
	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: <i>AH25-DE-1.0</i>	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	

Einleitung

Die Berechnungsmethode für BREEAM DE Neubau 2018 basiert auf der Berechnungsmethode für BREEAM International New Construction 2016. In dieser Anwendungshilfe sind die Berechnungsmethode wie sie im System angewendet wird beschrieben.

Methode – Allgemein

Dreifache metrische Berechnung

Punkte werden vergeben, wenn die Leistung des tatsächlichen Gebäudes die eines Referenzgebäudes übersteigt. Der Referenzwert wird dabei durch zwingend einzuhaltende Mindestanforderungen, z.B. örtliche Bauvorschriften definiert.

Die Berechnungsmethode wurde entwickelt, um die drei folgenden Werte der modellierten Gebäudeperformance zu berücksichtigen:

- Heiz- und Kühlenergiebedarf
- Primärenergieverbrauch
- Kohlendioxid (CO₂) -Emissionen

Ein entsprechend qualifizierter Ausstellungsberechtigter gemäß EnEV sollte die erforderlichen Leistungswerte mit einer zugelassenen Berechnungssoftware ermitteln.

Die Leistung gegenüber jedem der Leistungswerte wird basierend auf dem Grad der Verbesserung des tatsächlichen Gebäudes im Vergleich zum Referenzgebäude berechnet, wie es in der aktuellen Fassung der EnEV / DIN V 18599 definiert ist.

Nachdem festgestellt wurde, wie das Ist-Gebäude im Vergleich zum Referenzgebäude für jeden der anwendbaren Leistungswerte abschneidet, wird die "Verbesserung" der einzelnen Werte in ein Ergebnis umgerechnet. Schließlich werden diese Ergebnisse der einzelnen Leistungswerte addiert, um den Gesamtwert „Energieeffizienzindex“ zu berechnen. Dieser wird mit einer Benchmark-Skala verglichen, um die Anzahl der Punkte zu berechnen.

In Anhang A sind weitere Informationen bezüglich der dreifach metrischen Berechnung und dem Ablesen der notwendigen Leistungswerte enthalten.

Umrechnung der Leistung

Die Umrechnung der Leistung wird angewandt, um das Leistungsniveau für jeden Leistungswert in einen Parameterwert zu konvertieren, wobei: gilt:

Leistungsniveau = Leistungswert Ist-Gebäude / Leistungswert Referenzgebäude

Anstatt eine einfache lineare Skala zu verwenden, um das Leistungsniveau in einen Parameterwert zu konvertieren, wird eine Umrechnung verwendet um das Niveau der Bauvorschrift im internationalen Vergleich zu berücksichtigen.

Somit muss eine Bewertung in einem Land mit relativ schwachen lokalen Bauvorschriften eine deutlichere Verbesserung gegenüber der regulatorischen Basis erreichen, um die gleiche Anzahl von Punkten zu erhalten wie eine Bewertung aus einem Land mit relativ strengen Bauvorschriften.


erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018		Seite 1 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für die Umrechnung der Leistungswerte. Das Leistungsniveau ist auf der X-Achse dargestellt, und der Parameterwert wird grafisch ermittelt. Dabei wird bei dem Wert des Leistungsniveaus eine vertikale Linie gezogen, bis die Umrechnungskurve gekreuzt wird. Von da aus wird eine horizontale Linie bis zur Y-Achse gezogen. Hier kann dann der Parameterwert abgelesen werden. In dem Beispiel wurde ein Leistungsniveau von 0,9 angenommen; diesem entspricht ein Parameterwert von ungefähr 0,38.

