

Thema : EU Richtlinie § 13 – Passivhausbau für Öffentliche Gebäude

Referent: Ulrich Weyhofen, Friedhelm Niggemeier

In der EU-Richtlinie 2009/28/ EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Energiequellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77 EG und 2003/30/EG heißt es in Artikel 13 Abs. 5:

"Die Mitgliedsstaaten stellen sicher, dass neu errichtete öffentliche Gebäude, sowie bestehende öffentliche Gebäude, an denen größere Renovierungsmaßnahmen vorgenommen werden, auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene, ab dem 1. Januar 2012 eine Vorbildfunktion im Rahmen dieser Richtlinie erfüllen. Die Mitgliedstaaten können unter anderem zulassen, dass diese Verpflichtung durch die Einhaltung von Normen für Nullenergiehäuser oder dadurch erfüllt wird, dass die Dächer öffentlicher oder gemischt privat und öffentlich genutzter Gebäude durch Dritte für Anlagen zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen genutzt werden."

Fragen:

Bereich Nichtwohngebäude - Verwaltungsgebäude

- 1. Gibt es Anweisungen / Regularien und Vorschriften zum Bau von Passivhaus- bzw. Nullenergiehausstandard in Ihrem Verwaltungsbereich?**
- 2. Mit welchen Baukostenveränderungen planen und kalkulieren Sie Baumaßnahmen nach dem Passivhaus bzw. Nullenergiehausstandard (KG 300 - 400)?**
- 2a. Verändert sich der Planungsaufwand beim Bau von Passivhaus gegenüber herkömmlicher Planung nach EnEV 2009, wenn ja, um wie viel?**
- 3. Von welchen Lebenszykluskosten - hilfsweise nur Betriebskosten - (Schätzung oder Bewertung) gehen Sie bei Passivhausstandard aus?**

Zusammenfassung:

Zu 1: Insgesamt wurden 13 Antworten eingereicht; in 3 Fällen ist der Passivhausstandard für Neubauten grundsätzlich einzuhalten, 4 Kommunen/Länder fordern Standards deutlich über die Anforderungen der EnEV hinausgehend, in 2 weiteren wurden/werden Pilotprojekte realisiert.

Zu 2: Die Mehrkosten gegenüber EnEV 2009 wurden zwischen 2% und 19% je nach Größe des Gebäudes angegeben, in einem Fall wird die Gesamtbilanz insgesamt als günstiger eingeschätzt.

Zu 2a: Einigkeit herrscht bei 6 Antworten bezüglich des erhöhten Planungsaufwandes und der damit verbundenen Mehrkosten. Die Mehrkosten werden auf 0,1 - 6% der Gesamtprojektkosten geschätzt. Der Mehraufwand ist jedoch abhängig von der Kompetenz und Erfahrung des Planerteams. 7 Antwortende konnten keine Angaben machen.

Zu 3: 3 Antworten bestätigen niedrigere Lebenszykluskosten, die die höheren Baukosten rechtfertigen. In 10 Fällen konnten auf Grund fehlender Erfahrungen keine konkreten Angaben gemacht werden.

Stadt A

Zu 1: Die Stadt A plant für alle Neubauvorhaben den so genannten A-Standard. Dieser wird für alle zukünftigen Gebäude im Schul- und Kindergartenbau angestrebt.

Der energetische Zustand wird mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) nachgewiesen. Der Jahresheizwärmebedarf entspricht dabei abweichend von PHPP nach Passivhausinstitut max. 20 kWh/(m²a).

Diese Abweichung vom zertifizierten Passivhaus ist begründet durch das eindeutige Bekenntnis zu nachhaltigen Bauprodukten unter der extrem beanspruchten Nutzung Schul-Kindergartenbau.

Die Liste der vom Passivhaus Institut zertifizierten Bauprodukte deckt sich nicht immer mit den Ansprüchen der Stadt A an nachhaltige Produkte.

Beispiel: Ein durch eine innere Dämmlage z. B. aus Kork aufgerüstetes Fensterprofil hält den handwerklichen Qualitätskriterien unter anspruchsvoller Nutzung u. U. nicht langfristige stand.

