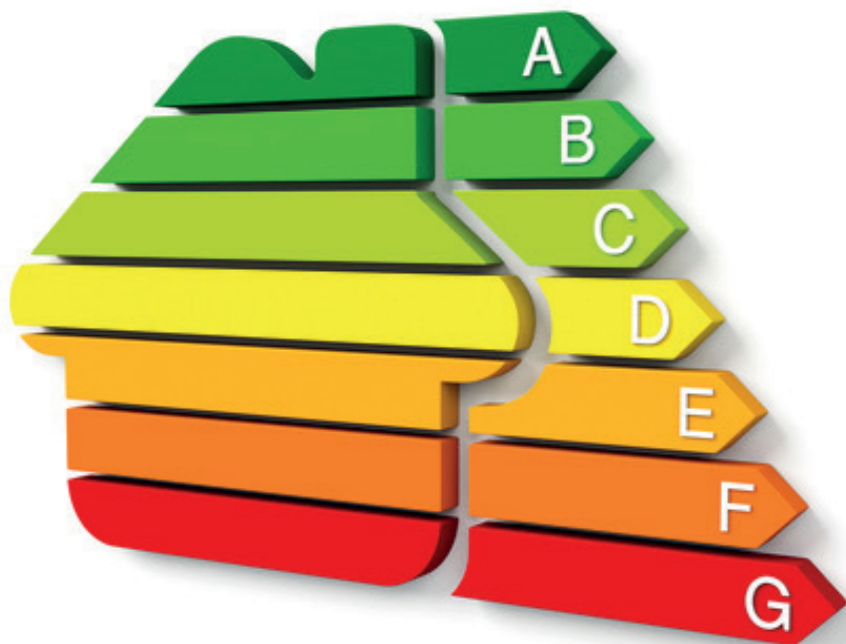


# ENERGIEAUSWEIS

in Ostbelgien  
und Wallonien



CREUTZ DANIEL, MÄRZ 2018



# INHALTSVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG	5
B. ENERGIEAUSWEIS FÜR BESTANDSGEBÄUDE	6
1. VERBRAUCHSORIENTIERTER UND BEDARFSORIENTIERTER ENERGIEAUSWEIS?	7
2. PRAKTISCHE DURCHFÜHRUNG DES ENERGIEAUSWEISES	9
3. ENERGIEKLASSEN	12
4. WANN BRAUCHE ICH EINEN ENERGIEAUSWEIS? WAS KOSTET DIESER?	13
5. BENÖTIGTE UNTERLAGEN	14
C. ENERGIEEFFIZIENZBERECHNUNGEN BEIM BAUVORHABEN – DER ENERGIEVERANTWORTLICHE	
1. EINFÜHRUNG	15
2. AKTUELLE STANDARDS IM NEUBAU	16
D. BELÜFTUNG VON WOHNÄUMEN	
1. WIE BELÜFTE ICH AM BESTEN EIN BESTEHENDES HAUS?	18
2. HINTERGRUND	18
3. STOSSLÜFTUNG	20
4. SPALTLÜFTUNG	21
5. LÜFTUNGSSYSTEME BEI NEU- UND UMBAUTEN	21



## A. Einleitung

Wenn sie einen Kühlschrank oder eine Glühbirne kaufen haben sie sicher schon einmal diesen bunten Aufkleber mit der Energieklasse A+,A,B,C,D,E...gesehen.

Er gibt Aufschluss darüber wieviel Energie das Gerät oder die Birne verbraucht. Bei Kühlschränken gibt es diese Beschriftung bereits seit den achtziger Jahren. Damals suchte ich für meine Studentenwohnung einen Kühlschrank. Im Geschäft sah ich dann eine ganze Reihe Kühlschränke in der Größe die ich mir vorstellte und war erstaunt wie groß die Preisunterschiede waren. Allein das Prestige einer Marke konnte diese Unterschiede nicht erklären.

Der Verkäufer meinte, dass hinge mit diesem Energielabel zusammen. Also schaute ich mir an was darauf stand. Sehr schnell begriff ich, wenn mein Studium länger als 3 Jahre dauern sollte, würde ich bei den besseren Geräten so viel Strom sparen, dass sich die höheren Anschaffungskosten rechneten. Bei einem kurzen Studium wäre es für mich finanziell günstiger, den preiswerten Kühlschrank zu kaufen. Also kaufte ich einen teuren Kühlschrank, der einen kleineren Stromverbrauch versprach.

Natürlich wird für einen Kühlschrank dieser angegebene Verbrauch unter Laborbedingungen ermittelt. Der Kühlschrank steht dabei in einem Raum mit konstanter Temperatur und die Türe wird nicht oder eine gewisse Anzahl Male geöffnet.

In Wirklichkeit steht mein Kühlschrank vielleicht in einer überhitzten Dachwohnung, neben dem Backofen und die Türe geht viel häufiger auf. Wichtig ist jedoch die Vergleichbarkeit zwischen den Modellen. Ein energiesparendes Modell wird auch unter realen Bedingungen weniger verbrauchen als ein energetisch schlechterer Kühlschrank.

Das gleiche kennen wir auch von Autos. Diese haben einen angegebenen Verbrauch, den wahrscheinlich kaum jemand tatsächlich erreicht, denn die Tests wurden von wenigen Herstellern definiert und laufen unter verschönten Bedingungen ab. Jedoch können wir als Verbraucher davon ausgehen, dass mehrere verschiedene Autos aus einer Klasse mit theoretischen 5 Litern Verbrauch pro 100 km ähnlich viel verbrauchen und definitiv weniger als mehrere Modelle die mit 8 Litern angegeben werden.

Diese Information zum Verbrauch in einem Energielabel dient der Sensibilisierung der Verbraucher, der statistischen Erhebung und dadurch langfristig einer Verringerung des globalen Energieverbrauchs.

