



Landeshauptstadt
München



Bauzentrum
München

Fachwissen

Gebäude mit Qualität planen und bauen

Erstellt im Auftrag der Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und Umwelt



Bauzentrum
München

Neubau-Planung mit Qualität



Über mehrere Jahrzehnte gerechnet, können die Unterhaltskosten eines Gebäudes (samt Energie- und Nebenkosten) höher als die Baukosten sein. Eine sorgfältige Planung berücksichtigt im Vorfeld alle späteren Einflussfaktoren.

Die sorgfältige Planung eines Neubaus beginnt mit einem Energiekonzept, das den Wärmeschutz der Gebäudehülle, die Haustechnik (Heizung, Lüftung) und die Art der Energieversorgung beinhaltet. Bei der Erstellung und Umsetzung dieses Energiekonzepts sollten Bauherr, Architekt und Haustechnikplaner von Anfang an intensiv zusammenarbeiten. Wichtige Aspekte dabei sind Ausrichtung und Gestalt des Gebäudes, die räumliche Anordnung der Warmwasser-Verbrauchsstellen und die Energieversorgung selbst. Natürlich spielt auch die Umgebung eine Rolle. So kann eine exponierte Lage, beispielsweise auf einem Hügel ohne Windschutz, den Heizenergieverbrauch spürbar erhöhen. Bei umsichtiger Planung können hochwertige Häuser realisiert werden, die kostengünstig zu unterhalten sind.



Gut geplante Häuser erkennt man an diesen Eigenschaften: kompakte Gestalt

Ein kompaktes Gebäude hat weniger Außenfläche, die Wärme abstrahlt und verbraucht deshalb weniger Energie als ein Haus mit gleichem Volumen, das gegliedert oder abgewinkelt ist. In dieser Hinsicht sind auch Reihenmittelhäuser günstiger als Eckhäuser, weil sie weniger Außenwände haben. Wärmeverluste entstehen weiterhin durch Dachgauben, Erker, Balkone oder Loggien. Diese Gestaltungselemente erfordern zusätzliche Wand- oder Dachflächen, die Wärme abgeben. Weil sie den Bau und Unterhalt des Hauses teuer machen, sollten sie sparsam verwendet werden.

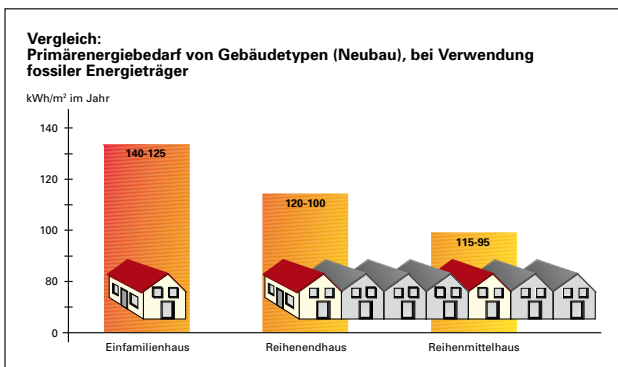
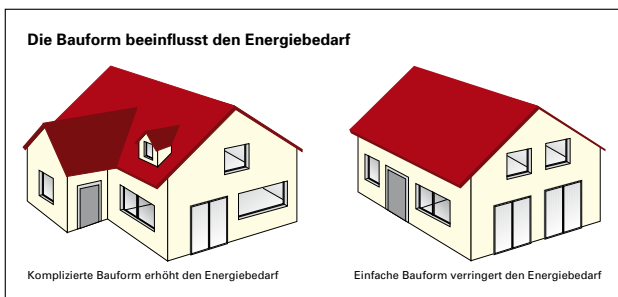
Balkone können beispielsweise durch Glas-Schiebetüren oder Glasfaltwände ersetzt werden; das bringt mehr Licht in die Räume dahinter. Als Richtwert gilt: Eine kompakte Bauweise mit optimalem Verhältnis von Außenfläche zu Volumen stellt mit ca. 15 % eines der größten Energieeinsparpotenziale dar.