Daher hat sich die Stadt A entschlossen, den Gebäudestandard auf ein dem Passivhaus nahes Niveau festzulegen:

- **Heizwärmebedarf:** $\leq 20 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- **Primärenergiebedarf:** $\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- **Wärmebrücken:** $\leq 0,05 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- **Drucktestluftwechsel n_{50} :** **max. 0,6/h⁻¹**

Mit folgenden Wärmedurchgangskoeffizienten ist dieser Standard bei günstigen äußeren Bedingungen wie kompakte Bauform und günstige Ausrichtung zu erreichen.

- **Opake Außenbauteile:** $\leq 0,15 \text{ W}/(\text{M}^2\text{a})$
(Wände, Dach, Sohle)
- **Verglasungen:** $\leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{a})$
- **Wärmebrücken** $\leq 1,10 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
(nach DIN EN 10077)

Damit erfüllt die Stadt A den o. g. Auftrag als Vorbildfunktion schon heute.

Zu 2: Die Mehrkosten für größere Dämmstärken, hochwertigere Fenster, Wärmebrücken reduzierte Konstruktionen (KG 300) betragen insgesamt ca. 7-8 %.

Die Zusatzkosten der Kostengruppe 400 z. B. für obligatorische Lüftungsanlagen mit hohem Wärmerückgewinnungsgrad (75 %) führen zusammen mit technisch intelligenten Steuerrungsparametern und bedarfsabhängiger Beleuchtung zu Gesamtmehrkosten von ca. 3-4 %.

Dabei sind die Minderkosten für eine Nennleistungsreduzierte Heizungsanlage verrechnet. Es ist demnach mit einer Baukostensteigerung von ca. 10-12 % zu rechnen.

Zu 2a: Der Planungsmehraufwand ist überschaubar, wenn von Anfang an folgende Grundprinzipien berücksichtigt werden – Kompakte Bauform = günstiges Flächen-Volumenverhältnis, sonnenorientierte Ausrichtung = hohe Wärmegewinne, hoch wärmedämmende und dichte Gebäudehülle und intelligente Haustechnik.

Fundamental wichtig ist, dass alle Planungsbeteiligten, Architekten, TGA-Planer, Bauphysiker, Statiker in einem frühen Planungsstadium zusammenfinden und die Zielsetzung- energetisch hohes Niveau unterstützen.

Traditionell wird z.B. der TGA-Planer erst in der Ausführungsphase einbezogen. Dann kann der Planungs- bzw. Änderungsaufwand tatsächlich unnötig hoch sein oder wichtige zum Ziel führende Wege sind bereits versperrt. Das gemeinsame Verständnis für die „Stellschrauben“ in allen Planungsbereichen ist entscheidend für den Erfolg.

Zu 3: Da die Errichtungskosten bei nur ca. 20 % der Lebenszykluskosten liegen, spielen die Erstellungskosten eine untergeordnete Rolle. Die Betriebskosten bestimmen mit ca. $\frac{3}{4}$ der Lebenszykluskosten den Gesamtwert. Wenn die Errichtungskosten um ca. 10- 12 % höher liegen, werden die Betriebskosten um mind.70 %/a niedriger liegen.

Stadt B

Zu 1: Ja, die Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen der Stadt B beinhalten unter anderem auch den Passivhausstandard als grundsätzliche Vorgabe für Neubauten; bei Sanierungen sind Passivhauskomponenten einzusetzen.

Bauteil	max. U-Wert (W/m ² K)	entspricht i.d.R. mindestens
Außenwand (Außendämmung)	0,18	18 cm bei WLG 035
Außenwand (Innendämmung)	0,28	12 cm bei WLG 045
Dach	0,14	26 cm bei WLG 035
Oberste Geschossdecke	0,16	22 cm bei WLG 035
Boden/Kellerdecke	0,25	12 cm bei WLG 035
Fenster/Fenstertüren	0,80	3-Scheiben
Verglasungen	0,70	3-Scheiben
Außentüren	1,00	5 cm bei WLG 025

Neben den U-Werten definiert die Leitlinie eine große Anzahl konkreter Anforderungen an die hochbautechnische Ausführung sowie die gebäudetechnische Ausstattung.

