

Mit Recht geplant – die Planungsphase

Grundlegendes

Bevor wir die einzelnen Schritte der Vorbereitung und Hausplanung besprechen, möchte ich Ihnen zwei grundlegende Gedanken zum Thema Wohnraumerichtung mitgeben – es geht um Nachhaltigkeit bzw. Ökologie sowie um den „L.E.B.E.N.S.-Faktor“.

Nachhaltigkeit und Ökologie

Es hat den Anschein, als wäre das von mir sehr geschätzte Passivhaus etwas in den Hintergrund gedrängt worden; kaum jemand spricht noch davon. Zu Unrecht. Die baurechtlichen Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 den Wärmeschutz betreffend hinken sinnvollen Dämmstärken weit hinterher. Mehr denn je sind Begriffe wie „energieautark“ oder „Plusenergiehaus“ bautechnisch umsetzbar geworden. Die Frage der Amortisation stellt sich auch beim Stromspeicher nicht mehr und Fragen der Wirtschaftlichkeit haben sich in Richtung intelligente Energiesteuerung verschoben. Das häusliche Energiekraftwerk ist längst „Stand der Technik“ geworden. Sonnenstrom wird in das Elektroauto, dann in den Stromspeicher und, wenn dieser voll ist, in das Netz zurückgespeist. Die Steuerung sorgt dafür, dass Wäsche erst gewaschen wird, wenn ein Stromüberfluss vorhanden oder der Speicher voll ist. Mit unter 1.000 Euro pro Kilowatt Lithium-Ionen-Speicherlösung sind solche Systeme nicht nur erschwinglich, sondern eigentlich unverzichtbar. Je größer die Speicherkapazität, umso günstiger wird in der Regel angeboten. Kaufen Sie mindestens 6 bis 12 kWh für den normalen Haushalt. Die Preise für

Heim-Akkumulatoren werden weiter sinken und nur mit Speicherstrom produzieren Sie Sonnenstrom unabhängig und wirtschaftlich. Schaffen Sie Platz, um in der Folge alle paar Jahre erweitern zu können. Als Besitzer eines Elektroautos nutzen Sie die Autobatterie als Zwischenspeicher. Bei Batteriekapazitäten von 50 bis über 100 kWh landen wir praktisch kostenfrei in der Königsliga. Dazu muss nur „bidirektionales“ Laden möglich und eine entsprechende Wallbox vorhanden sein.



Abb. 5: Nur nach einer guten Planung endet der Hausbau im echten Traumhaus. Buchner baut und saniert von der belags- bis zur schlüsselfertigen Übergabe. Bildquelle: Buchner GmbH, buchner.at

Wärmeschutz

Die beste Form des Energiesparens ist immer noch die Vermeidung von Energieverlusten. Durch zwei Arten verlieren wir ständig Wärme durch Bauteile: **Transmissionswärmeverluste + Lüftungswärmeverluste**. Erstere bedeuten, dass Wärme direkt durch die Gebäudehülle strömt. „Lüftungswärmeverluste“ heißt, wir verlieren Wärme durch Lüften oder Leckagen an der Gebäudehülle. Wie und mit welchen Materialien Sie Wärmeverlusten vorbeugen, bleibt Ihnen – fast – allein überlassen. Als Mindestwärmeschutz werden in Österreich in der OIB-Richtlinie 6 (Stand Ausgabe 2023) folgende U-Werte, also Wärmedurchgangskoeffizienten, baurechtlich vorgeschrieben (beispielhaft):

- Wände gegen Außenluft, U-Wert 0,35 W/m²K
- (Keller-)Wände erdberührt, U-Wert 0,40
- Fenster, U_w-Wert 1,40 (Normgröße 1,23 m x 1,48 m)
- Türen gegen Außenluft, unverglast, U_d-Wert 1,70
- Decken gegen ungedämmte Dachböden, U-Wert 0,20
- Dachschrägen, U-Wert 0,20
- Böden erdberührt, U-Wert 0,40