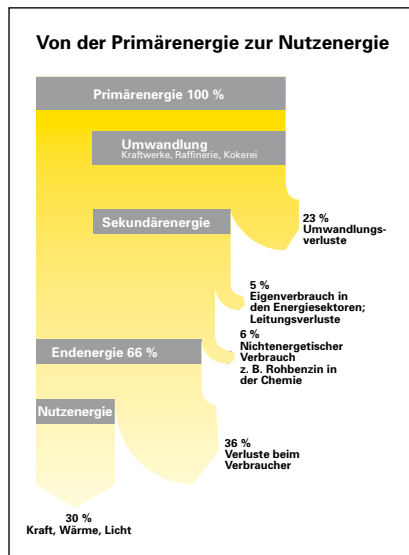
Zentrale Energieversorgung

Der Aufwand für Bau und Betrieb der Haustechnik kann erheblich verringert werden, wenn Küche, Bäder und WCs in die Nähe der Heizzentrale liegen, also möglichst kurze Sanitärtraßen erfordern. Wer dadurch auf eine Zirkulationsleitung für Warmwasser verzichten kann, spart erhebliche Unterhaltskosten. Ein weiterer Vorteil: So lässt sich auch der Schallschutz besser und kostengünstiger bewältigen.

Nutzung der Sonneneinstrahlung

Quaderförmige Gebäude sollten eine möglichst große Südfassade haben; also nach Ost-West ausgerichtet sein. Eine sinnvolle Anordnung der Räume hilft, Wärmeverluste zu vermeiden und die Sonnenwärme für eine positive Energiebilanz zu nutzen. Wohnräume mit großen Fensterflächen sollten sich nach Süden öffnen; Räume mit kleinen Fenstern (Nebenräume, WC, Treppen, etc.) nach Norden. Das bringt Energieeinsparungen von bis zu 5 - 10 %; vorausgesetzt, das betreffende Haus steht nicht im Schatten anderer Gebäude. Aber: Durch eine entsprechende Planung ist eine Überhitzung der südlich orientierten Räume besonders im Sommer zu verhindern. Während sich bei den Außenwänden solare Gewinne und Wärmeverluste im Jahresmittel aufheben; ermöglichen moderne Fenster und Fenstertüren unter dem Strich eine positive Bilanz. Neben dieser passiven Solarenergienutzung durch die Bauweise und Ausrichtung des Gebäudes kann die Sonnenenergie natürlich auch mit technischen Anlagen aktiv genutzt werden. Eine Dachneigung nach Süden oder ein Flachdach bieten sich an für den Bau einer Solaranlage zur Umwandlung von Sonnenenergie in Strom oder warmes Wasser.





Wie entsteht Wohnqualität?

Mit vielen technischen Details wird bei der Planung die spätere Wohnqualität maßgeblich bestimmt:

- > Baubiologisch unbedenkliche Materialien verbessern das Raumklima nachhaltig.
- > Gut gedämmte Bauteile und Wärmeschutzverglasung bei den Fenstern steigern spürbar die Behaglichkeit.
- > Eine Lüftungsanlage sorgt für gesündere Raumluft als die meist nur sporadisch durchgeführte Fensterlüftung. Schimmelbildung wird durch den kontinuierlichen Luftaustausch verhindert.

