

# Checkliste Planung und Ausführung

Planungszeit verdoppeln - Ausführungszeit halbieren! Damit sparen Sie mit Sicherheit am meisten. Denn wer gut und professionell plant, vermeidet viele Schwierigkeiten bei der Ausführung.

Schon geklärt?

- Lagequalität** - Lange Autofahrten zu Arbeitsplatz, Schule und Nahversorgung können ins Geld gehen. Die Lage Ihres Grundstücks hat also auch etwas mit Ihrem Energieverbrauch zu tun.
- Bebauungsvorschriften** - Informieren Sie sich vor dem Grundstückskauf über den geltenden Bebauungs- und Flächenwidmungsplan. Zuständig ist das Bauamt der Gemeinde.
- Anzahl und Widmung der Räume** - Überlegen Sie die Nutzung und die Größe Ihrer Räume. Eine Kostenabschätzung pro Quadratmeter Nutzfläche ist eine gute Entscheidungsgrundlage.
- Ausrichtung der Räume** - Aufenthaltsräume sollten nach Süden, Nebenräume nach Norden orientiert sein. Verzicht auf die Sonne in Ihrem Haus, sie erhöht nicht nur die Zufriedenheit sondern verringert auch die Heizkosten beträchtlich.
- Keller** - Legen Sie die Nutzung für den Keller fest. Im Keller sollten nach Möglichkeit keine beheizten Räume geplant werden. Ein Nebengebäude ist meist eine kostengünstigere und bequemere Alternative.
- Barrierefrei Planen** - Denken Sie an schwellenfreie Zugänge zum Wohnraum, Türen und Durchgänge mit 80 cm lichter Breite und Nasszellen mit einem Wendekreis von 150 cm.
- Bauweise** - Die Entscheidung für die Bauweise ist eine Sympathiefrage, jede Bauweise hat ihre Vorteile. Leichtbau ist um ca. 15 % günstiger, hat geringere Bauzeiten durch Vorfertigung und bei gleichem Dämmstandard geringeren Raumverbrauch. Holz ist jedenfalls ein erneuerbares Material und hat ökologische Vorteile. Demgegenüber stehen beim Massivbau höhere Speichermassen.
- Leistungsverzeichnis** - Es ist die Grundlage für das Einholen von Kostenvoranschlägen und sollte von einer/einem erfahrenen Planer/in erstellt werden. Erst detaillierte Leistungsbeschreibungen ermöglichen einen wirklichen Kostenvergleich zwischen mehreren Angeboten. Suchen Sie unbedingt den direkten Kontakt zu Firmen und vermeiden Sie Kostenerhöhungen durch ungenaue Ausschreibungen.
- Energieausweis** - Bei der Baueinreichung ist ein Energieausweis des Hauses beizulegen. Er sollte als begleitende Qualitätskontrolle während der Planung erstellt und Änderungen laufend eingearbeitet werden. Häuser der Klasse A++ bekommen die höchsten Förderungen. Ihr Energiebedarf sinkt, wenn Sie ein kompaktes Gebäude mit Südausrichtung, guter Wärmedämmung, 3-Scheiben-Verglasung und einer Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung bauen.
- Luftdichtheit** - Sie stellt ein Qualitätskriterium des Hauses dar und verhindert Bauschäden. Vereinbaren Sie den Luftdichtheitswert vertraglich mit Ihrer Baufirma. Der  $n_{L50}$ -Wert sollte beim Blower-Door-Test unter 1 liegen. Bei Passiv- und A+ Häusern unter 0,6.