U_w-Wert = „w“ für windows / U_d-Wert = „d“ für door

Während es in der Tagespolitik zu Verboten von Gas- und Öl-Heizungen sowie Verbrennerautos kam, änderten sich die Parameter zum Wärmeverlust tatsächlich wenig bis gar nicht! Die baurechtlichen Vorgaben zum Mindestwärmeschutz sind seit der ersten OIB-Richtlinie 6 aus 2007 bis zur Ausgabe 2023 praktisch unverändert geblieben. Auch die Anforderungen zu Lüftungswärmeverlusten sind mit der n50-Lüftungswärmeverlustzahl von 3,0 geblieben. Das heißt, es darf warme Raumluft durch Löcher und Spalten an Ihrem Haus im Übermaß entweichen. So viel, dass bei Prüfdruck mittels Differenzdruckmessung das gesamte Raumluftvolumen Ihres Hauses drei Mal pro Stunde mit der Außenluft ausgetauscht wird. Das wäre das sprichwörtliche „Vogelhaus“ und ahnungslose Bauunternehmer berufen sich bei einer in der Folge fehlerhaften Gebäudehülle immer noch auf diese OIB-Richtlinie. Ein weiterer Beweis dafür, dass Sie selbst zur Vorsorge aufgerufen sind.

Während Sie beim Kauf vom Bauträger nur den Mindestwärmeschutz erwarten dürfen, haben Sie beim Bau auf Eigengrund die Bauschaukel nicht nur sprichwörtlich selbst in der Hand. Daher rate ich zu folgenden, gegenüber baurechtlichen Vorgaben verbesserten Dämmwerten:

- Wände gegen Außenluft, U-Wert 0,15 Watt/m²K
- (Keller-)Wände erdberührt, U-Wert 0,20
- Fenster, U_w-Wert 0,80 (Normgröße 1,23 m x 1,48 m)
- Türen gegen Außenluft, unverglast, U_d-Wert 0,80
- Decken gegen ungedämmte Dachböden, U-Wert 0,15
- Dachschrägen, U-Wert 0,15
- Böden erdberührt, U-Wert 0,20

U_w-Wert = „w“ für windows / U_d-Wert = „d“ für door

Gedämmt oder ungedämmt – der Keller

Keller werden heute meist beheizt und als Wohn-, Party- oder Hobbyraum genutzt. Das heißt, dass die früher übliche Dämmung der Keller heute fahrlässig unterdimensioniert ist. Ich habe bei meinem Keller 40 cm XPS-Stufenfalzdämmplatten von Austrotherm an den Wänden und 25 cm unter der Bodenplatte verbaut!



Abb.6: Eine lückenlose Dämmung der Bodenplatte ist nicht Pflicht, aber eine gute Vorsorge gegen Wärmeverluste und Kondensatschäden. Die Austrotherm-Fundamentplattendämmung aus extrudiertem Polystyrol erspart der Baufirma die Betonschalung. Bildquelle: Austrotherm GmbH, austrotherm.at



RECHENBEISPIEL 1

Erdberührte und beheizte Wände dürfen einen Wärmedurchgangskoeffizienten von maximal $U\text{-Wert} = 0,4$ Watt Wärmeverlust je m^2 -Fläche und pro Kelvin (= Grad Celsius) Temperaturdifferenz zur Außenluft aufweisen.

Ein U -Wert von $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ für die 25-cm-Stahlbeton-Kellerwand wird mit rund 10 cm XPS-Dämmplatten erreicht. Bei einem 100-m^2 -Keller mit $10 \times 10 \text{ m}$ Grundriss und 3 m Wandhöhe ergibt das rund 120 m^2 Wandfläche. Wenn wir den Keller im Jänner auf 20°C heizen und es im Erdreich durchschnittlich 3°C hat, ergibt das ein Temperaturdelta von 17°C (Wärmefluss). Also $0,4 \text{ Watt} \times 17 \text{ Kelvin} = 6,8 \text{ Watt je m}^2$. Mal 120 m^2 Wandfläche ergibt einen theoretischen Wärmeverlust von 816 Watt, der muss mit Heizen kompensiert werden, sonst lässt sich die Raumtemperatur nicht halten.