Zu 2: In der Vergangenheit wurde mit Mehrkosten (KG 300 - 400) von 5 % gegenüber der EnEV 2007 kalkuliert. Die Mehrkosten gegenüber der EnEV 2009 dürften noch bei ca. 2-3 % liegen.

Zu 2a: Die Planungskosten steigen gemäß HOAI mit den Investitionskosten. Hinzu kommen Kosten für die Beratung von passivhausunerfahrenen Architekten und Ingenieuren sowie für die Zertifizierung. Diese Mehrkosten liegen insgesamt bei 0,1 – 1% der Projektkosten (je nach Passivhauserfahrung der Projektbeteiligten).

Zu 3: Die Lebenszykluskosten (Gesamtkosten) von Passivhäusern liegen in aller Regel unter denen von Gebäuden, die nach EnEV errichtet wurden.

Stadt C

Zu 1: Um energiesparende Maßnahmen schon bei der Konzeption von neuen oder der Sanierung von bestehenden Gebäuden zu berücksichtigen, wurde vom Energiemanagement der Stadt C die Energieleitlinie erarbeitet. Eine Hauptforderung ist den EnEV-Wert des Primärenergiebedarfs um 20% zu unterschreiten. Bei der anstehenden Novellierung der Energieleitlinie der Stadt C (Verabschiedung April 2010) wird der Passivhausstandard politisch umgesetzt werden.

Zu 2: Es wird mit Mehrkosten von ca. 6 - 10% gerechnet.

Zu 2a: Bisher wurden nur vereinzelt Häuser im Passivhausstandard errichtet. Belastbare Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Zu 3: Belastbaren Zahlen liegen ebenfalls noch nicht vor.

Stadt D

Zu 1: Ja, die „Energetische Standards und Planungsanweisungen“ fordern für Neubauten grundsätzlich die Einhaltung des Passivhausstandards

Die maximal zulässigen U-Werte für Neubauten sowie für Bestandssanierungen zeigen die nachfolgenden Tabellen

Neubauten: Unterschreitung der Forderungen der EnEV um ca. 30 %

Bauteile	max. U-Wert in W/(m ² K)	entspricht etwa einer Dämmdicke
Außenwand	0,20	16 cm (035)
Flachdach	0,15	23 cm (035)
Steildach	0,20	22 cm (035)
oberste Geschossdecken	0,20	20 cm (040)
Decken und Wände gegen unbeheizt	0,25	12 cm (035)
Bodenplatte und Wände gegen Erdreich	0,25	14 cm (040)
Fenster/Fenstertüren	0,80	3-Scheiben- oder Heat-Mirror-Verglasung, wärmeschutztechnisch verbesserter Randverbund nach DIN 4108-4
Glasdächer	1,00	
Außentüren	1,20	etwa 4 cm (025)

Bestandssanierungen: Unterschreitung der Forderungen der EnEV um ca. 20 %

Bauteile	max. U-Wert in W/(m ² K)	entspricht etwa einer Dämmdicke
Außenwand	0,20	16 cm (035)
Flachdach	0,15	23 cm (035)
Steildach	0,24	20 cm (035)
oberste Geschossdecken	0,20	20 cm (040)
Decken und Wände gegen unbeheizt	0,25	12 cm (035)
Bodenplatte und Wände gegen Erdreich	0,25	14 cm (040)
Fenster/Fenstertüren	0,80	3-Scheiben- oder Heat-Mirror-Verglasung, wärmeschutztechnisch verbesserter Randverbund nach DIN 4108-4
Glasdächer	1,00	
Außentüren	1,20	etwa 4 cm (025)

Des Weiteren beinhaltet die Leitlinie eine große Anzahl konkreter Planungsvorgaben an hochbautechnische sowie gebäudetechnische Qualitätsstandards