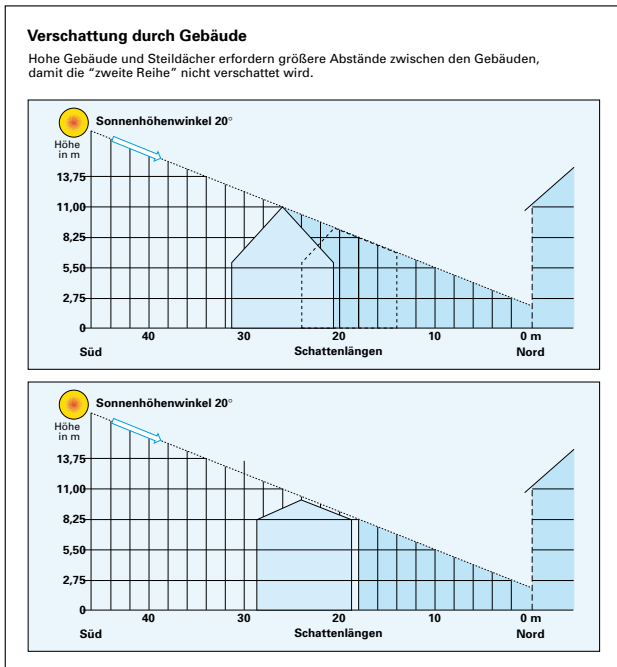
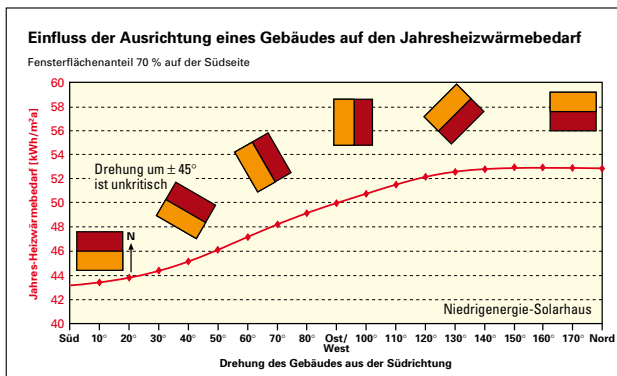
Energie effizienter nutzen

Auf dem Weg von der Energiequelle („Primärenergie“) über den ins Haus gelieferten Energieträger („Endenergie“) bis zur Wärmeabgabe am Heizkörper („Nutzenergie“) geht bei Förderung, Umwandlung und Transport wertvolle Energie verloren.

Je weniger, desto besser für den Klimaschutz und den Geldbeutel! Denn die Energiekosten, vor allem bei fossilen Energieträgern wie Öl und Gas, werden mit Sicherheit weiter steigen! Der Einsatz von erneuerbaren Energien (Erdwärme, Solarwärme, Holzpellets etc.) bei Heizung und Warmwasserbereitung senkt langfristig Betriebskosten. Moderne, effiziente Haustechnik – möglichst unter Nutzung erneuerbarer Energien – erhöht den Wert Ihrer Immobilie.

Tip:

>> Auch für die Baumaterialien selbst wird Energie gebraucht: von der Herstellung über den Transport, die Montage bis zur Entsorgung. Holz als natürlicher, nachwachsender Baustoff bindet CO₂ und schneidet daher in der CO₂-Bilanz besonders gut ab. Außerdem sorgt Holz für angenehmes Wohnklima.



Feuchteschutz



Feuchtigkeit im Haus ist eine der wichtigsten Ursachen für Bauschäden. Durch sachgemäße Ausführung lassen sich die meisten Probleme vermeiden.

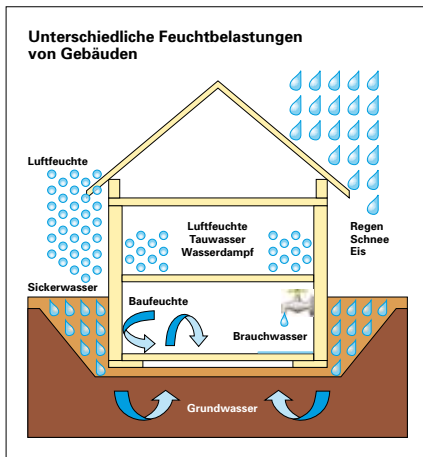
Warum ist Feuchteschutz am Bau wichtig?

Dauerfeuchtigkeit im Haus oder in der Wohnung zerstört Baumaterialien und kann zu gesundheitsschädlichem Schimmel führen. Außerdem vergrößert sich die Wärmeleitfähigkeit bei feuchten Baumaterialien oder Dämmstoffen. Wärme geht schneller verloren. Über die Gebäudehülle darf natürlich kein Regen und kein Grundwasser ins Innere des Gebäude eindringen. Dieser Feuchtschutz „von außen“ ist selbstverständlich. Wir konzentrieren uns hier aber auf Feuchteschutz „von innen“, also auf Luftfeuchte, Tauwasser, Wasserdampfdiffusion und Wasserdampfkongvektion.