- Wärmebrückenoptimierung** - Anschlüsse zwischen verschiedenen Bauteilen (beispielsweise Bodenplatte - Wände) werden so ausgeführt, dass die Wärmeverluste gering bzw. nicht größer als bei ungestörten Bauteilen sind. Lassen Sie sich vom Planer/von der Planerin Ausführungsdetails dieser Anschlüsse geben. Beim Passivhaus werden die Wärmebrücken genau berechnet.
- Sommertauglichkeit** - Vermeiden Sie unbedingt sommerliche Überhitzung. Planen Sie außen liegende Beschattungseinrichtungen und kalkulieren Sie diese unbedingt mit. Ein Nachweis über die Sommertauglichkeit Ihres Hauses kann über die ÖNORM B 8110 oder über das Rechenprogramm PHPP erbracht werden.
- Fenster** - Sie sind die Schwachstelle der Gebäudehülle. 3-Scheiben-Verglasung ist bereits Standard, gedämmte Rahmen reduzieren Wärmeverluste auf ein Minimum. Der Großteil der Fenster soll nach Süden gerichtet sein, vermeiden Sie Fensterflächen nach Norden. Vereinbaren Sie im Vertrag einen Einbau nach ÖNORM B 5320.
- Kompakte Bauform** - Je kompakter die Gebäudeform, desto niedriger sind die Baukosten und der Heizwärmebedarf. Vermeiden Sie Erker sowie Vor- und Rücksprünge.
- Heizsystem** - Die Heizung wird auf die Heizlast Ihres Gebäudes abgestimmt. Die Heizflächen können mit einer Wärmebedarfsrechnung für jeden Raum genau ausgelegt werden. Ein Heizsystem mit erneuerbaren Energieträgern bringt höhere Förderungen.
- Warmwasserbereitung** - Eine thermische Solaranlage für die Warmwasserbereitung muss für jeden Neubau mitgeplant werden. In gut gedämmten Häusern wird bereits mehr Energie für das Warmwasser als für die Heizung verbraucht. Denken Sie auch an wassersparende Armaturen und an Regenwasserzisternen für die Gartenbewässerung.
- Lüftungsanlage** - Eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung reduziert in der Heizsaison die Lüftungsverluste und versorgt Sie rund um die Uhr mit Frischluft. Verlangen Sie bei Bestellung die Einhaltung der 16 Bestellkriterien, welche Sie unter anderem auf [www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at) finden.
- PVC- und Lösemittelfreiheit** - Das Ausgangsprodukt für die PVC-Erzeugung ist hochentzündlich und krebserregend, die Entsorgung problematisch. Lösemittelfreie Anstriche sind besser für Ihre Gesundheit.
- Ökologische Baumittel** - Geprüfte ökologische Baustoffe belasten Gesundheit und Umwelt kaum. Verwenden Sie emissionsarme Bodenbeläge, Klebstoffe, Holzwerkstoffe sowie Wand- und Deckenanstriche. Achten Sie auf die Gütesiegel!
- Energielabel** - Das Energielabel kennzeichnet Häuser und Elektrogeräte. Auch hier gilt: Geräte der Klasse A++(+) sind am sparsamsten.



## Energie verwenden statt verschwenden

### Schritt: 11 NEUBAU

#### Stadt oder Land?

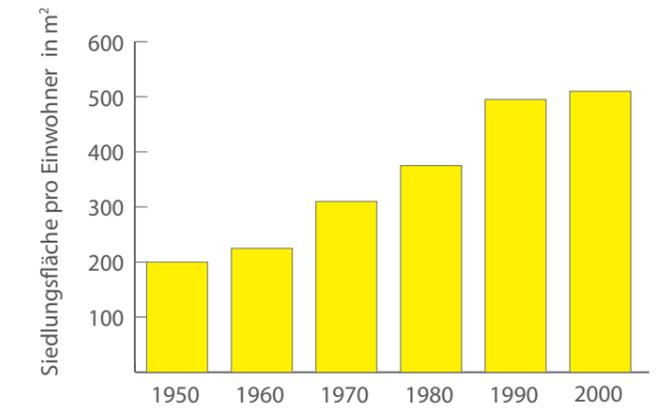
Wer sein Leben hinsichtlich Wohnraum verändern will oder muss steht vor einer Vielzahl von Entscheidungen. Um die richtige Entscheidung für einen langen Zeitraum zu treffen, ist es wichtig im Vorfeld eine genaue Analyse der Lebensumstände und Wünsche durchzuführen. Das „Haus im Grünen“ ist für viele ein großer Traum. Stehen Sie vor der Entscheidung für eine neue Wohnung oder ein Haus, dann analysieren Sie Ihre Bedürfnisse und überlegen Sie, ob eine Wohnung in Zentrumsnähe nicht attraktiver ist als ein Haus am Land. Allein der Energieverbrauch einer Person, die täglich mehr als 10 km mit einem PKW zur Arbeit fährt, ist so hoch wie die Energie, die Sie benötigen, um eine Wohnung einen Tag lang zu beheizen. In der für Sie optimalen Lage erspart sich Ihre Familie vielleicht ein zweites Auto, die Wege sind kürzer und Sie können schneller mal etwas ohne Auto unternehmen.