RECHENBEISPIEL 2

Der gleiche Keller, allerdings mit 16-cm-XPS-Platten gedämmt, weist einen viel geringeren Wärmefluss auf: U-Wert = 0,21 Watt je m² und Kelvin (gleich mit Grad Celsius) Temperaturdifferenz. 0,21 Watt x 13 Kelvin Temperaturdelta = 2,73 Watt je m², mal 120 m² Wandfläche sind das nur mehr 327,6 Watt, die wir über die Kellerwände verlieren. Also weniger als die Hälfte. Das ist teure Energie, die Sie nicht mehr verlieren.

.....

Aber Achtung! Ein Keller ist ohne die entsprechende Belichtungsfläche kein Wohnraum, daher muss Ihnen der Bauträger bei „unbeheiztem, nicht konditioniertem“ Keller auch gar keine Dämmung anbieten. Zum Schutz der Kellerwand-Abdichtung und einer möglichen „Sommerkondensation“ bestehen Sie jedoch darauf! Die „nötige Belichtungsfläche“ definiert sich in der baurechtlich einzuhaltenden OIB-Richtlinie 3 (Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, 2023) mit einer Lichteintrittsfläche von mindestens 12% der Bodenfläche des jeweiligen Raumes. Ein 50-m²-Raum benötigt daher 6 m² „Belichtungsfläche“. Wobei die Lichteintrittsfläche wie folgt definiert ist:

Lichteintrittsfläche = Architekturlichte. Bei Aufenthaltsräumen muss ein zur Belichtung ausreichend freier Lichteinfall gewährleistet sein. Die diesbezüglichen Maße für allenfalls auskragende Balkone oder Lichtschächte sowie in der Folge die Berechnung sind kompliziert und in der OIB-Richtlinie 3 (= Baurecht) erklärt. Noch skurriler ist die Definition der „Architekturlichte“! Diese ist nicht, wie man glasklar annehmen könnte, die Glasfläche, sondern das Fertigmaß der Belichtungsöffnung inklusive Rahmen. Damit geht einem mehr Licht auf, wenn der Fensterrahmen schlanker ist. Ich rate dazu, mit der Glasfläche zu rechnen – auch hier gilt: Mehr (Licht) ist besser.

Aber auch ein unbeheizter Keller sollte eine Dämmplattenlage mit extrudiertem Polystyrol (XPS) erhalten. Damit kann die Kellerwandabdichtung geschützt und das Raumklima vom allenfalls feucht-nassen Boden entkoppelt werden. Stichwort: Sommerkondensation! Sie benötigen in der Folge aber dennoch eine gute Wärmedämmung im Fußbodenaufbau über dem unbeheizten Keller. Wenn die Höhe zum Bodenaufbau nicht genügt, dann kombinieren Sie mit einer Dämmung an der Deckenuntersicht. Beispielsweise Heraklith-Platten, welche Sie in vielen Farben bekommen. Die Platten können nackig bleiben oder verputzt werden, beispielsweise mit Tonputz (Emoton.at). Das gute Raumklima bekommen Sie beim „besseren Lehmputz“ geschenkt dazu. Bei Brandschutzanforderungen fragen Sie vor dem Bemalen beim Farbhersteller, beispielsweise Sefra.at, oder vor dem Verputzen beim Systemgeber, in dem Fall bei der

