizte Wintergärten
- 29\_ Natürliche Klimatisierung
- 30\_ Bauwerksbegrünung
- 31\_ EnEV – Altbausanierung
- 32\_ Heizen und Lüften
- 33\_ Stromsparen im Haushalt
- 34\_ Abstimmung von Gebäude und Heizung
- 35\_ Bestandteile einer Heizungsanlage
- 36\_ Brennertypen
- 37\_ Moderne Heizungsregelung
- 38\_ Kamine und andere Abgasanlagen
- 39\_ Heizwärmeverteilung im Gebäude
- 40\_ Thermostatventile
- 41\_ Brennstoffe
- 42\_ Verbesserungsvorschläge für bestehende Heizungen
- 43\_ Warmwasserbereitung
- 44\_ Heizkessel
- 45\_ Holzfeuerungen
- 46\_ Wärmepumpen
- 47\_ Aktive Sonnenenergienutzung
- 48\_ Kosten und Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen

Unter passiver Sonnenenergienutzung versteht man energiegerechtes Planen und Bauen, mit dem Ziel, Wärmegewinne aus Sonneneinstrahlung direkt zur Gebäudeheizung zu nutzen. Dadurch wird der Heizenergiebedarf reduziert und der Brennstoffverbrauch gemindert.

Detaillierte Hinweise zur passiven Sonnenenergienutzung im ortsplanerischen Kontext finden sich in: Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (Hrsg.) „Energie und Ortsplanung“, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 17 ([www.EnergieundOrtsplanung](http://www.EnergieundOrtsplanung)).

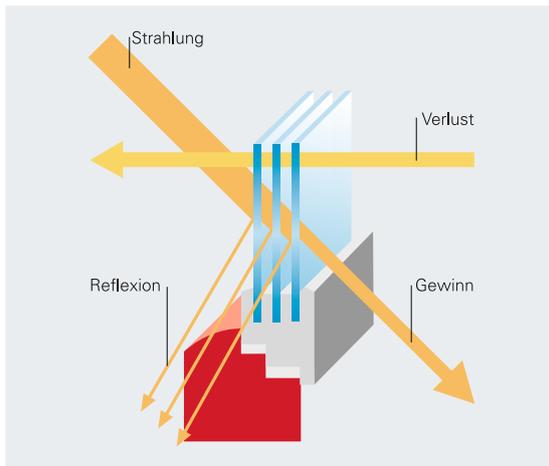
Die Nutzung der Sonnenstrahlung mithilfe technischer Geräte wird dagegen als aktive Sonnenenergienutzung bezeichnet (siehe dazu [Merkblatt 47](#) „Aktive Sonnenenergienutzung“).

Durch passive Sonnenenergienutzung werden nicht nur Heizkosten gespart, es werden auch ökologische Kreisläufe erlebbar gemacht. Das physiologische Wohlbefinden der Bewohner wird erhalten und verbessert (siehe dazu [Merkblatt 10](#) „Raumklima und Behaglichkeit“), in durchsonnten und begrünten Lebensräumen erschließt sich den Bewohnern der Rhythmus der Tages- und Jahreszeiten. Dies steigert auch deren positive psychologische Befindlichkeit.

## Wie funktioniert passive Sonnenenergienutzung?

Über die Fenster wird die Sonnenenergie eingefangen, von Innen- und Außenwänden, Geschossdecken und Möbeln absorbiert, gespeichert und von der außen liegenden Wärmedämmung im Gebäudeinnern festgehalten. Speziell im Winter bewirkt dieser „Treibhauseffekt“, wie ihn jeder z. B. von einem in der Sonne stehenden Auto kennt, dass eingestrahlte Sonnenenergie in Wärme umgewandelt wird.

Für die kurzweilige Sonnenstrahlung ist Glas fast vollständig durchlässig. Nur ein geringer Teil der Strahlung wird beim Auftreffen auf das Glas reflektiert bzw. absorbiert ([Abbildung 1](#)). Es dringt umso mehr Strahlung durch das Glas, je mehr sich der Auftreffwinkel der Sonnenstrahlen auf die Scheibe der Senkrechten nähert. Trifft die kurzweilige Strahlung nach dem Durchtritt durch die Scheibe auf Mobiliar, Gegenstände, Fußboden und Wände, wird abermals ein Teil reflektiert, der Großteil jedoch wird absorbiert.