Zu 2: ca. 6 % Mehrkosten gegenüber EnEV 2009

Zu 2a: ja, etwa 3-6 %

Zu 3: Neubau Mensa: Heizung+Strom im 1. Betriebsjahr ca. 9,7 EUR/m² NGF
Neubau Bildungs- und Kulturzentrum: Heizung+Strom im 1. Betriebsjahr ca. 15,4 EUR/m² NGF

Stadt E

Zu 1: Nein, jedoch fordert der städtische Energieerlass deutlich über aktuelle EnEV Anforderungen hinausgehende Lösungen für Neubauten und Bestandssanierungen

Zu 2.a: Ja, zusätzlicher Planungsaufwand für energetisches Konzept nach PHPP

Land A

Zu 1: Nein.

Zu 2: Es liegen noch keine Erfahrungswerte vor. Theoretisch wird für die Erstellung von Passivhäusern von Mehrkosten in Höhe von ca. 5-6% der GBK oder 8% der KG 300 und 400 ausgegangen. Zum Nullenergiehausstandard liegen noch keine Erkenntnisse vor.

Zu 2a: Ja. Der Aufwand ist in den unter 2. genannten 5 - 6% enthalten.

Land B

Zu 1: Ja, die „Energetischen Anforderungen an den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden sehen vor:

„Zu errichtende Gebäude sind grundsätzlich in Passivhausbauweise auszuführen. Hierbei ist der vom Passivhaus Institut, Darmstadt, entwickelte Passivhausstandard zu Grunde zu legen. Soweit im Einzelfall die Verwirklichung des Passivhausstandards technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht vertretbar ist, muss das zu errichtende Gebäude so ausgeführt werden, dass der nach § 4 EnEV zulässige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs mindestens um 30 Prozent unterschritten wird.“

Bei Bestandssanierungen sind nachfolgend aufgeführte U_{max} -Werte eingehalten

**Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten
bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen
(U_{\max} -Werte)**

Zeile	Bauteil	U_{\max} -Wert W / (m ² K)
1	Außenwände	0,18
2 a	Außenliegende Fenster, Fenstertüren ¹	1,2
2 b	Dachflächenfenster ²	1,3
2 c	Verglasungen ³	1,0
3 a	Dachschrägen	0,18
3 b	Oberste Geschossdecken	0,12
3 c	Flachdächer	0,12
4 a	Kellerdecken	0,25
4 b	Fußbodenaufbauten ⁴	0,25
4 c	Decken nach unten an Außenluft	0,18

1 Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters (U_w -Wert); der U_w -Wert von 1,2 W / (m² K) darf nicht überschritten werden, wenn der Fensterrahmen aus Kunststoff besteht. Bei anderen Rahmenmaterialien ist ein U_w -Wert von höchstens 1,3 W / (m² K) zulässig. Fenster und Fenstertüren müssen unabhängig vom Rahmenmaterial über einen thermisch entkoppelten Randverbund verfügen. Der ψ -Wert darf 0,05 W / (m² K) nicht überschreiten.

2 Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters (U_w -Wert)

3 Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung (U_g -Wert), der sowohl bei einem Ersatz des Fensters als auch bei Austausch der Verglasung in einem vorhandenen Rahmen einzuhalten ist

4 Der angegebene Wärmedurchgangskoeffizient muss eingehalten werden, wenn der Fußbodenaufbau umfassend erneuert wird (sowohl Belag als auch Estrich, einschl. Anpassung von Heizkörpern, Wärmeverteilungen, Innentüren u.ä.). Andernfalls ist der in Anlage 3 Tabelle 1 der Energieeinsparverordnung 2009 aufgeführte Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten maßgeblich.