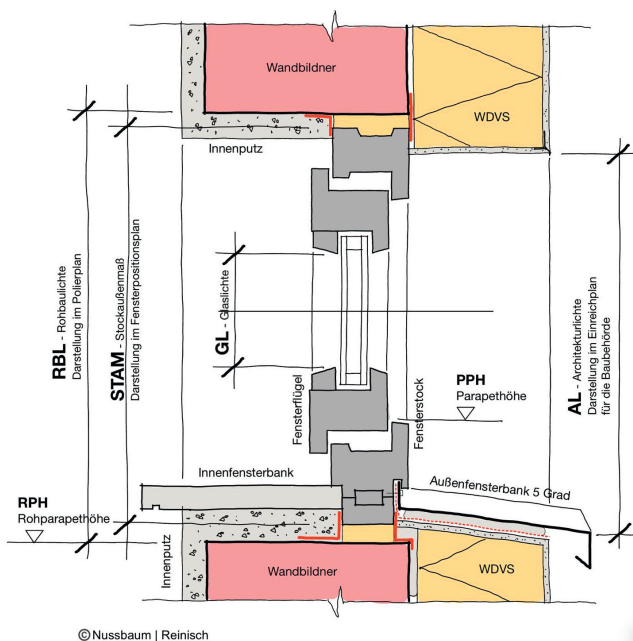
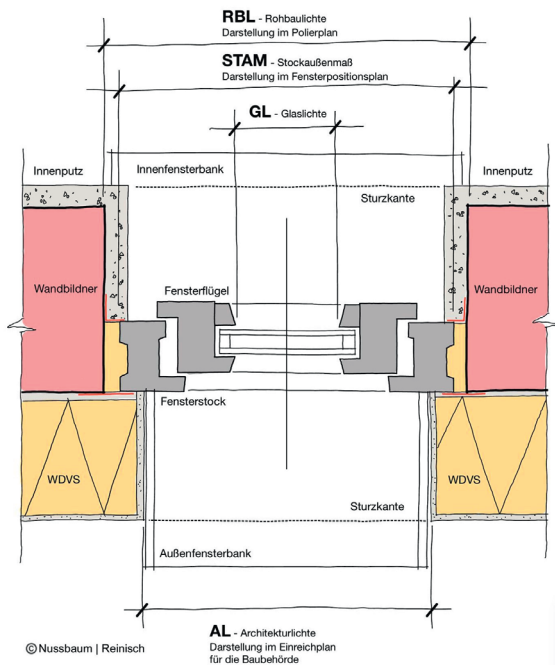


Abb. 7 + 8:
Erläuterungen
zu Rohbaulichte,
Stockaußen-
maß, Glaslichte
und Architek-
turlichte. Bild-
quelle: Günther
Nussbaum /
Robert Reinisch

„Knauf Insulation GmbH“, nach. Auch an Brandschutztüren darf man nicht einfach eine Verkleidung anbringen, das könnte zum Verlust der Zulassung führen!



Abb. 9: Heraklith-Platten für die Deckendämmung gibt es in vielen Farben. Respektive lassen sich die Holzspan-Dämmplatten Tektalan® problemlos bemalen. Das Produkt Tektalan-A2-Lumax wird mit integrierter Kabelführung und Lichtsystem geliefert! Bildquelle: Knauf Insulation GmbH, knaufinsulation.com

Mindestwärmeschutz Außenwand

Bei Außenwänden erlaubt der Gesetzgeber einen maximalen Wärmefluss von $U\text{-Wert} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$. Bei 20°C (oder Kelvin) Temperaturdifferenz zwischen innen und außen sind das 7 Watt pro m^2 Wandfläche! Diesen Wert erreichen gedämmte Holz-Riegel-Fertighäuser schon seit 30 Jahren. Heutige Fertighauswände schaffen mit 36 cm Wandstärke bereits einen doppelt so guten U-Wert von $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ich empfehle zur Orientierung einen Wandaufbau mit einem U-Wert von $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Damit verlieren Sie nur noch 3 Watt pro Quadratmeter, wenn es beispielsweise an der Außenluft 0°C und raumseitig 20°C hat.