**Abbildung 1**

Fensterdirektgewinn

Gegenstände und Bauteile werden dadurch erwärmt, sie speichern die eingefallene Sonnenenergie und strahlen selbst wiederum Wärme ab. Diese Wärmestrahlung ist langwellig (Infrarotstrahlung) und kann daher das Glas nicht mehr ungehindert durchdringen. Die Raumtemperatur erhöht sich als Folge dieser „Wärmefalle“ so lange, bis der Strahlungsüberschuss nach und nach durch den temperaturdifferenzabhängigen Wärmedurchgang (Transmissionswärmeverlust) durch das Glas und die Außenbauteile wieder ausgeglichen wird.

Je mehr Strahlung während eines Tages durch eine Verglasung eindringt, desto höher sind die passiven Sonnenenergiegewinne im Rauminnern, zu deren Nutzung speicherfähige Massen ohne raumseitig aufgebrauchte Wärmedämmschichten vorhanden sein müssen (siehe dazu [Merkblatt 17](#) „Wärmedämmung – Wärmespeicherung“).

Die in Bayern übliche Bauweise ist dazu ausreichend. Der Einfluss der Speichermasse ist bei üblichem Fensterflächenanteil für das Energiekonzept des passiven Sonnenenergiegewinns nicht so bedeutend wie vielfach angenommen. Wesentlicher dagegen ist es, die kostenlose, passive Sonnenenergienutzung zu optimieren und die Sonne nicht durch geschlossene Gardinen, Jalousien oder Vorhänge während eines sonnigen Tages in der Heizperiode auszusperren.

## Direktgewinn durch Fenster

Energiebilanzen von Fenstern sind positiv, wenn die zur Raumheizung nutzbar gemachte Sonnenenergie aus der Strahlung durch die Verglasung größer ist als die Verluste durch die Fenster außerhalb sonniger Wetterperioden und in der Nacht. Dazu ist eine Optimierung der Fenstergrößen und der Verglasungsqualitäten nach Klima und Orientierung, aber vor allem des Wärmebewahrvormögens des Gebäudes notwendig.

Die wesentlichsten Kriterien für die Optimierung sind:

- keine Verschattung in der Heizperiode durch Berge, andere Gebäude, hohe seitliche Gartenmauern, tiefe Balkone, große Dachüberstände, Bäume etc.;
- Orientierung der Fensterflächen möglichst nach Süden, Abweichungen von der Südausrichtung um 30 Grad beeinflussen die Energiebilanz nur unerheblich;
- Gängige U-Werte der Verglasung liegen zwischen 0,9 und 1,3 W/(m<sup>2</sup> · K). Der U-Wert der Verglasung sollte möglichst klein sein.
- der g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad) sollte hingegen möglichst groß sein (siehe dazu [Merkblatt 12](#) „Wärmeschutz an Fenstern“);
- weniger und dafür größere Glasscheiben, damit der Rahmenanteil minimiert wird. Glasrandverbund und Rahmen sind die wärmetechnischen Schwachstellen aller Fensterkonstruktionen. Bei üblichen Fenstern beträgt der Rahmenanteil maximal 30 %;
- Verbesserungen der Wärmedämmeigenschaften eines Fensters im Bereich von Fensterrahmen und Glasrandverbund („warme Kante“);
- Reduzierung der wärmeübertragenden Umfassungsflächen eines Gebäudes (A) im Verhältnis zu seinem beheizten Volumen (V<sub>e</sub>);
- Minimierung der Wärmeverluste durch Wände, Decken, Dach, Kellerfußboden etc. durch entsprechend hohen Wärmeschutz der Bauteile sowie Vermeidung von Wärmebrücken;



Abbildung 2

Energieeffizientes Bauen in Bayern.  
Einfamilienhaus.

- ausreichende Speicherfähigkeit von Wänden, Decken und Fußböden. Ausbildung von Bauteilen als Speichermassen zur weitgehenden Nutzung der durch Fensterflächen einfallenden Sonnenenergie;
- möglichst flinke Regulierbarkeit des Heizsystems, damit die eingestrahelte Sonnenenergie heizwirksam werden kann, und nicht zur Überhitzung des Raumes führt;

Bei Beachtung dieser Kriterien benötigen Gebäude wenig Heizwärme und verursachen weniger Emissionen. Führt man diese Optimierung aus Wärmeschutz und passiver Sonnenenergienutzung konsequent an die technisch und wirtschaftlich vertretbaren Grenzen, so ist der Standard eines Niedrigstenergiegebäudes erreichbar (siehe dazu [Merkblatt 11](#) „Vom Mindestwärmeschutz zum Niedrigstenergiegebäude“).