#### Das Problem mit der Zersiedelung

Zersiedelte Räume aber auch die in einigen Regionen traditionellen Streusiedlungen machen lange Zufahrtsstrecken erforderlich. Zersiedelte Siedlungsformen benötigen zwei bis fünf mal so lange Straßen als kompakte Siedlungen, wie beispielsweise Straßendörfer. Durch die Zersiedelung steigen nicht nur die Mobilitätskosten sondern auch die Infrastrukturkosten. Dies sind Gelder, die von der Allgemeinheit für den Bau und die Erhaltung von Straßen, für die Wasser- und Stromversorgung und für Abwasserkanäle aufgewendet werden. Siedlungs- und Bebauungsformen haben auch einen starken Einfluss auf die Fläche, die ein Haushalt zum Wohnen benötigt. Die meiste Fläche beansprucht ein Einfamilienhaus. Passen auf einen Hektar Fläche rund 10 Einfamilienhäuser, finden beim Bau einer Reihenhaussiedlung rund 20 Wohneinheiten darauf Platz. Wird auf gleicher Fläche ein Geschosbau errichtet, sind 60 Wohneinheiten pro Hektar möglich.

Laut Volkszählung 2001 sind in Österreich rund 45 % der Wohnungen in Gebäuden mit ein oder zwei Wohnungen untergebracht. Diese Ein- oder Zweifamilienhäuser machen insgesamt rund 75 % der etwas mehr als 2 Mio. Gebäude in Österreich aus. Bedenkt man, dass die durchschnittliche Nutzfläche pro Wohnung im Jahr 1981 noch rund 108 m<sup>2</sup> betrug, stieg diese bis 2001 auf 123 m<sup>2</sup>. Es gibt demnach immer mehr Wohnungen, die immer größer werden. Eine Betrachtung der Entwicklung der Siedlungsfläche (Bau- und Verkehrsfläche) zeigt ein ähnliches Bild.

#### Siedlungsfläche pro Einwohner in Österreich [m<sup>2</sup>/EW]

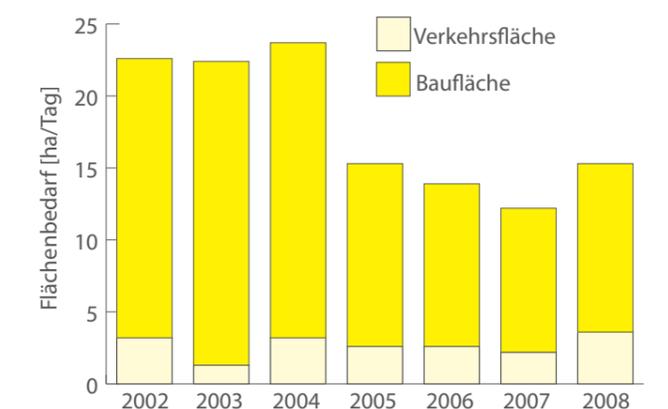


Quelle: Umweltbundesamt 11/2012; Grafik: LEV

#### Raumplanung in Österreich

Der steigende Flächenverbrauch für Siedlungszwecke und die damit einhergehende zunehmende Versiegelung zählen zu den größten Herausforderungen für eine nachhaltige räumliche Entwicklung in Österreich. Täglich werden etwa 10 bis 12 Hektar Freifläche in Bau- und Verkehrsfläche umgewandelt. Damit sind wir immer noch weit von jenem Zielwert von maximal 2,5 Hektar pro Tag entfernt, der in der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie für 2010 festgelegt wurde (10 Prozent des Wertes von 2002, vgl. BMLFUW 2002; UBA 2007).

#### Flächenbedarf für Bau- und Verkehrsflächen



Quelle: Umweltbundesamt 2008 (nach Grundstücksdatenbank, Stand jeweils zum 1.1. des Jahres); Grafik: LEV

# Neubau

Wer sich dazu entschließt ein Haus zu bauen, sollte dieses in einem möglichst hohen Standard fertigen. Dies bedeutet dass das Gebäude höchste energetische und ökologische Standards mit professioneller Planung und Ausführung verbinden sollte. Nur so behält ihr Haus auch für die nächste Generation seinen Wert.