Bei Kühlschränken gab es in den achtziger Jahren die Auswahl bei Energieklassen von A bis G. Mittlerweile finden wir nur mehr A+++ bis B, da über beinahe 40 Jahre, die Vorgaben strenger wurden und die Hersteller ihre Geräte sukzessive verbessert haben. Kühlschränke der Klasse C dürfen gar nicht mehr verkauft werden.

Bei Immobilien hat dieses Energielabel in Form eines Energieausweises seit 2010 in Wallonien Einzug gehalten.

Hier gibt es im Wesentlichen zwei unterschiedliche Ansätze. Bei einer Bestandsimmobilie wird ein Energieausweis erstellt. Bei einem Neu-, Um- oder Anbau die einen Bauantrag benötigen muss neben dem Architekten ein Energieverantwortlicher benannt werden. Aufgrund dessen Berechnungen und Beratungen entsteht unter anderem bei Bauen ein Energieausweis zu dem Neubau.

## **B. Energieausweis für Bestandsgebäude**

Der Verbraucher muss bei einer Kauf- oder Mietentscheidung für eine Wohnung oder ein Haus, dieses Haus oder diese Wohnung sehen, den Preis kennen und dazu eine Vorstellung haben welcher Energiebedarf auf ihn zukommt.

Dieser Energieausweis ist auf Europäischer Ebene als Folge des Kyoto-Protokolls zum Umweltschutz definiert worden und wurde dann sukzessive in den Mitgliedstaaten eingeführt. Die Modalitäten wie dieser realisiert wird, unterscheiden sich dabei ein wenig von Land zu Land. Da die Umsetzung in Wallonisches Recht sich etwas verzögert hatte, bot sich die Gelegenheit aus den Erfahrungen der Nachbarländer zu lernen und diese Erfahrungen für Wallonien anzunehmen. Daher wird in Wallonien ein bedarfsorientierter Energieausweis erstellt.

# 1. VERBRAUCHSORIENTIERTER UND BEDARFSORIENTIERTER ENERGIE-AUSWEIS?

Bei einem verbrauchsorientierten Energieausweis wird der vom Eigentümer bestätigte Energieverbrauch durch die Nutzfläche der Immobilie geteilt und fertig ist der Energieausweis. Diese Art der Erstellung mag sehr schnell und einfach sein und könnte vom Eigentümer selbst erstellt werden. Daher wurde dies auch in anderen Ländern, in denen das erlaubt war, für minimale Kosten angeboten und lediglich aufgrund von Eckdaten erstellt, die der Eigentümer selbst im Internet eingibt.

Das ein so erstellter Ausweis ziemlich wertlos und meistens ohne wirkliche Aussage ist, leuchtet jedem schnell ein. Zum einen, basiert der Verbrauch auf einer einseitigen Behauptung des Eigentümers und wird nicht geprüft. Zum anderen würde es Energieausweise mit unterschiedlichen Werten ergeben je nachdem wann er erstellt wurde und wie kalt der letzte Winter war.

Nehmen wir das Beispiel einer Wohnung die zuerst von einem Single bewohnt wird, der die Woche über beruflich unterwegs ist und nur 1-2 Tage am Wochenende dort lebt. Aufgrund der minimalen Heizkosten und des geringen Warmwasserverbrauchs würde der Energieausweis außergewöhnlich gut ausfallen. Insbesondere wenn in diesem Jahr ein sehr milder Winter ist.

Im kommenden Jahr ist die Wohnung von einem älteren Paar bewohnt die wenig mobil sind und für ihr Wohlbefinden eine höhere Raumtemperatur benötigen. Außerdem kommt ein besonders harter Winter. Da der Verbrauch in diesem Jahr ein vielfaches höher ausfällt, würde der verbrauchsorientierte Energieausweis sehr schlecht ausfallen.

Diese Situation zwei gänzlich andere Energieklassen für eine einzige Immobilie zu haben ist nicht annehmbar. Denn es kann nur einen Referenzwert geben.

Ein bedarfsorientierter Ausweis entsteht aufgrund ziemlich umfassender Berechnungen mit zahlreichen Eckdaten die vor Ort in dem Gebäude erfasst werden.

Diese Berechnungen berücksichtigen die Wärmeverluste durch die Gebäudehülle, durch Luftdichtigkeitsverluste, inhärente Verluste des Heizungssystems, der Warmwasserproduktion, Energiegewinne durch solare Einstrahlung durch Fensterelemente, die Wärmespeicherefähigkeit aufgrund der Gebäudetragheit, die Nutzung erneuerbarer Energiequelle und die Lüftungssysteme.

Hierzu ist eine Reihe von Grundvoraussetzungen notwendig.

Der Ersteller des Energieausweises muss die fachliche Kompetenz mitbringen sämtliche baulichen und systemtechnischen Aspekte zu bewerten, die Systematik der Erfassung beherrschen und die jeweils aktualisierte Software kennen und benutzen. Um dies zu gewährleisten sind nur Ingenieure und Architekten, die über entsprechende Bau Erfahrung verfügen und die Zulassung durch die Wallonische Region erhalten, ermächtigt Energieausweise zu erstellen. Die Prozedur zum Erhalt der Zulassung umfasst eine spezielle Ausbildung. Hier wird das technische Wissen, Hintergrundwissen, die gesetzlichen Grundlagen, das Protokoll und die Regeln der Datenerfassung, sowie der Einsatz der speziellen Software gelehrt. Nur mit bestandener abschließender Prüfung und Abschlussarbeit gibt es dann die Zulassung.