Im Sinne der „Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ bezeichnet der Ausdruck „**Niedrigstenergiegebäude**“:

„... ein Gebäude, das eine sehr hohe, nach Anhang I bestimmte Gesamtenergieeffizienz aufweist. Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt werden – gedeckt werden.“



Abbildung 3

Energieeffizientes Bauen in Bayern.  
Einfamilienhaus.

## Die Maßnahmen im Einzelnen

### ■ Verschattung

Der Einfallswinkel von Himmelslicht auf die Glasoberkante einer Fensterscheibe sollte nicht geringer als  $33^\circ$  gegenüber der Horizontalen sein, damit der Heizenergiebedarf um nicht mehr als 10 % steigt. Dies bedeutet z. B. die Beschränkung von Balkonen auf eine Auskragungstiefe von 85 cm. Verschattungen durch Auskragungen bis 40 cm erhöhen den Heizenergiebedarf praktisch nicht. Die Vorgaben über den sommerlichen Wärmeschutz entsprechend EnEV 2014 Anlage 1 Nummer 3 und der darin aufgeführten DIN 4108-2:2013-02 Absatz 8 sind aber in allen Fällen einzuhalten.

### ■ Fenster

Fenster dienen im Allgemeinen der natürlichen Belüftung und Belichtung von Räumen und müssen je nach Art der Nutzung auf die jeweiligen Bedürfnisse der Bewohner oder Nutzer abgestimmt werden. Die Raumtiefe bleibt bei natürlicher Belüftung und einseitiger Befensterung auf 7 bis 8 m beschränkt. Die notwendige Befensterung für genügend Helligkeit beträgt mindestens ein Achtel der Grundfläche eines Raumes.

### ■ Wärmeverlustlöcher oder Wärmegewinnfallen?

Die Energiebilanz von Fensterflächen ist umso günstiger, je niedriger die Wärmeverluste und je höher die Wärmegewinne sind (siehe dazu [Merkblatt 12](#) „Wärmeschutz an Fenstern“). Wärmeverluste durch Fensterflächen können insbesondere durch Maßnahmen zum nächtlichen Wärmeschutz verringert werden (siehe dazu [Merkblatt 13](#) „Fensterabdeckungen – Schutz vor Wärme und Kälte“).

Solare Wärmegewinne durch Fensterflächen entstehen durch den so genannten „Treibhauseffekt“ (siehe dazu [Merkblatt 28](#) „Unbeheizte Wintergärten“) in Verbindung mit Speichermassen im Gebäudeinneren.

### ■ Fensterflächenanteil

Im Süden viel, im Westen und Osten gering, im Norden minimal, so lautet die Empfehlung im Allgemeinen. Eine pauschale Angabe über den optimalen Fensterflächenanteil im Süden lässt sich nicht geben. Der Heizwärmebedarf eines äußerlich unveränderten Gebäudes variiert erheblich in Abhängigkeit vom Wärmeschutzniveau der Gebäudehülle, von der Fensterqualität und vom südlichen Fensterflächenanteil.

Wärmeschutzverglasung ist unbedingt erforderlich, um eine positive Energiebilanz des Südfensters zu erlangen. Der Heizwärmebedarf sinkt degressiv mit zunehmender Südfensterfläche. Das bedeutet, dass jeder zusätzliche Quadratmeter Fensterfläche (in Wärmeschutzqualität und bei dichter Ausführung) weniger Heizwärmebeitrag liefert als der vorangegangene. Wird der Fensterflächenanteil auf der Südseite vergrößert, kann die zusätzlich eingestrahelte Sonnenenergie von der Gebäudemasse nur teilweise aufgenommen und eingespeichert werden. Die überschüssige Sonnenenergie erwärmt die Luft und wird in der Regel durch Öffnen der Fenster fortgelüftet. Das Zusammenwirken aus Südfensterflächenanteil und thermischer Qualität der Gebäudehülle ist aus [Abbildung 4](#) ersichtlich.