## Das optimale Grundstück

In der ersten Phase muss ein optimales Baugrundstück gefunden werden. Da dieses später wesentlich über den Wert der Immobilie entscheidet, sollte es mit Bedacht gewählt werden. Informieren Sie sich bei Ihrer Gemeinde über die geltenden Bebauungs- und Flächenwidmungspläne, diese beinhalten Vorgaben hinsichtlich Dachform, Gebäudehöhe etc. So vermeiden Sie böse Überraschungen nach dem Grundstückskauf.

Um Wege wie Einkäufe, Schul- und Arztbesuche zu Fuß, mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder mit dem Fahrrad erledigen zu können, sollen Einrichtungen für das tägliche Leben im Umkreis von 500 bis 1000 m Luftlinie liegen.

### Tipp:

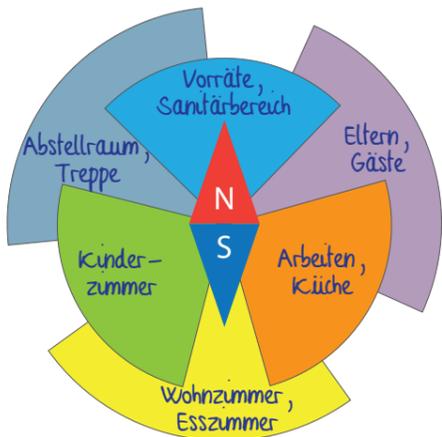
Nehmen Sie einen Lageplan im Maßstab 1 : 5000 oder größer zur Hand und ziehen einen Radius von 1000 m und einen von 500 m um das geplante Gebäude. Optimal ist, wenn eine Haltestelle des öffentlichen Verkehrs und mindestens zwei öffentliche Einrichtungen, wie beispielsweise Kindergarten, Schule oder Nahversorger, innerhalb dieser Kreise liegen.

*Erkundigen Sie sich auch über leerstehende Gebäude im Ortskern, deren Lage interessant ist.*

## Planung des Hauses

Planen Sie so klein wie möglich und so groß wie unbedingt notwendig. Überlegen Sie sich die Nutzung von freistehenden Zimmern, wenn die Kinder aus dem Haus sind. Ordnen Sie die Räume so an, dass Wohnräume nach Süden orientiert sind, wenig benutzte oder nicht beheizte Räume nach Norden. Denken Sie auch an Barrierefreiheit! Der geringe Mehraufwand von breiteren Türen, rollstuhlgerechten Rädern, großzügigeren Sanitärbereichen und niedrigen Schwellen wird durch den Komfortgewinn wettgemacht.

## Optimale Orientierung der Wohnräume



Grafik: LEV

## Passivhaus

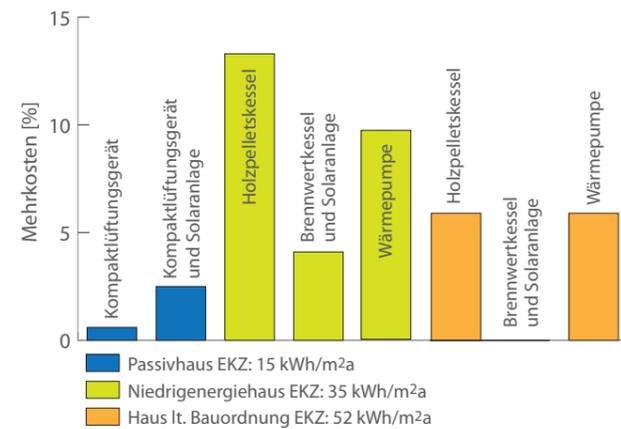
Das Passivhaus vereint optimalen Wohnkomfort mit geringstem Energieverbrauch. Das Gebäude wird so gebaut, dass es so wenig Energie wie möglich verliert. Häuser, die nach diesem Prinzip gebaut sind, nutzen ihre vorhandenen inneren Wärmequellen - wie Leuchten oder Elektrogeräte - und die natürliche Sonneneinstrahlung durch die Fenster. So wird das Haus *passiv* warm gehalten. Das Passivhaus benötigt kaum noch andere Wärmeeinträge, die in der Regel von einer Kompaktlüftungsanlage abgedeckt werden können.