Die zu benutzende Software wird in der jeweils aktuellen Version durch die Wallonische Region zur Verfügung gestellt, damit eine Einheitlichkeit in der Präsentation und in der Berechnung gemäß den Europäischen Richtlinien möglich ist

Die Erfassung der Eckdaten vor Ort unterliegt sehr detaillierten Vorgaben. In der Tat soll die Erstellung durch zwei unterschiedliche Energieingenieure immer zu dem gleichen Ergebnis führen. Damit dies möglich ist, ist ein Regelwerk zur Entscheidungsfindung, für Toleranzen in der Messgenauigkeit, Standardeingaben im Zweifelsfall notwendig. Dies führt dazu, dass immer die schlechteste Möglichkeit eingerechnet wird, welche mit Sicherheit anzunehmen ist. Somit führt im Zweifelsfall der Energieausweis eher zu einem schlechteren Ergebnis als die Wirklichkeit zeigt. Da dies bei allen Gebäuden so ist, bleibt die Vergleichbarkeit erhalten.



## 2. PRAKTISCHE DURCHFÜHRUNG DES ENERGIEAUSWEISES

Der von der Wallonischen Region zugelassene Ausweisersteller oder Zertifizierer ist verpflichtet persönlich sowohl die Erfassung der Eckdaten vor Ort, als auch die Berechnungen durchzuführen.

In der Tat ist nur er ausgebildet um diese komplexen Berechnungen korrekt durchzuführen. Diese Aufgabe darf nicht an Mitarbeiter delegiert werden, da darunter Qualität und Richtigkeit des Ausweises leiden würde.

Die Anwesenheit der Besitzer vor Ort ist nicht zwingend notwendig. Das Gebäude muss jedoch überall zugänglich sein. Im Vorfeld des Ortstermins sollte abgeklärt werden ob gewisse Unterlagen zum Haus oder zur Wohnung vorliegen und gegebenenfalls im Vorfeld per Mail oder vor Ort mitgebracht werden. Hierzu mehr weiter unten im Abschnitt „Benötigte Unterlagen“.

Vor Ort skizziert der Zertifizierer das Haus und nimmt Aufmaß. Ein Bauplan kann bei komplexeren Gebäuden hierbei unterstützend sein, jedoch dürfen die Maße und sonstigen Angaben dieses Planes nicht als zwingend richtig angesehen werden. In der Tat zeigt die Wirklichkeit, das in früheren Jahren häufig anders als im Plan gebaut wurde und auch spätere Änderungen nicht enthalten sind.

Es gilt, die Wärmeverluste durch die Gebäudehülle zu errechnen. Also werden Längen erfasst um später im Büro Verlustflächen zu berechnen. Verlustfläche ist jede Fläche zwischen einem direkt oder indirekt beheizten Bereich und den anderen Umgebungen wie Außen, Erdreich, Kriechkeller, unbeheizter Keller oder sonstige unbeheizten Bereiche wie Speicher, Garage, ...

Hierunter fallen Böden zum Erdreich, über Außenluft, über Kellern, Decken unter Speicher, Satteldächer, Flachdächer, Türen und Fenster nach Außen oder zu unbeheizten Bereichen, und Wände nach Außen, Wände zu Kellertreppen, zu unbeheizten Wintergärten und vieles mehr.

Die Maßaufnahme unterliegt Toleranzen von einigen Zentimetern. Berechnet werden immer Außenmaße. Dies hat zum Beispiel zur Folge, dass die im Energieausweis aufgeführte Nutzfläche größer ist als die Rauminnenfläche, da die Dicke der Mauern hinzugefügt wird.

Bei allen Flächen wird alsdann definiert woraus sie bestehen. Wichtig ist hierbei für die energetische Berechnung die tragende Struktur, die Isolationsschichten und eventuelle Luftschichten. Weitere Details wie Holzverkleidungen, Gipsplatten fallen nicht ins Gewicht und werden nicht berücksichtigt. Bei den tragenden Strukturen und Isolationen muss die Dicke und das Material erfasst werden. Wenn eine oder beide dieser Informationen nicht sichtbar sind und auch nicht anhand von Belegen (siehe „Benötigte Unterlagen“) nachgewiesen werden können wird „unbekannt“ oder die schlechteste sichere Variante rechnerisch eingegeben. Dies führt dann zu schlechteren Ergebnissen wie bereits oben angesprochen.

Wenn zum Beispiel aufgrund der geringen Gesamtdicke und aufgrund eines sichtbaren Ziegelsteins draußen ausgeschlossen ist, dass es sich um eine Bruchsteinmauer handelt, ist ein Betonblock die schlechteste mit Sicherheit zu unterstellende Lösung. Der etwas bessere Tonstein mit Lufthohlkammern oder ein Porenbetonstein muss nachgewiesen werden um berücksichtigt zu werden. Dies ist möglich, wenn zum Beispiel im Speichergiebel die Steine noch sichtbar sind. Natürlich kann der Besitzer auch Bohrungen vornehmen um solche Informationen nachzuweisen. Sehr hilfreich sind auch Fotos aus der Bauzeit. Der Zertifizierer ist nicht angehalten einen solchen Eingriff vorzunehmen.

In einem neueren Wohnhaus war die Isolation im Dach weder sichtbar noch zugänglich. In der beheizten Garage waren jedoch geschraubte Rigipsplatten bis in die Dachspitze nicht verputzt. Da auch keine weiteren Belege für die hochwertige Isolation (laut Auskunft des Besitzers) vorlagen und diese somit in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden konnte, beschloss der Besitzer eine Rigipsplatte abzuschrauben um die Isolation freizulegen.

Ich unterstützte den Besitzer bei diesem Unterfangen. Schlussendlich stand ich auf der Leiter, der Besitzer hielt diese fest und ich schraubte mit dem Akkuschauber die Platte los. Als diese lose war und ich sie hinunterreichen wollte, war sie jedoch so schwer, dass sie uns aus der Hand rutschte. Eine wunderschöne Vespa die direkt daneben stand, bekam dadurch einige Beschädigungen im Lack. Es war ein Sammlerstück und der Schock saß tief. Die Reparatur hätte mehr gekostet als der Ausweis, und meine Mithilfe bei dieser Aktion sollte dem Besitzer einen besseren Ausweis verschaffen. Es war für uns beide eine unangenehme Situation. Das bestätigte, dass der Ausweisersteller niemals Dinge freilegen und sonstige Eingriffe vornehmen sollte. Dies ist Aufgabe des Besitzers.