Etwas Physik: relative Luftfeuchtigkeit und Taupunkttemperatur

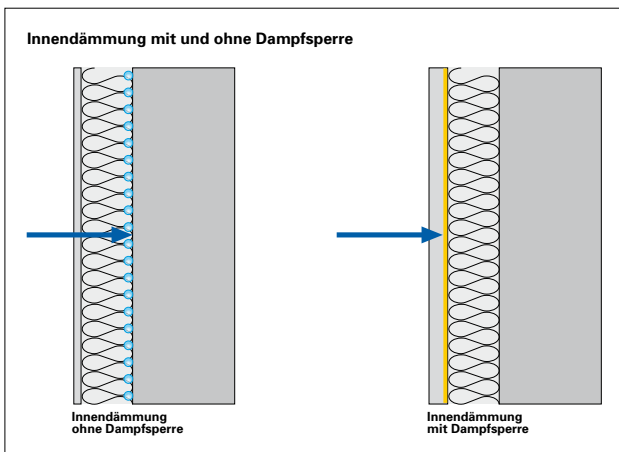
Die uns umgebende Luft ist ein Gemisch aus Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid, Wasserstoff, Edelgasen und Wasserdampf. Letzterer entsteht auf vielfältige Weise, zum Beispiel durch Verdunstung, Verdampfung, Atmung oder durch Pflanzen. Die Luft kann nur solange Wasserdampf aufnehmen, bis der Sättigungspunkt erreicht ist, das heißt 100 % relative Luftfeuchtigkeit. Die dem Sättigungspunkt entsprechende Wassermenge hängt von der Temperatur ab. Warme Luft kann mehr Wasser aufnehmen als kalte Luft. Die relative Luftfeuchtigkeit bezeichnet das prozentuale Verhältnis vom tatsächlich vorhandenen Feuchtegehalt der Luft zum maximalen Feuchtegehalt.

Ein Beispiel: Bei 20 °C Lufttemperatur und 54 % Luftfeuchtigkeit enthält ein Kubikmeter Luft 9,4 g Wasser. Kühlt diese Luft auf 10 °C ab, dann ist sie zu 100 % gesättigt. Kommt sie in Berührung mit Gegenständen, die kälter als 10 °C sind, kondensiert das überschüssige Wasser, beispielsweise an schlecht gedämmten Außenwänden oder Fensterflächen. Die Grenztemperatur, bei der das Wasser kondensiert, heißt Taupunkttemperatur (hier 10 °C). Die Sättigungsgrenze, also der Taupunkt, hängt immer von der Raumtemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit ab.



Lufttemperatur in °C	-10	0	10	20	30
Wasserdampfsättigungsgehalt der Luft in g/m ³ (=100 %)	2,1	4,8	9,4	17,3	30,3

Wasserdampf-Sättigungsgehalt der Luft in g/m³ in Abhängigkeit von der Lufttemperatur



Ursprung vieler Bauschäden: Tauwasser

Wenn der Spiegel nach dem Duschen beschlägt, dann sprechen die Fachleute von „Tauwasserausfall“. Tauwasser kann sich auch auf den inneren Oberflächen von Außenbauteilen bilden, wenn dort die Oberflächentemperatur nahe der Taupunkttemperatur oder darunter liegt. Ist die Oberflächentemperatur in begrenzten Bereichen niedriger, geht dort verstärkt Wärme verloren. Man spricht von Wärmebrücken. Diese sind häufig verantwortlich für Feuchteschäden beziehungsweise Schimmel. Ursachen für Wärmebrücken können in der Geometrie des Gebäudes, in den gewählten Baumaterialien oder in unsachgemäßer Bauausführung liegen.