Zu 2: Die Mehrkosten für Passivhausbauweise werden, je nach Größe und Art des Bauvorhabens, auf 12 % - 19 % geschätzt. Basis sind Kostenberechnungen für 2 Projekte: Mobilbauersatz eines Schulzentrums (19% höhere Baukosten für Passivhausstandard gegenüber Niedrigenergiehausstandard) und Neubau einer Turnhalle (12% höhere Baukosten)

Zu 2a: Der Planungsaufwand erhöht sich. Es muss in den frühen Planungsphasen ein Energiekonzept unter Abwägung der Gebäudehüllfläche und Anlagentechnik erstellt werden. Leider gibt es erst geringe Erfahrungen zur Passivhausbauweise im Nichtwohnungsbau auf Seiten der Architekten und Fachplaner, so dass wir zurzeit diese Leistungen von erfahrenen Energieberatern einkaufen. Weiterhin muss der Nachweis zum Erreichen des Passivhausstandards mittels zusätzlicher Berechnung mit der sogenannten PHPP- Software erstellt werden. Diese Leistungen sollten zusammen beauftragt werden. Zusätzliche Kosten ab ca. 5.000,- EUR

Zu 3: Zur Bewertung der Betriebskosten im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsvergleichen bei Bauvorhaben macht die o.g. Richtlinie Vorgaben zu Nutzungsdauer, Energiepreiserhöhung sowie Abschlagsfaktoren für Einsparaufwendungen zur Reduzierung des Verbrauchs nicht erneuerbarer Energien.

Land C

Zu 1: Nein, vorgenannte Anweisungen / Regularien bzw. Erlasse gibt es im Betrieb für Bau und Liegenschaften M-V noch nicht. Der durch das BMVBS eingeführte Leitfadens Nachhaltiges Bauen findet Anwendung, damit sollen ganzheitliche Grundsätze zum nachhaltigen Planen und Bauen, Betreiben und Unterhalten sowie zur Nutzung von Liegenschaften und Gebäuden umgesetzt werden. Die Planung von Baumaßnahmen erfolgt generell unter der Beachtung der derzeit gültigen EnEV 2009 und des EEWärmeG. Derzeit erfolgt die Errichtung eines Niedrigst-Energie-Gebäudes unter Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Pilotprojekt des Landes. Es handelt sich um den Neubau eines Bürogebäudes mit einer Nutzfläche von 551 m² (533 m² NF 1–6), der Baubeginn ist im April 2010 geplant.

Zu 2: Zielstellung des Pilotprojektes ist die Demonstration des Einsatzes von nachwachsenden Rohstoffen und die Überprüfung der Wirtschaftlichkeit anhand eines realisierten Beispiels. Es handelt sich aber nicht um ein Passivhaus bzw. Nullenergiehaus. Der Neubau für die Fachagentur nachwachsende Rohstoffe ist entsprechend den Vorgaben als Niedrigstenergiegebäude konzipiert. Das Gebäude wird einen Primärenergieverbrauch für Heizung von > 25 kWh/m²a erreichen. Ausweisung der geplanten Mehrkosten (Planungsstand in Entwurfsunterlage) der KG 300 und 400 für den Neubau gegenüber einem konventionell geplanten Bürogebäude nach EnEV 2009: Mehrkosten Niedrigenergiestandard: KG: ca. 5%; KG 400 ca. 7%; Mehrkosten für nachwachsende Rohstoffe: KG 300 ca. 4%

Zu 2a: Zum Bau von Passivhäusern und den dazugehörigen Planungskosten können keine Angaben gemacht werden, da Gebäude mit Passivhausstandard bisher nicht geplant und errichtet wurden. Das Honorar des FBT wird aufgrund der evtl. höheren anrechenbaren Kosten (siehe Baukostenveränderung unter 2.) und ggf. auch einer höheren Honorarzone höher ausfallen als gegenüber einem vergleichbaren nach EnEV 2009 geplanten Gebäude.

Zu 3: Da noch kein Gebäude mit Passivhausstandard realisiert wurde, kann die Frage bzgl. der Lebenszykluskosten für Passivhäuser nicht beantwortet werden. Im Planungsumfang zum Neubau des vorgenannten Bürogebäudes FNR ist auch die Erstellung einer Lebenszyklusanalyse enthalten. Bei der Lebenszyklusanalyse werden neben den Herstellungskosten auch die Folgekosten (Instandhaltungs-, Wartungs- und Reinigungskosten usw.) untersucht. In der Ökobilanz werden Bauteile hinsichtlich Treibhaus- und Versauerungspotential sowie Stoffmasse und aufgewendete Primärenergie verglichen und optimiert, um im Endergebnis aus der Realisierung der Baumaßnahme Empfehlungen für den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in der Praxis abzuleiten.