Bei den Fenstern geschieht eine Klassifizierung nach Rahmentyp und Verglasungsart. Dies ist ausreichend, weil die Anzahl Quadratmeter an Fenstern an einem Haus Gesamtenergetisch nicht so stark ins Gewicht fallen, dass eine genauere Bestimmung Sinn machen würde. Die Definition der Fenster nach Himmelsrichtung ist jedoch wesentlich um die Solargewinne zu berücksichtigen.

Im Falle einer fest installierten Klimaanlage in einem Teil des Gebäudes werden außerdem die Beschattung und umliegende Hindernisse zu jedem Fenster definiert um den Energieaufwand zur Kühlung des Hauses in die Berechnungen zu integrieren.

Bei den Heizsystemen wird für die Ermittlung der Produktionsverluste unter anderem der Energieträger, das Baujahr der Heizkessel, die Art der Produktion (Kondensation, Wärmepumpe, Elektrisch, Ofen...), die Regulierbarkeit, die eventuellen Verteilsysteme und deren Isolierung sowie die Emissionssysteme berücksichtigt.

Bei der Warmwassererzeugung wird neben Energieträger und Art der Produktion auch die Leitungslänge zu Spülen und Duschen oder Bädern und die Speichersituation aufgenommen.

Je länger die Zulaufleitungen, umso mehr Warmwasser geht verloren ehe es den Verbraucher erreicht und dies verschlechtert somit den Energieausweis.

Bei einem Warmwasserspeicher wird Energie benötigt, um diesen aufzuheizen. Wie zum Beispiel morgens eine Dusche genommen wird, fordert die Steuerung ein neues Aufwärmen an, obwohl vielleicht bis zum Abend niemand mehr im Haus ist.

Wenn dieser Speicher dann noch in einem unbeheizten Keller steht, kühlt er ab und nach einiger Zeit kommt das Signal Aufheizen und dies geschieht dann den ganzen Tag lang obwohl niemand im Haus ist.

Elektrische Heizungen und elektrische Wassererhitzer sind an sich effiziente Systeme. Aus einem Kilowatt eingespeistem Strom erhält der Nutzer beinahe 1 Kilowatt als Heizwärme, praktisch ohne Verluste. Kleine Verluste entstehen nur über die ungenügende Regulierbarkeit oder den Speicher. Wieso sind dann elektrische Systeme so schlecht für einen guten Energieausweis?

Bei der Stromproduktion in einem Kohle- oder Gaskraftwerk entstehen sehr hohe Verluste. Ebenso entstehen Umspannungs- und Transportverluste. Das führt dazu, dass aus 100 Kilowatt Primärenergie (Kohle, Gas, Holz) lediglich 40 Kilowatt Strom beim Verbraucher ankommen. Somit ist die Stromwärme im Haus effizient, jedoch werden die Verluste der Primärenergie zugrunde gelegt.

Wenn ein Gebäude gut isoliert wird und gleichzeitig auch die unkontrollierte Zugluft durch eine vernünftige Abdichtung beinahe vollständig reduziert wird ist eine geregelte Belüftung vonnöten.

Zu diesem Thema gibt es sicherlich eine große Polemik, auf die ich in einem eignen Kapitel eingehen werde. Seit 1993 sieht der Gesetzgeber Belüftungssysteme für ein gesundes Raumklima vor.

Eine statistische Erfassung der Wallonischen Region ergab dass lediglich in 2% der Bestandswohnungen seit Einführung dieser Norm vorschriftsmäßige Lüftungen vorhanden sind. Mittlerweile hat sich dies verändert, da bei Neubauten seit 2010, der Einbau nicht nur vorgeschrieben, sondern auch nachgewiesen werden muss. Die Nicht-Erfüllung dieser Vorgaben wird mit Geldstrafen belegt, so dass diese Thematik der Vergangenheit angehören wird.

Um den Verbraucher für das Thema zu sensibilisieren ist das Vorhandensein von Lüftungselementen ein zu erfassendes Element in den Energieausweisen. Dies hat keine finanziellen Strafen zur Folge. Auch erfassen wir nicht ob ein Lüftungselement konform ist, sondern lediglich in welchen Räumen überhaupt etwas vorhanden ist.

### 3. ENERGIEKLASSEN

Die schlechteste Energieklasse, rot dargestellt, ist G. Etwas mehr als 40 % aller Wohnhäuser und 16% aller Appartements befinden sich in dieser Klasse.

In den orange gekennzeichneten Klassen E und F befindet sich etwa ein Drittel aller Wohnhäuser und ein Viertel aller Appartements.

Gelb gekennzeichnet ist die Klasse D mit rund 15 % und die hellgrüne Klasse C mit 8% der Wohnhäuser und ein Viertel der Appartements.



Seit 2010 müssen alle Gebäudeneu- und -umbauten welche einem Bauantrag unterliegen die grüne Energieklasse B erreichen. Bei älteren Bestandsimmobilien sind das etwa 3% der Häuser und 12 % der Appartements.

In 2021 müssen alle neuen Wohnhäuser die Klasse A erreichen mit einem Energiebedarf nahe Null.

Der Unterschied in der Verteilung der Energieklassen zwischen Häusern und Appartements erklärt sich wie folgt:

Ein Haus hat immer Verlustflächen in alle Richtungen, nach oben und unten und mindestens eine Seite. In einem Dreistöckigen Haus hat das Appartement im EG eine Verlustfläche zum Keller, das Dachgeschoss eine Verlustfläche zum Dach, die Zwischengeschosse haben hingegen nur Wand- und Fensterverlustflächen. Somit schneiden Appartements bei den Energielabels immer etwas besser ab als Häuser, da am Ende der Berechnungen die gesamten Energieverluste durch die Nutzfläche geteilt werden. Eine Wohnung im 1. OG kann dann sogar eine A-Klasse erreichen, weil sie oben, unten und seitwärts von anderen Wohnungen umgeben ist und nur in der Fassade Wärme verliert.