Abb. 10: Der Weg zum Traumhaus ist oftmals steinig und lang. Daher empfehle ich, jeweils so wenige Einzelfirmen wie möglich zu beauftragen. Der Generalunternehmer nimmt dem Häuslbauer die meiste Arbeit ab! Bildquelle: Wimberger Bau GmbH, wimbergerhaus.at



Die Ziegelwand hat sich deutlich weiterentwickelt. Eine alte Vollziegelwand mit 58 cm Dicke und beidseitigem Kalk-Zement-Putz verliert Wärme im Ausmaß von $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (1,1 Watt pro m^2 Fläche und Temperaturdifferenz zwischen innen und außen). Vorausgesetzt die Wand ist trocken, im feuchten Zustand geht noch mehr Wärme verloren. Wenn man beidseitig mit Leicht- oder Dämmputz arbeitet, verbessert sich der Wert wesentlich, und zwar auf nur mehr $0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ein moderner, mit Steinwolle verfüllter Hochlochziegel „Wienerberger Porotherm 44 Wi.“ (44 cm dick, mit Steinwolle verfüllte Kammern) mit Kalk-Gipsputz innen und Dämmputz außen erreicht sogar einen U-Wert von $0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$! Das ist passivhaustauglich, noch dazu kommen Sie ganz ohne problematische Außendämmung aus. Einziger Nachteil: Ob geklebt oder mit Dünnbettmörtel



Abb. 11 + 12: Beim mit Dämmwolle gefüllten Planziegel von Wienerberger reduzieren sich Fragen zur Luftdichtheit auf ein Minimum. Produkt-Empfehlung: Porotherm 44 Wi.i. Bilder: © Andreas Hafenscher; Bildquelle: Wienerberger Österreich GmbH, wienberger.at.

gemauert, der Wandbildner selbst ist nicht mehr luftdicht. Das heißt, erst der Innenputz stellt die Luftdichtheit her. Jedes den Innenputz an der Gebäudehülle durchdringende Produkt, beispielsweise Innenwände, Steckdose oder WC-Spülkasten, ist luftdicht anzubinden. Das gilt vor allem für Planziegel mit Dünnbettmörtel oder Klebverfahren. Im Speziellen die Kombination 25 cm Hochlochziegel mit Außen-Wärmedämmverbundsystem ist für die nachfolgenden Gewerke „anspruchsvoll“! Da sollten vor Ausführung alle beteiligten Gewerke zu einer Detailbesprechung gerufen werden! Allen voran der Elektriker!

Luftundichtheiten gibt es im Vergleich zum Hochlochziegel beim luftdichten Holzbetonstein von ISO SPAN (z.B. „Expert 43“) nicht. Dafür ist der Dämmwert im Vergleich zum „W.i. 44“ von Wienerberger mit $0,145 \text{ W/m}^2\text{K}$ etwas geringer. Der Holzbetonstein von ISO SPAN ist ein Mantelstein aus Holzspänen und einer innenliegenden Holzfaserdämmung. Der „Naturbaustoff-Schalstein“ wird in der Folge ausbetoniert und je nach statischer Anforderung bewehrt oder unbewehrt gemauert. Nur um zwei der aus meiner Sicht besten Wandsysteme in Sachen Wärme- und sommerlichen Überhitzungsschutz zu nennen. Dazu zähle ich im Übrigen auch die Holzmassiv-Wand mit Außen-Wärmedämmverbundsystem!



Abb. 13 + 14: Kondensatschäden können beim Holzspanstein mit Innendämmung baupraktisch nicht entstehen. Die raumseitige Oberfläche ist wasseraufnahmefähig, also „sorptiv“, und sie speichert Wärme. Bildquelle: ISO SPAN Baustoffwerk GmbH, isospan.eu

Mindestwärmeschutz Dach

Das Gleiche gilt für das Dach: Hier darf man maximal $0,2 \text{ Watt pro m}^2$ und Kelvin Temperaturdifferenz verlieren. Das schafft man bei einem hinterlüfteten Gesamtaufbau von rund 40 cm schon mit 18 cm Mineralfaserdämmung. Die Dachhaut, mit z.B. Swisspearl-Faserzementplatten (Vormals Eternit), sorgt für eine kühlende Hinterlüftung und Entkopplung vom Außenklima. Das bedeutet einen Wärmeverlust von 4 Watt pro m^2 Dachfläche (immerhin Strom für eine klei-