Der Begriff Passivhaus ist im Gegensatz zu anderen Begriffen wie Energiesparhaus oder Niedrigenergiehaus genau definiert: Der Heizwärmebedarf liegt bei maximal 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter Wohnnutzfläche und Jahr (kWh/m<sup>2</sup>a), und der Primärenergiebedarf einschließlich Warmwasser und Haushaltsstrom ist auf 120 kWh/m<sup>2</sup>a begrenzt. Nur ein Gebäude, das diese Werte erreicht, darf Passivhaus genannt werden.

## Kostenvergleich beim Neubau

Die Kosten pro Quadratmeter Bruttogeschoßfläche hängen stark von der Bauweise ab. Holzleichtbauweise ist nach einer Studie der Österreichischen Energieagentur um rund 15 % günstiger als Massivbauweise. Berücksichtigt man alle Kosten, die einen Einfluss auf die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes haben (Investitionskosten, Energiekosten, betriebsgebundene Kosten etc.), über einen Zeitraum von 40 Jahren, so ist die Errichtung eines Passivhauses mit einer Kompaktlüftungsanlage um nur 0,6 % teurer wie die Errichtung eines herkömmlichen Hauses (Energiekennzahl von 52 kWh/m<sup>2</sup>a) mit einem Brennwertkessel und Solaranlage - Förderungen nicht mitgerechnet! Bedenkt man einerseits den wesentlich höheren Wohnkomfort in einem Passivhaus und andererseits den wesentlich geringeren Primärenergiebedarf von rund 30 kWh Primärenergie pro Quadratmeter und Jahr, ist das Passivhaus sowohl ökologisch als auch ökonomisch die beste Wahl (Vergleich: Primärenergiebedarf Haus lt. Bauordnung mit Brennwertkessel und Solaranlage: ca. 89 kW/m<sup>2</sup>a Primärenergie).

**Kostenvergleich** -Einfamilienhaus Leichtbauweise mit unterschiedlicher energierelevanter Ausstattung

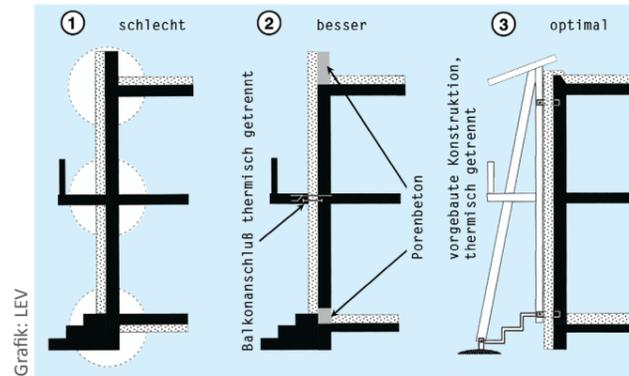


Quelle: Austrianenergyagency; Kostenoptimale Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, 10/2012; Grafik: LEV

## Wärmebrücken

Bis zu 25 % der Heizenergie geht über Wärmebrücken verloren. Wärmebrücken treten an Bauteilübergängen, beispielsweise zwischen Außenwand und Decke, und Anschlüssen, etwa bei Fenstern, auf. Bei der Planung und Dämmung muss dafür gesorgt werden, dass Ihr Haus möglichst keine oder nur geringe Wärmebrücken aufweist. Verlangen Sie für kritische Bereiche, wie Rollladenkästen, Balkone, Durchdringungen der Gebäudehülle, Anschluss Dach/Wand und Anschluss Fenster/Wand, Konstruktionszeichnungen mit Angaben der Wärmeverlustmengen (Psi-Werte).

## Wärmebrückenfreie Konstruktion



Grafik: LEV

## Keller

Vorteile bietet ein Keller bei Hanglage und bei kleinen Grundstücken. In allen anderen Fällen könnte ein Nebengebäude die bessere und vor allem günstigere Variante sein. Die Nutzfläche im Keller ist praktisch, aber als Aufenthaltsraum eher ungeeignet, da die Fensterfläche stark beschränkt ist. Bei beheizten Kellern muss die Dämmschicht um den Keller die gleichen Anforderungen wie die anderen Außenwände erfüllen. Bei einem teilbeheizten Keller sollten auch die Zwischenwände zu den kalten Räumen gut gedämmt werden. Unbeheizte Keller müssen vom Rest des Hauses thermisch getrennt werden, dazu wird oft ein Thermofuß aus Porenbeton oder Schaumglas verwendet, auch durch eine Kellerdecke aus Holz werden die Wärmebrücken minimiert.