Neben der Unterscheidung zwischen Häusern und Appartements gibt es noch eine dritte Gruppe von Wohngebäuden, die unter kollektives Wohnen fallen. Hierzu zählen zum Beispiel Häuser mit vielen Studentenwohnungen, die eine gemeinsame Küche teilen.

#### **4. WANN BRAUCHE ICH EINEN ENERGIEAUSWEIS? WAS KOSTET DIESER?**

Der Energieausweis ist Pflicht sobald eine Immobilie vermarktet wird; sei es wegen eines Verkaufes oder einer Vermietung. Jegliche Werbung ist nur in Verbindung mit dieser Information zulässig, getreu dem Motto: gesehenes Objekt, Preis dafür und Energieverbrauch, damit ein Interessent besser versteht worauf er sich einlässt. Ein Miet- oder Kaufvertrag ohne Erwähnung der Energieangaben ist nicht zulässig. Die Verwaltung sieht Geldstrafen vor für den Fall, dass der Energieausweis nicht rechtzeitig erstellt wurde. Diese belaufen sich auf 2 Euro je Kubikmeter gebaute Volumen mit einem Minimum von 250 Euro. Bei einem Haus beläuft sich die Höhe dieser Strafe durchschnittlich auf 600 Euro.

Die Kosten des Zertifikates hängen von der Komplexität des Gebäudes und der einzusehenden Dokumente ab, sowie von der benötigten Zeit die für die Erklärungen, eventuellen Beratungen und Erstellung der Unterlagen benötigt werden. Sie sind jedoch grundsätzlich niedriger als die Geldstrafe.

## 5. BENÖTIGTE UNTERLAGEN

Beim Besuch des Zertifizierers darf dieser alle Informationen berücksichtigen die sichtbar und nachprüfbar sind. Hier spielt die Erfahrung und manchmal die investierte Zeit und Sorgfalt bei der Recherche desjenigen der den Ausweis erstellt eine entscheidende Rolle. Es gibt auch viele Stellen an denen im Haus verbaute Materialien noch erkennbar sind.

Bei Informationen die im Haus nicht sichtbar sind, darf der Zertifizierer gewisse Unterlagen zu diesem Gebäude, die der Besitzer ihm zur Verfügung stellt berücksichtigen:

Die Liste aller zulässigen Dokumente ist hiernach aufgeführt:

- Eine Energieeffizienzklärung
- Ein früherer Energieausweis
- Ein Energieausweis einer anderen Wohnung aus dem gleichen Gebäude oder aus der gleichen Gebäudegruppe, die gleichzeitig vom selben Bauherrn während derselben Baustelle gebaut wurde und deren Fassaden dasselbe bauliche Aussehen haben
- Eine „Mit Energie bauen-Bescheinigung“ von nach 2006
- Ein von der Wallonischen Region genehmigter Prämienantrag für das Anbringen von Dämmmaterial
- Die kompletten Unterlagen bezüglich eines Antrags auf Steuerreduzierung für Energiesparmaßnahmen (inkl. der vom Unternehmer unterschriebenen Bescheinigungen)
- Eine komplette Bauakte bezüglich der Errichtung des Gebäudes(vom Unternehmer unterschriebene Originaldokumente (Lastenheft, Pläne, detaillierte Mengenberechnungen und



Abschlussrechnung)

- Eine vom bauleitenden Architekten unterschriebene Bescheinigung über die energierelevanten Gegebenheiten
- Baugenehmigung zur Bestimmung des Datums der Bauarbeiten
- Bezahlte Originalrechnungen eines registrierten Unternehmers, wenn die Arbeiten darin deutlich beschrieben sind
- Eine fotografische Akte auf denen Materialtypen, deren Dicke und Lokalisation zu erkennen sind
- Die technische Dokumentation der Heizungsanlagen
- Die in den Grünen Zertifikaten enthaltenen Angaben, um die Produktion der Fotovoltaikmodule zu bestimmen
- Typenschild auf Heizung oder Warmwasserbereitung

## **C. Energieeffizienzberechnungen beim Bauvorhaben – der Energieverantwortliche**

### **1. EINFÜHRUNG**

Die Energieeffizienz von Gebäuden (EEG) ist verpflichtend bei Baumaßnahmen, die Gegenstand einer Städtebaugenehmigung sind. Dies gilt sowohl für Wohngebäude als auch für alle Nicht-Wohngebäude wie Büros, Geschäftslokale, Industriehallen, Werkstätten, Hotels, Krankenhäuser usw.

Bei Erstellung einer Baugenehmigungsakte muss der Bauherr einen Energieverantwortlichen bzw. Energieingenieur bestimmen der baubegleitende Berechnungen zur EEG durchführt.

Diese berücksichtigen die Wärmedämmung, die Belüftung, die Luftdichtigkeit, Solargewinne, im Gebäude befindliche Wärmequellen wie Lampen, Geräte und Personen, die Heiz- und Warmwassersysteme, den Verbrauch sonstiger Geräte und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Eine Vorabberechnung unterstützt den Bauherrn und Architekten bei der korrekten Planung, um sicherzustellen, dass vorgegebene Energiestandards und Lüftungsnormen erfüllt werden. Im Laufe der Bauphase werden die Berechnungen mit den tatsächlich zum Einsatz kommenden Produkten aktualisiert um dann bei Bauende die Abschlussberechnung durchzuführen aus der dann ein Energieausweis generiert wird. Dieser kann gegenüber dem Energieausweis von bestehenden Immobilien mit einer wesentlich höheren Genauigkeit erstellt werden. Alle Eingaben müssen durch entsprechende Belege die einer Aufbewahrungspflicht von 5 Jahren unterliegen gesichert sein. Zurzeit muss dabei eine Energieklasse B erreicht werden. Ab 2019 bei öffentlichen Bauten und ab 2021 bei allen Bauten gilt die Klasse A als minimaler Richtwert.