### ■ Wärmebrücken-Reduzierung beim Fenster

Ein Vergleich der verschiedenen Konstruktionen von Fenstern zeigt, dass ein üblicher Holzfensterahmen und der ebenso übliche Glasrandverbund aus Aluminium die Wärmeschutzeigenschaften des Glases um rund 40 % verschlechtern. Durch thermisch getrennten Glasrandverbund („warme Kante“) und speziell wärmegeämmte Fensterrahmen (auch aus Holz erhältlich) kann dies vermieden werden (siehe dazu [Merkblatt 12](#) „Wärmeschutz an Fenstern“).

### ■ Sonnenschutz

Auf einen ausreichenden Sonnenschutz von Fenstern ist unbedingt zu achten, da sonst vor allem im Sommer die Gefahr besteht, dass sich die dahinter liegenden Räume unerwünscht aufheizen. Gefahr besteht an der Ost-, in erster Linie aber an der Westseite von Gebäuden. Hier bewirkt der niedrige Sonnenstand eine höhere Strahlungsbelastung der Fenster (größere Fläche senkrecht zur Einstrahlung)

und dadurch eine stärkere Erwärmung der Räume als auf der Südseite.

Sonnenschutzvorrichtungen müssen einerseits den wechselnden Einstrahlungs- und Beleuchtungsverhältnissen gerecht werden, dürfen andererseits aber der Nutzung der Sonnenenergie im Winter nicht entgegen stehen. Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz enthält DIN 4108-2:2013-02 Absatz 8.

### ■ Der A/V<sub>e</sub>-Wert

Bei gleichem Gebäudevolumen wird die Höhe der Transmissionswärmeverluste eines Gebäudes insbesondere durch das zahlenmäßige Verhältnis seiner wärmeübertragenden Umfassungsfläche A zu seinem beheizten Volumen V<sub>e</sub>, dem A/V<sub>e</sub>-Wert, beeinflusst.

In Stadtkernen mittelalterlicher Städte oder bei Blockbebauungen des 19. Jahrhunderts weist der Gebäudebestand A/V<sub>e</sub>-Werte von 0,2 bis 0,3 auf, d. h. auf einen m<sup>3</sup> umbauten Raum entfallen 0,2 bis 0,3 m<sup>2</sup> Außenfläche. Entsprechend gering sind die A/V<sub>e</sub>-abhängigen Transmissionswärmeverluste. Bei frei stehenden Einfamilienhäusern entfallen auf einen m<sup>3</sup> umbauten Raum 0,9 bis 1,1 m<sup>2</sup> Außenfläche.

Entsprechend hoch sind hier die Transmissionswärmeverluste.

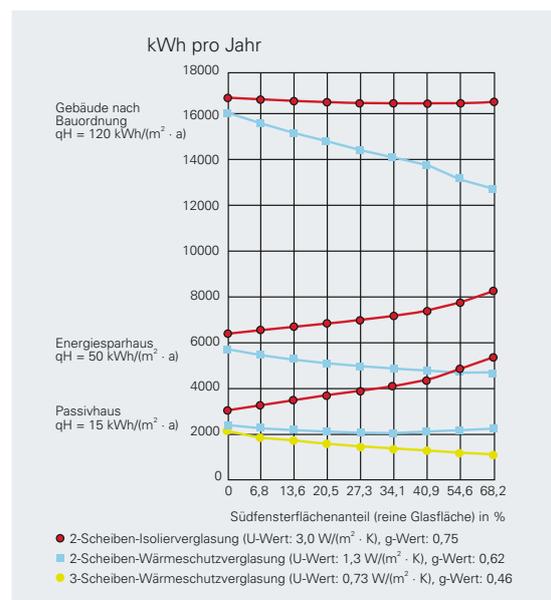


Abbildung 4

Fenstereinfluss auf den Jahresheizwärmebedarf

Bei einem Iglu ist der  $A/V_e$ -Wert zum Beispiel konsequent minimiert. Das Bestreben, große Baumas- sen architektonisch zu gliedern, bringt dagegen unerwünschte Kühlrippeneffekte mit sich, die sich negativ auf den Energiehaushalt von Gebäuden auswirken.