*Die Kellerstiege stellt auch eine Wärmebrücke dar. Sie sollte daher thermisch getrennt werden oder gleich außerhalb der thermischen Hülle liegen.*

### Wussten Sie, dass ...

- ... 60 % der Österreicherinnen und Österreicher im Grünen wohnen wollen?
- ... die durchschnittliche verbrauchte Fläche pro Wohneinheit in Graz 300 m<sup>2</sup> und in Graz-Umgebung 1120 m<sup>2</sup> beträgt?
- ... die täglich neu verbaute Fläche in Österreich rund 21 ha beträgt?
- ... durch wirksame Raumplanungspolitik jährlich rund 2,7 Mrd PKW-Kilometer in Österreich eingespart werden könnten?
- ... sich ein Passiv-Einfamilienhaus mit 40 Teelichtern beheizen lässt?

**Dämmung** *Achten Sie darauf möglichst ökologische und auf recyclingfähige Dämmstoffe zu verwenden!*

Die Dämmung sollte das ganze Haus in gleichmäßiger Stärke und ohne Unterbrechung umschließen. Unterbrechungen und Reduzierungen der Dämmung verursachen Wärmebrücken und Energieverluste. Hilfreich ist es auch das Gebäude so einfach wie möglich zu gestalten: Gauben, Erker, Dachvorsprünge und Balkone bedeuten nicht nur höhere Baukosten sondern auch mehr Wärmeverluste.

Der Wärmeschutz eines Bauteils wird durch den U-Wert angegeben: Ein niedriger U-Wert bedeutet sehr gute Dämmung. Die Dicke der Dämmung hängt stark vom verwendeten Dämmstoff ab. Dämmstoffe mit einem niedrigen Lambda-Wert ( $\lambda$ -Wert) müssen weniger stark ausgeführt werden als Dämmstoffe mit einem hohen  $\lambda$ -Wert.



Foto: LEV

## Luft- und winddichte Gebäudehülle

*Luftdichtheit = Qualität*

Gebäude müssen luft- und winddicht sein, damit es zu keinen Bauschäden kommt. Frischluft soll über die Fenster oder noch besser über die Lüftungsanlage kommen und nicht unkontrolliert durch Fugen und Ritzen in der Gebäudehülle. Die **luftdichte Schicht** befindet sich an der Innenseite einer Konstruktion. Im Massivbau besteht sie aus dem vollflächig ausgeführtem Innenputz, im Holz-Leichtbau wird diese Aufgabe von Folien und stoßverklebten Platten übernommen. Die luftdichte Schicht hat zwei Funktionen: Einerseits wirkt sie als Dampfbremse und verhindert das Eindringen feuchter Innenluft in die Konstruktion und somit mögliche Folgeschäden. Andererseits kann kalte Außenluft nicht in den Innenraum eindringen, unangenehmer Luftzug wird verhindert. Die **winddichte Schicht** befindet sich an der Außenseite der Konstruktion. Sie verhindert, dass Wind und Wasser in die Dämmung eindringen. Sie ist dampfdiffusionsoffen, Wasserdampf kann daher aus der Konstruktion entweichen. Der Aufbau der winddichten Schicht hängt von der Art der Fassade ab: Bei verputzten Fassaden übernimmt der Außenputz die Funktion, bei vorgehängten Fassaden und bei lockerem Dämmmaterial gibt es spezielle Folien und Platten. Bei Dächern sorgt die Unterspannbahn für Winddichtheit.

### Tipp:

Vereinbaren Sie mit Ihrer Baufirma vertraglich einen Luftdichtheitswert ( $n_{50}$ -Wert) von weniger als 1, bei Passivhäusern unter 0,6. Die Luftdichtheitsmessung (Blower-Door-Test) findet am besten zweimal statt: In einer Bauphase in der die luftdichte Ebene noch zugänglich ist und bei Bauabschluss.