Die Gebäude werden dann als Nahe-Null-Energie-Gebäude (NNEG) bezeichnet.

In einem solchen Haus wird der Wohnkomfort erhöht, da unangenehme Zugluft und das Gefühl von kalter Strahlung vor Mauern und Fenstern nicht mehr vorkommt.

Der Energieverbrauch ist sehr gering, wodurch eine stärkere finanzielle Unabhängigkeit von steigenden Energiekosten entsteht.

Es ist ein Beitrag zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und zur Verringerung der Klimaerwärmung.

Das Gebäude entspricht den stärksten Normen, was wiederum den Werterhalt unterstützt.

## 2. AKTUELLE STANDARDS IM NEUBAU

Die Entwicklung der Vorgaben bei Neubauten haben seit 2010 eine ständige Entwicklung mit sich gebracht, die betreffs der Dämmung der Gebäudehülle nunmehr auf einem voraussichtlichen Endstand angekommen ist.

Wir reden dann über Dämmstärken bei unterbrechungsfreien Dämmungen von 10 cm bei den hochwertigsten Dämmungen wie z.B. Polyurethan und PIR oder 15-20 cm bei guten Dämmungen aus anderen Kunststoffen, Mineralwolle oder Naturfasern. Fenster und Türen müssen einen U-Wert von 1,5 W/m<sup>2</sup>K erreichen und mit ei-





ner hochwertigen Doppelverglasung oder Dreifachverglasung versehen sein. Kältebrücken oder technische Knoten sollten komplett vermieden werden.

Bei den Systemen für Warmwasser, Heizung, Lüftung und alternative Energien werden sich die Vorgaben bis 2021 noch weiter verstärken.

Ein Heizkessel basierend auf Brennwerttechnik oder Wärmepumpen und leistungsstarke Pelletheizungen wird dann in der Regel zur ersten Wahl werden. Die Heizung steht ebenso wie die Warmwasserproduktion im isolierten und beheizten Volumen und die Warmwasserleitungen zur Küchenspüle und zu den Badezimmern sollten so kurz wie möglich sein. Am besten eignet sich ein Abstellraum zwischen Küche und Bad.

In der Tat, durch die gute Dämmung der Gebäudehülle wird der Heizbedarf immer geringer und die benötigte Energie zur Warmwassererzeugung ist dann in der Regel höher als die der Heizung. Damit sind Optimierungen in diesem Bereich vonnöten.

Wenn keine Solarthermische Anlage mit der Warmwasserbereitung gekoppelt ist, sollte möglichst auf Speicherbehälter und Zirkulationspumpen verzichtet werden.

Ein Blowdoortest am Ende des Bauvorhabens dient der Überprüfung der Dichtigkeit der Gebäudehülle. Da hier große Fortschritte gemacht wurden belegt dies die Effizienz der realisierten Dichtigkeit was ebenfalls sehr große Auswirkungen auf den Energieverbrauch des Gebäudes hat und den Energieausweis deutlich verbessert.

Schlussendlich können Bauherrn durch die Installation einer Photovoltaikanlage den eigenen Strom produzieren und somit die Energie für Pumpen, Beleuchtung und sonstige Funktionen im Haus produzieren, was wiederum den Ausweis bis zu einer Klasse verbessert.

# D. Belüftung von Wohnräumen

## 1. WIE BELÜFTE ICH AM BESTEN EIN BESTEHENDES HAUS?

In den meisten bestehenden Immobilien gibt es keine oder nur sehr unvollständige Lüftungssysteme. Was kann der Bauherr oder Mieter dann machen, um zum Beispiel Schimmelbildung zu verhindern und dabei nicht die Energiekosten in die Höhe zu treiben?

Es gibt hier eine sehr einfache und effektive Lösung: die Spaltlüftung. Diese ist in vielen Situationen deutlich besser als die Stoßlüftung und spart Energie.

## 2. HINTERGRUND

Lassen sie mich erklären was da passiert. Dazu schauen wir uns erst an wieso bestehende Häuser in den vergangenen Jahrzehnten diese Probleme gar nicht kannten

In der Tat stehen viele Häuser schon seit Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten und sind lange ohne jegliche Isolierung und ohne Lüftungssysteme ausgekommen.

Die Menschen hatten nicht den gleichen Anspruch an Komfort und heizten weniger. Oftmals war nur die Wohnküche beheizt und alle anderen Räume eher kalt. Ein Badezimmer gab es selbst bis in die fünfziger Jahre in den meisten Häusern nicht. Die Fenster hatten Einfachglas, die Holzrahmen war undicht. Innen herrschte ein wind- und regengeschütztes Klima und nur stundenweise wurde die Küche und am Wochenende das Wohnzimmer aufgeheizt.

Beim Aufheizen wird die Außenluft erst wärmer und dadurch auch etwas trockener, denn warme Luft nimmt mehr Luftfeuchtigkeit auf. Durch die Hausbewohner die schwitzen, kochen, Wasser verdampfen nimmt dann anschließend diese erwärmte Luft immer mehr Wasserdampf auf. Wenn die Luft mit Feuchtigkeit übersättigt ist, sahen die Bewohner das Wasser an den Fenstern herunterlaufen. Im Winter bildeten sich dann Eiskristalle an den Scheiben. Die Fenster hatten unten in der Regel eine Rille mit kleinen Ablauflöchern nach draußen. Die Fensterbänke waren oft in altem Blaustein und dort sammelten sich dann kleine Pfützen.



Durch das Kondensieren des Wasserdampfes trocknete die Luft wieder. Für die Trocknung der Luft war es unterstützend, dass die hohe Undichtigkeit der Gebäude, für einen zusätzlichen unkontrollierten Luftwechsel sorgte. Daher traten meistens keine weiteren Probleme am Gebäude auf.