Klein, aber vorhanden: die Wasserdampfdiffusion

Wasserdampfdiffusion ist der Feuchtetransport durch Bauteile – zum Beispiel durch eine Wand – aufgrund unterschiedlicher Wasserdampfkonzentrationen auf beiden Seiten. Dies tritt typischerweise im Winter auf. Da in beheizten Räumen durch die höhere Temperatur und die Luftfeuchte ein höherer Wasserdampfdruck herrscht, diffundiert der Wasserdampf durch die Gebäudewand nach außen. Außenwände müssen deshalb so ausgeführt sein, dass dadurch keine Feuchteschäden entstehen. Bei mehreren Schichten im Wandaufbau sollte die Durchlässigkeit für Wasserdampf von innen nach außen zunehmen. Allerdings ist die Wasserdampfdiffusion durch die Außenwände insgesamt minimal. Nur ein verschwindend kleiner Anteil der Luftfeuchtigkeit (ca. 1 %) diffundiert durch die Wände. Der allergrößte Teil muss also weggelüftet werden, entweder über die Fenster oder mithilfe einer Lüftungsanlage. Dennoch haben diffusionsoffene Anstriche oder Tapeten ihren Sinn. Innenwände können dadurch vorübergehend Luftfeuchtigkeit aufnehmen, die sie dann bei geöffnetem Fenster oder eingeschalteter Lüftungsanlage wieder abgeben.



Thermohygrometer
(zur Messung von
Temperatur und
Feuchtigkeit)

Vor ihr ist keine Fuge sicher: die Wasserdampfkonvektion

Durch Fugen und Ritzen kann feuchte Innenluft an kühlere Außenbauteile gelangen und dort kondensieren. Typischer Fall: Warme, feuchte Luft strömt im Winter aus dem Wohnraum durch Fugen in die Außenwand oder in die Dachkonstruktion. Mögliche Folge: Feuchteschäden. Gebäude müssen deshalb luftdicht sein. Die Luftdichtheit der Gebäudehülle prüft man mit dem so genannten Blower-Door-Test. Dabei werden alle Außentüren und Fenster zunächst geschlossen. Ein in der Außentür eingepasster Ventilator sorgt für einen gewissen Überdruck oder Unterdruck im Haus. Der durch die Ritzen und Fugen entstehende Luftvolumenstrom wird am Blower-Door Gerät gemessen und stellt ein Maß für die Dichtheit der Gebäudehülle dar. Um die Fugen aufspüren, kann man die entweichende Luft mittels Rauch sichtbar machen.

Verputztes Mauerwerk ist als luftdichte Schicht anzusehen; jedoch müssen Anschlussfugen (z.B. am Fensterstock) entsprechend dem Stand der Technik dauerhaft luftundurchlässig abgedichtet sein. Gleiches gilt für Verschalungen und für aneinandergefügte Platten. Im Dachstuhl verhindert man die Wasserdampfkonvektion oft durch Folien, die als Dampfsperren oder Dampfbremsen wirken.

Das Bauzentrum München empfiehlt ...

Ihre Wohnung / Ihr Haus ist eine Investition in die Zukunft!

Der Wert Ihrer Wohnung / Ihres Hauses soll auch noch in vielen Jahren gesichert sein. Er wird von den folgenden Faktoren erheblich beeinflusst:

- Den Kosten für Heizung und Warmwasser
- Dem Energiekennwert aus dem Energieausweis
- Einer effizienten Heiztechnik und einer Solaranlage
- Einer gedämmten Hüllfläche

Wichtig: Die Wartung und der Sanierungsplan

Unabhängig davon, wie alt Ihre Immobilie ist, hilft Ihnen ein mehrjähriger Sanierungsplan (möglichst über zehn Jahre) dabei, die einzelnen Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt durchzuführen und deren Finanzierung sicherzustellen. Eine regelmäßige Wartung bewahrt den Wert ihrer Immobilie und sichert den effizienten Betrieb. Auch als Eigentümerin oder Eigentümer einer Wohnung im Gemeinschaftseigentum ist die Kenntnis dieser Aspekte wichtig, damit Sie einen Beitrag dafür leisten können, dass in den Eigentümerversammlungen die richtigen Entscheidungen getroffen werden.