### ■ Abmessungen und Orientierung von Gebäuden

Bei frei stehenden Einfamilienhäusern sollte die Südseite des Gebäudes länger sein als dessen Westseite. Einen hohen Wärmegewinn über die Fensterflächen durch die tief stehende Winter- sonne weisen Gebäude auf, deren Westfassade zur Süd-Fassade ein Längenverhältnis von 2:3 bis 1:2 hat.

### ■ Wärmeschutz

„Was nicht verloren geht, muss danach auch nicht ersetzt werden.“ Dieser banale Lebensgrundsatz gilt auch für die Beheizung von Gebäuden.

Der Wärmeschutz von Bauteilen wird durch den U-Wert beschrieben. Der U-Wert gibt an, welcher Wärmestrom (in Watt) durch einen Quadratmeter eines Bauteils bestimmter Dicke hindurchgeht, wenn der Temperaturunterschied zwischen den an- grenzenden Luftschichten 1 K(°C) beträgt.

Je kleiner der U-Wert, umso kleiner sind die Ver- luste (siehe dazu [Merkblatt 14](#) „Wärmeschutz an der Außenwand“, [Merkblatt 15](#) „Wärmeschutz am Dach“, [Merkblatt 16](#) „Wärmeschutz im Kellerges- choss“ und [Merkblatt 18](#) „Wärmebrücken“).

Der Wärmeschutz von Böden, Decken und Dä- chern kann bei den üblicherweise verwendeten, mehrschichtigen Konstruktionen durch Vergröße- rung der Dämmschichtdicke ohne konstruktiven Aufwand erheblich verbessert werden.

Die Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) ent- hält Anforderungen an den energiesparenden Wär- meschutz von zu errichtenden Gebäuden (Neubau- ten) und von bestehenden Gebäuden (Altbauten), die auf bestimmte Weise baulich verändert werden sollen (siehe dazu [Merkblatt 01](#) „Vorschriften und technische Regeln“).

### ■ Wärmespeicherung

So wie die wärmedämmenden Eigenschaften eines Bauteils bei Temperaturgefällen den Wärmedurch- gang verringern, dämpfen und verzögern seine wär- mespeichernden Eigenschaften die Wärmeströme bei zeitlich begrenzt auftretenden thermischen

Änderungen wie z. B. tageszeitlichen Temperaturschwankungen (siehe dazu [Merkblatt 17](#) „Wärme- dämmung – Wärmespeicherung“).

Unter Wärmespeicherung versteht man die Eigen- schaft eines Stoffes, zugeführte Wärmemengen aufzunehmen, zu speichern und bei Abkühlung der Umgebung wieder an diese abzugeben. In Gebäu- den mit schwerer Bauweise kann mehr Sonnen- energie gespeichert und damit nutzbar gemacht werden als in Gebäuden mit leichter Bauweise, de- ren Speicherkapazität enge Grenzen gesetzt sind.

Um die wärmespeichernden Eigenschaften von Bauteilen weitgehend ausnutzen zu können, sollte auf raumseitig angeordnete Wärmedämmschichten (Innendämmung) verzichtet werden, da diese die Wärmespeicherkapazität von Bauteilen grundsätz- lich beeinträchtigen. Außen angebrachte Dämm- schichten hingegen behindern die Wärmespeicher- fähigkeit der Bauteile nicht, sondern wirken durch den verbesserten Wärmeschutz unterstützend.

Für das Raumklima spielen neben der Ausbildung der Außenwände auch die stofflichen Eigen- schaften der übrigen raumumschließenden Flächen eine Rolle. Je speicherfähiger diese sind, desto gleich- mäßiger bleibt die Raumlufttemperatur (siehe dazu [Merkblatt 10](#) „Raumklima und Behaglich- keit“). Dies ist vor allem bei sommerlichen Hitze- perioden angenehm. Die maximalen Innentempe- raturen sind um bis zu 4 °C geringer als bei Gebäuden in Leichtbauweise.

### ■ Lüftungswärmeverluste

Während sich die Wärmeverluste von Bauteilen durch Wärmedämmung vermindern lassen, ist dies beim Lüften nicht möglich. Die in der verbrauchten Luft enthaltene Wärme lässt sich nur durch mecha- nische Lüftung mit Wärmetauschern teilweise zu- rückgewinnen. Sie dient meist zur Vorerwärmung kalter Frischluft (kontrollierte Wohnungslüftung – KWL) oder, mittels Wärmepumpen, zur Erwärmung des Brauchwassers.