Da der durchaus berechtigte Anspruch der Bewohner an ein wärmeres Innenraumklima stieg und die Häuser mit Heizungssystemen ausgestattet wurden, hatte dies zur Folge, dass die wärmere Luft mehr Feuchtigkeit aufgenommen hat. An den Punkten mit kalter Oberflächentemperatur kondensiert diese Feuchtigkeit dann weiterhin aus. Jedoch sind die Wassermengen hierbei schon wesentlich größer und oftmals auch auf längere Zeiträume des Tages verteilt. Manchmal beginnt dadurch schon eine schleichende Kondensation an vielen anderen kalten Punkten des Gebäudes und nicht nur an den Scheiben.

Beispiel: Stellen wir uns ein Haus vor. Draußen sind es  $-5^{\circ}\text{C}$  und die Raumlufttemperatur liegt bei  $21^{\circ}\text{C}$ . Da die Außenwand nicht isoliert ist, beträgt die Oberflächentemperatur an der Innenseite der Wand zum Beispiel  $17^{\circ}\text{C}$ . Die vorbeiziehende Luft erwärmt die Oberfläche ein wenig. In den Ecken wo die Raumluft weniger zirkuliert, bleibt die Oberflächentemperatur jedoch weit dahinter zurück und liegt beispielsweise bei  $10^{\circ}\text{C}$ . Und glauben sie mir, in den Ecken messe ich häufig Temperaturen von nur  $4-8^{\circ}\text{C}$ , selbst wenn es draußen gerade einmal leicht friert.

Wenn aber Luft mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60%, was absolut normal ist, von  $21^{\circ}$  auf etwa  $13^{\circ}\text{C}$  heruntergekühlt wird, steigt die relative Luftfeuchtigkeit auf 100% an. Das ist Nebel! Die Feuchtigkeit ist nicht mehr in aufgelöstem Zustand in der Luft, sondern in Form von Tröpfchen. Diese sammeln sich dann auf dieser kühlen Oberfläche.

Bei einem Spiegel im Badezimmer stellt dies kein wirkliches Problem dar- außer, dass wir uns nicht mehr im Spiegel erkennen können. Auf einer verputzten Wand und auf Tapete hingegen entstehen dadurch ideale Bedingungen zur Schimmelbildung. Der sieht nicht schön aus, riecht, zerstört auf Dauer die Bausubstanz, die Textilien und Möbel und schadet vor allem unserer Gesundheit.

Wir sehen also, dass alleine das massive Heizen in alten Häusern potenziell zu einem Problem führt das vorher nicht existierte.

Wenn wir jetzt die undichten Fenster durch dichte Fenster ersetzen, kann keine trockene Außenluft mehr die feuchte Luft im Hausinnern verdrängen. Bei Fenstern mit isolierendem Doppelglas ist die Glasoberfläche wärmer als die Außenmauern. Somit verschwindet die regulierende Wirkung des Auskondensierens auf den Fenstern. Die Regulierung wird jetzt von den Mauern oder Fußböden übernommen mit den oben genannten Problemen.

### 3. STOSSLÜFTUNG

Ein erster Lösungsansatz der von vielen Menschen seit Jahren mit gewissem Erfolg betrieben wird ist die Stoßlüftung. Dies funktioniert in einigen Situationen sehr gut, hat aber auch entscheidende Nachteile.

Im Schlafzimmer zum Beispiel kann ich morgens nach dem Aufstehen eine Viertelstunde die Fenster groß öffnen, die Luft wird rundum erneuert. Wenn ich nicht allzu stark schwitze und das Bett morgens einigermaßen trocken ist kann das ausreichen. Wenn nach nächtlichen Schweißausbrüchen die Bettlaken und Decken etwas feucht sind, dauert es deutlich länger bis die Decken ausgetrocknet sind. Auch sonstige Ausdämpfungen des Körpers, der Textilien und Möbel geschehen über den gesamten Tag. Diese bleiben dann in der Raumluft hängen bis zum nächsten Morgen.

Ich habe über zwei Jahre ein Experiment gemacht. Ich hatte einen gut isolierten Altbau bezogen. Die Dämmung entsprach in Boden, Wand, Dach einem Neubau, Kältebrücken waren eliminiert und die Fenster waren mit Dreifachverglasung ausgestattet. Jedoch hatte das Haus kein Lüftungssystem.

Ich nahm jeden Morgen eine Dusche und ließ anschließend das Fenster in Kippstellung. Nach einer Viertelstunde war der Spiegel wieder angetrocknet, jedoch das Bad sehr kalt und der Heizkörper sehr heiß. Da aber die begehbare Dusche immer noch nass war blieb das Fenster weiter in Kippstellung. Es dauerte in der Regel mehrere Stunden bis das Badezimmer und auch die Handtücher komplett trocken waren. Der Heizkörper war heiß, das Bad selbst hingegen kalt. So ging es ein ganzes Jahr lang.

## 4. SPALTLÜFTUNG

Im nächsten Winter habe ich das Fenster nur einen 1-3 mm breiten kaum sichtbaren Spalt geöffnet. Hierdurch trat nur eine kleine Menge Frischluft ein. Ich war erstaunt festzustellen, dass das Bad wesentlich schneller komplett trocknete, insgesamt blieb der Raum deutlich wärmer und der Heizkörper wurde gerade mal lauwarm. Ich freute mich im zweiten Jahr über gesunkene Heizkosten und eine bessere Raumluft.

Mittlerweile habe ich diese Lüftungstechnik in allen Räumen umgesetzt und der Komfort im gesamten Haus ist gestiegen. Dabei sind die Heizungskosten deutlich gesunken.

Im Sommer, wenn die Heizung abgeschaltet ist funktioniert das natürlich ebenfalls.

Jedoch haben manche Hausbesitzer mit einem weiteren Kondensationsproblem zu tun. Dieses tritt besonders häufig in Räumen auf, wo die Mauern im Erdreich liegen, insbesondere in Kellergeschossen.