Land D

Zu 1: Die Richtlinie Energieeffizientes Bauen des Landes D fordern für Neubauten grundsätzlich eine Unterschreitung der Vorgaben der EnEV um 15 bis 30 %; der Energiestandard neuer Objekte soll auf Passivhausniveau konzipiert werden.

Nachfolgende Tabelle definiert die U-Werte der Bauteile der Gebäudehülle

Beschreibung	Mindest-U-Wert (W/m ² K)	Dämmstärken- Äquivalent (ohne Wärmebrücken!)
Außenwand und Steildach gegen Außenluft	0,18	22 cm WLK 040 20 cm WLK 035 18 cm WLK 032 16 cm WLK 028
Flachdach und oberste Geschosdecke	0,16	24 cm WLK 040 22 cm WLK 035 20 cm WLK 032
Kellerdecke gegen unbeheizt	0,24	16 cm WLK 040 14 cm WLK 035 13 cm WLK 032
Wände u. Decken gegen Erdreich	0,24	16 cm WLK 040 14 cm WLK 035 13 cm WLK 032
Fenster (Lochfassade) (gilt für U_w = Gesamt-U-Wert eines 1-flügl. Fensters der Größe 1,23 x 1,48 m)	1,20	i.d.R. Dreifachverglasung mit U_g : 0,70 W/m ² K, bei Metall-Rahmen: thermisch getrennt
Vorhang-Fassaden (Pfosten-Riegel-Fassaden)		
U_g (Glas)	0,70	i.d.R. Dreifachverglasung
U_p (Gefach)	0,24	14 cm WLK 035
U_{cw} (Gesamt)	0,90	

Tabelle 1 (Neubau)

Die Richtlinie definiert weiterhin differenzierte Anforderungen an die Baukonstruktion sowie die Gebäudetechnik.

Gebäudesanierungen im Bestand haben die Grenzwerte der EnEV um 15 % zu unterschreiten.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die geforderten Mindest-U-Werte der Gebäudehülle, darüber hinaus sind weitere Vorgaben, insbesondere bei der Konzipierung der Gebäudetechnik zu berücksichtigen.

Beschreibung	Mindest-U-Wert (W/m ² K)	Dämmstärken- Äquivalent (ohne Wärmebrücken!)
Außenwand und Steildach gegen Außenluft, Dämmung <u>von außen</u>	0,20	20 cm WLG 040 18 cm WLG 035 16 cm WLG 032 14 cm WLG 028
Außenwand gegen Außenluft, Dämmung <u>von innen</u>	0,35	Inkl. Berücksichtigung 30 cm Mauerwerkswand 14 cm WLG 060 10 cm WLG 040 8 cm WLG 035 7 cm WLG 028
Flachdach und oberste Geschößdecke	0,16	24 cm WLG 040 22 cm WLG 035 20 cm WLG 032
Kellerdecke gegen unbeheizt	0,26	15 cm WLG 040 13 cm WLG 035 12 cm WLG 032
Wände u. Decken gegen Erdreich	0,26	15 cm WLG 040 13 cm WLG 035 12 cm WLG 032
Fenster (Lochfassade) (gilt für U _w = Gesamt-U-Wert eines 1-flügl. Fensters der Größe 1,23 x 1,48 m)	1,20	i.d.R. Dreifachverglasung mit U _g : 0,70 W/m ² K, bei Metall-Rahmen: thermisch getrennt

Tabelle 3 (Bestand)