Bei Wohngebäuden mit sehr hohem Wärmeschutz- niveau und gleichzeitig optimaler Ausnutzung der passiven Sonnenenergienutzung („Niedrigstener- giegebäude“) ist es möglich, den verbleibenden geringen Heizwärmebedarf durch die mechanische Gebäudelüftung mit Wärmerückgewinnung zu de- cken. Das übliche Heizsystem kann dabei vollstän- dig entfallen.

### ■ Flink reagierende Heizung

Damit auch an einem nebligen Morgen nach Aufklaren des Himmels die Sonnenenergie optimal genutzt werden kann, sollte die Wärmeabgabe der Heizung in diesem Fall sofort gestoppt werden können. Im Heizkörper und den Heizleitungen ist jedoch warmes Heizungswasser. Rohrleitungen, Estrich und Klinker einer Fußbodenheizung sind warm. Selbst bei sofortiger Unterbrechung der Wärmezufuhr dauert es einige Zeit, bis die im Wärmeabgabesystem vorhandene Wärme vollständig abgegeben ist. Die Wärmeabgabe eines Kachelofens lässt sich z. B. überhaupt nicht unterbrechen. In der Folge kann somit weniger des Sonnenenergieangebots in die Masse der Wände, Decken und Fußböden eingespeichert werden. Es kommt zu einer Überwärmung des Raums. Wärmeabgabesysteme sollten daher möglichst wenig Wärmeinhalt haben: Heizkörper mit geringem Wasserinhalt und geringer Materialmasse, kurze, knapp dimensionierte Heizmitteleitungen. Am schnellsten reagiert eine mechanische Gebäudelüftung (siehe auch [Merkblatt 37](#) „Moderne Heizungsregelung“).

### ■ Klimazonengrundriss

Während bei üblichen Raumprogrammen mit 30 bis 35 m<sup>2</sup> Wohnfläche pro Person Klimazonengrundrisse kaum möglich sind, können diese bei großzügigen Raumprogrammen zweckmäßig sein. Der besondere Schutz häufig benutzter Übergänge von innen nach außen durch Windfänge, Wintergärten als thermischen Pufferzonen (siehe dazu [Merkblatt 28](#) „Unbeheizte Wintergärten“) gewährleistet einen allmählichen Ausgleich von Temperaturunterschieden. Durch die Anwendung des so genannten „Zwiebelschalenprinzips“ wird erreicht, dass im Gebäudeinneren abgestufte Temperaturverhältnisse herrschen, die auf die jeweilige Nutzungsart, Nutzungshäufigkeit und Nutzungsdauer eines Raumes abgestimmt sind. Bei hoch wärmegeprägten Bauten werden Temperaturunterschiede zwischen beheizten und unbeheizten Gebäudeteilen wesentlich geringer sein, wodurch eine Grundrisanordnung nach Temperaturzonen als Maßnahme zur Energieeinsparung an Bedeutung verliert.

#### Impressum



Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie

Oberste Baubehörde im  
Bayerischen Staatsministerium  
des Innern, für Bau und Verkehr

Postanschrift: 80525 München  
Hausadresse: Prinzregentenstr. 28 | 80538 München  
Telefon: 089 2162-2303 | 089 2162-0  
Fax: 089 2162-3326 | 089 2162-2760  
E-Mail: info@stmwi.bayern.de  
poststelle@stmwi.bayern.de  
Internet: www.stmwi.bayern.de  
www.energie.bayern.de

Titelbilder: SWM, Alexander Walter |  
©PantherMedia/Harald Richter | Corel |  
toenje „Feuer im Ofen“ www.piqs.de

Text: Dipl.-Ing. (FH) Richard Krahmer,  
München

Bilder: Dipl.-Ing. (FH) Richard Krahmer,  
München/FP-Werbung F. Flade  
GmbH & Co. KG, München (Abb. 1)  
mayschurr.architekten, Bad Wörishofen  
(Abb. 2, 3)  
Dr. Feist, Passivhaus, Bericht Nr. 7  
(Abb. 4)

Gestaltung: Technisches Büro im StMWi  
Stand: September 2014

#### Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.