In der Tat hat die Außenluft bei schwül-warmen Wetter eine hohe Luftfeuchtigkeit. Wenn diese dann in Kontakt mit kühlen Fußböden und Mauern kommt, kondensiert die Feuchtigkeit in Berührung mit den Flächen. Ein Fliesen- oder Blausteinbelag ohne oder mit wenig Isolation darunter übernimmt die Temperatur des Erdreiches, welches in einer gewissen Tiefe im Schnitt über das ganze Jahr bei rund 12°C liegt. Damit bildet dann die schwüle 24°C warme Luft eine Pfütze auf den Steinen. Manchmal kann man das Wasser in der Mitte einer Fliese stehen sehen, wobei die Fugen trocken sind. Ein sehr eindeutiger Hinweis, dass das Wasser aus der Luft und nicht durch eindringende Feuchtigkeit entsteht.

## 5. LÜFTUNGSSYSTEME BEI NEU- UND UMBAUTEN

Spaltlüftungen funktionieren in Ermangelung besserer Möglichkeiten. Wenn Sie jedoch Fenster austauschen oder einen Neubau erstellen gibt es andere Möglichkeiten, die außerdem in Belgien sogar gesetzlich vorgeschrieben sind.

Hier unterscheiden wir 4 Systeme A, B, C und D genannt. Die Belüftung geschieht natürlich oder mechanisch oder in einer Kombination dieser beiden Optionen.

Natürliche Lüftung bedeutet, Luft strömt durch das Gebäude einzig und allein durch Druckunterschiede und Kamineffekte. Wenn auf einer Seite des Gebäudes Wind steht, drückt hier Luft rein und auf der gegenüberliegenden Seite entsteht damit ein Sog. Ähnliches geschieht, wenn auf einer Seite Sonne scheint und die andere im Schatten liegt. Außerdem steigt warme Luft nach oben, was wir als Kamineffekt bezeichnen. Diese 3 Effekte sorgen dafür, dass wenn Gitteröffnungen in den Fenstern oder Mauern sind, Spalten unter oder Gitter in den Innentüren, sowie ein oder mehrere Lüftungsrohre senkrecht über das Dach hinausgeführt werden, das die Luft ganz alleine in die Gitteröffnungen eintritt, durchs Haus strömt und über die Dachentlüftungen wieder austritt.

Die Zuluftöffnungen werden in allen sogenannten Trockenräumen wie Wohnzimmer, Schlafzimmer, Büros, Spielzimmer eingesetzt und die Abluftöffnungen in den Feuchträumen, in denen viel Wasserdampf oder Gerüche produziert wird, also in Badezimmer, Küche, WC, Waschküche.

Dies Situation mit einer rein natürlichen Belüftung wird in Belgien **System A** genannt.

Wir können jetzt in allen Feuchträumen einen Abluftventilator einsetzen, statt der natürlichen Entlüftung über das Dach. Dieser kann die Luft wahlweise durch die Wand oder das Dach blasen. Jetzt haben wir das **System C**.

Wenn wir bei A nur die Zuluftöffnungen durch Zuluftventilatoren ersetzen haben wir das **System B**.

Bei **System D** ist die gesamte Zu- und Abluft mechanisch, das heißt über Ventilatoren gesichert. Beim System D wird bei Neubauten in der Regel ein zentraler Ventilator mit Wärmerückgewinnung eingesetzt. Hier wird die abgesaugte Luft über Rohre gesammelt und durch den Wärmetauscher geschickt über den die Frischluft von draußen einströmt. Somit wird die austretende Luft durch die eintretende Frischluft abgekühlt wobei die Zuluft vorgewärmt wird. Bei diesem Verfahren können wir einen großen Teil der Wärmeenergie zurückgewinnen.



Somit gehört eine Belüftung System D mit zentralem Wärmetauscher und Rückgewinnung der Energie zu einer Standardausstattung moderner Häuser.

Natürlich kann man diese Lüftungsanlagen abschalten, wenn im Sommer gar keine Heizung läuft und einfach die Fenster öffnen. Wenn man jedoch nicht zuhause ist und dennoch ein gesundes Raumklima frei von Ausdünstungen erhalten möchte, macht es Sinn die zentrale Lüftungsanlage in reduziertem Betrieb laufen zu lassen

Modernste Anlagen sind mit Sensoren für Stickstoff, Gerüche, Luftfeuchtigkeit und Anwesenheit ausgestattet und passen ihre Lüftungsleistung der aktuellen Situation an.

Die Verrohrung dieser Anlagen sollte immer in Metall sein, da Kunststoffrohre Ausdünstungen haben. Die Zuluft erfolgt mit Frischluft von draußen und wird durch einen EingangsfILTER, der regelmäßig gereinigt werden muss, auch pollenfrei gehalten. Die verschmutzte Abluft führt über eigene Rohre nach draußen, so dass hiervon keine Verunreinigung der Innenluft durch Bakterien zu befürchten ist. Bei der Zuluft können im besten Fall Visitier-Zugänge vorgesehen werden, um im späteren Gebrauch gelegentlich eine Reinigung vornehmen zu können.

## **E. Danksagung**

Ich bedanke mich herzlich bei zahlreichen Kunden, die mir mit ihren interessierten Fragen den Impuls zu diesem Buch gaben.

## Herausgeber und Autor



**DANIEL CREUTZ**

ist Zivilingenieur und berät seit 20 Jahren Architekten, Bauunternehmer und Bauherren.

Als zugelassener Experte der Wallonischen Region begleitet er Bauherren bei der Energieeffizienz ihres Bauvorhabens, erstellt Energieausweise und Machbarkeitsstudien vor allem Ostbelgien.

Mail: [energie@daniel-creutz.be](mailto:energie@daniel-creutz.be)

Telefon Belgien 087 76 21 76

Telefon Deutschland 0241 99 700 470

[www.daniel-creutz.be](http://www.daniel-creutz.be)