Land E

Zu 1: Es gibt keine direkten Anweisungen, Regularien bzw. Vorschriften zum Bau von Passivhaus- bzw. Nullenergiehausstandard. Der Einsatz erneuerbarer Energien ist auf Basis der Verwaltungsvorschrift VwV Energieeffizienz bei jeder Baumaßnahme zu prüfen. Die VwV Energieeffizienz ermöglicht es dem Land E, einen CO₂ - Umwelt-Bonus (ein Betrag von 0,07 € pro kg eingespartem CO₂ wird der betriebswirtschaftlichen Beurteilung als Umweltbonus gutgeschrieben) Weiterhin gilt die Maßnahme als wirtschaftlich (Wirtschaftlichkeitsberechnung nach VDI 2067), wenn sie sich innerhalb der Nutzungsdauer der technischen Anlagen bzw. innerhalb von 25 Jahren bei baulichen Anlagen amortisiert. Damit wird für Baumaßnahmen die Möglichkeit geschaffen, erneuerbare Energien auch ohne staatliche Fördermittel als wirtschaftlich zu bewerten und zu realisieren. Weiterhin wird gerade im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie unter anderem an Benchmarks unterhalb der Primärenergie-Anforderungen aus der aktuellen EnEV 2009 für alle Neubauten gearbeitet.

Zu 2: Bisher wurde nur ein Pilotprojekt in Passivhausbauweise errichtet. Bisher liegen hierfür trotz beauftragtem Monitorings keine konkrete Auswertung zu Baukosten oder Betriebskosten vor. Die Sanierung eines Plattenbaus sowie der Neubau eines Verwaltungs- und Laborbereiches werden in Passivhausbauweise realisiert. Beide Baumaßnahmen befinden sich noch in der Realisierung. Auch hierzu gibt es noch keine belastbaren Angaben zu Mehrkosten. Die Mehrkosten für ein Passivhaus werden auf bis zu 10 % geschätzt.

Zu 2a: Der Mehraufwand der Planung ist stark abhängig von der Kompetenz und Erfahrung im Bereich der Passivhausbauweise des gesamten Planerteams. Auch hier verringert sich der Aufwand bei einem eingespielten erfahrenen interdisziplinären Planerteam. Es gibt einen grundsätzlichen Mehraufwand für entsprechende Nachweisführung mittels PHPP (Passivhausprojektierungspaket), möglicherweise für detaillierten Wärmebrückennachweis, zusätzliche Erstellung eines detaillierten Energiekonzeptes, erhöhten Aufwand in der Ausführungsplanung und Bauüberwachung sowie Dokumentation der Ausführung als Nachweis für die Zertifizierung.

Zu 3: Auch hierzu liegen bisher keine belastbaren Zahlen oder Aussagen vor. Lebenszykluskosten werden nach dem Wissenstand des Verfassers nur bedingt betrachtet. Als Betriebskosten werden bisher die als Energiebedarf ermittelten Werte aus dem EnEV-Nachweis herangezogen und monetär bewertet. Im Rahmen der Einführung einer Nachhaltigkeitsstrategie, wird aktuell diskutiert, zukünftig für alle Projekte eine detaillierte Lebenszyklusberechnung durchzuführen. Dies kann sicherlich nur schrittweise eingeführt werden.

Land F

Zu 1: Nein

Zu 2: Das Land hat sich beim BMVg beworben, je ein anstehendes U-Gebäude und Stabsgebäude der Bundeswehr im Passivhausstandard zu planen und auszuführen. Geeignete Maßnahmen werden z. Zt. erarbeitet. Konkrete Angaben können daher noch nicht gemacht werden. Denkbar ist, dass gerade bei U-Gebäuden, die nach neuem Unterbringungsstandard eine fast durchgängige Be- und Entlüftung benötigen, eine effektivere Wärmedämmung eine günstigere Gesamtbilanz für Bau- und Betriebskosten ergibt.

Zu 2a: Noch keine Erfahrungen

Zu 3: Noch keine Erfahrungen - s.o.

Land G

Zu 1: Nein

Zu 2: keine belastbaren Erfahrungen oder Kenntnisse

Zu 3: Die Verbrauchskosten werden deutlich niedriger sein. Es treten höhere Instandhaltungskosten für TA (z.B. Lüftung) auf