Das Bauzentrum München informiert ...

... und berät Sie

Über 5.000 Besucherinnen und Besucher nehmen im Jahr eine Beratung im Bauzentrum München in Anspruch. Unabhängige Fachleute beraten produkt- und firmenneutral zu über 90 Themen. Informationen bekommen Sie auch auf Fachvorträgen, Info-Abenden und Sonderveranstaltungen (z.B. Solartage, EnergieSparTage). Die Ausstellung Haus+Energie im 5. OG informiert speziell zu energieeffizienten Gebäuden, umweltfreundlicher Haustechnik und erneuerbaren Energien. Die Dauerausstellung in den unteren Geschossen zeigt Produkte und Dienstleistungen von Firmen rund ums Wohnen, Bauen und Sanieren.

Der E-Mail-Newsletter hält Sie immer auf dem neuesten Stand

Als Abonnentin, Abonnent des kostenfreien E-Mail-Newsletters vom Bauzentrum München erhalten Sie ständig aktuelle Meldungen zu wichtigen Veranstaltungs- und Beratungsangeboten, sowie zum kommunalen Förderprogramm Energieeinsparung. Bestellung: bauzentrum.rgu@muenchen.de

Produkt- und firmenneutrale Beratung nach Terminvereinbarung (Telefon: 089 / 54 63 66-0) zu über 90 verschiedenen Themen.

Das Bauzentrum München im Internet

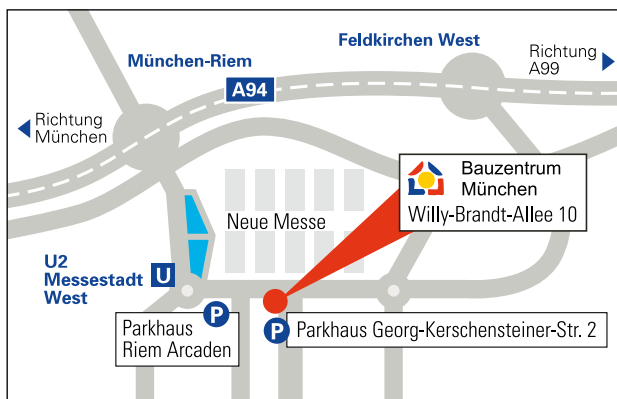
Aktuelle und ausführliche Informationen finden Sie immer auf der Homepage: www.muenchen.de/bauzentrum

Adresse, Anfahrt, Öffnungszeiten:



Bauzentrum München

Willy-Brandt-Allee 10, 81829 München
Tel. 089 / 54 63 66 - 0, Fax 089 / 54 63 66 - 20
E-Mail: bauzentrum.rgu@muenchen.de
geöffnet Mo - Sa von 9 - 19 Uhr (werktags)
Eintritt frei
U 2 bis Messestadt West



Impressum

Herausgeberin:
Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und Umwelt
Bauzentrum München
Willy-Brandt-Allee 10
81829 München

Stand: April 2011

Druck: Stadtkanzlei, München

Gestaltung:
Wentzlaff_Pfaff_Güldenpfennig Kommunikation GmbH

Redaktion: Reinhardt Kleinöder,
Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU-UW 11)
Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier

Die Ausstellung wurde aus Mitteln des Erweiterten Klimaschutzprogramms finanziert und im Rahmen der Klimaschutzaktivitäten des Referates für Gesundheit und Umwelt (RGU) der Landeshauptstadt München erstellt.

Das RGU dankt allen Mitwirkenden.

Fachautorinnen und Fachautoren

Herbert Danner, Norbert Endres, Manfred A. Giglinger, Ulrich Jung, Carmen Kluge, Martin W. Kusic, Andreas Lackenbauer, Helmut Mager, Natalie Neuhausen, Heinz Riedel †, Timo Skora, Dr. Martin Spitzner, Hartmut Will

Die Ausstellungsinhalte sind auch im Internet unter www.muenchen.de/bauzentrum abrufbar.