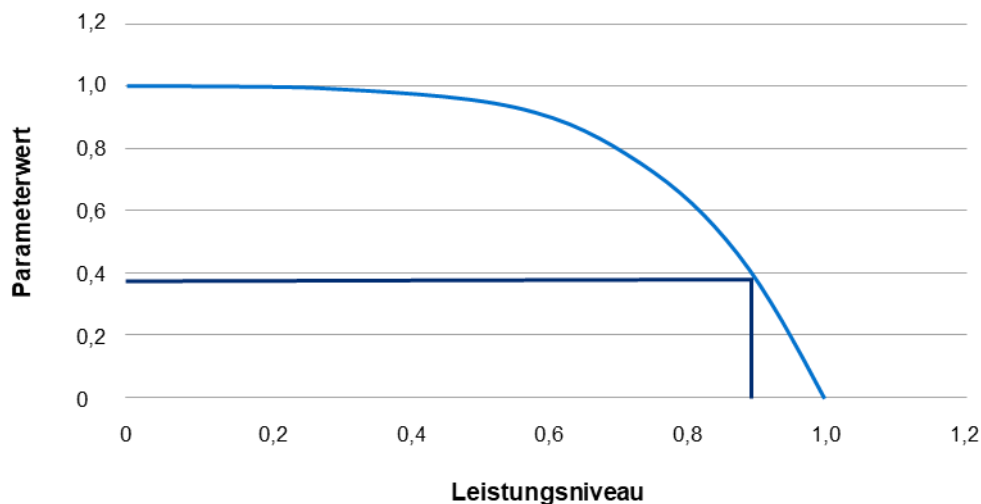


Abbildung 1: Beispiel: Umrechnung der Leistung – schwache lokale Bauvorschriften

Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für die Umrechnung in einem Land mit relativ strengen regulatorischen Grundanforderungen im Vergleich zum Land in Abbildung 1. In diesem Fall ist zu erkennen, dass die Umrechnungskurve erheblich steiler ist und somit das gleiche Verhältnis von Verbesserung gegenüber der regulatorischen Basis zu einem besseren Ergebnis führt. In diesem Fall entspricht ein Leistungsniveau von 0,9 einem Parameterwert von etwa 0,65.

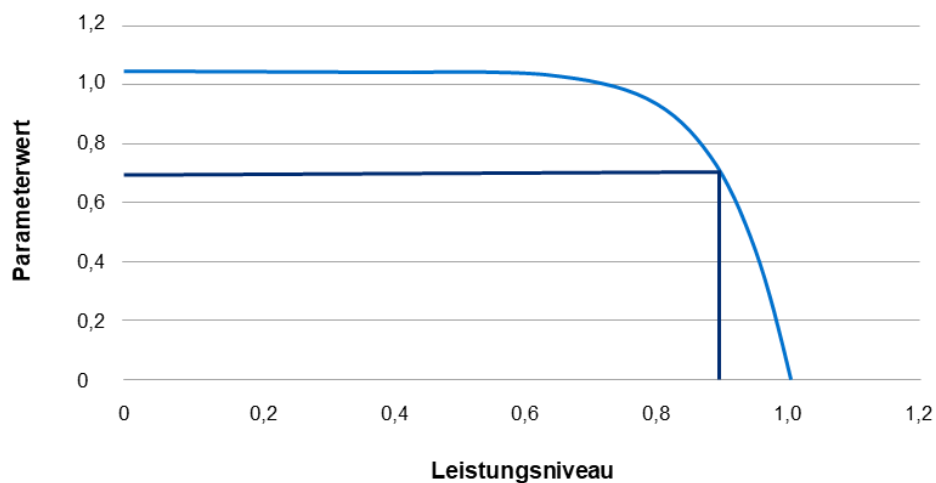




Abbildung 2: Beispiel: Umrechnung der Leistung – strenge lokale Bauvorschriften

	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: <i>AH25-DE-1.0</i>	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	

Diese Leistungsübersetzer sind in das BREEAM DE Bewertungs-Tools integriert, und die Berechnung der Anzahl der erreichbaren Punkte erfolgt automatisch auf der Grundlage der vom Benutzer eingegebenen Leistungsdaten für die Leistungswerte.

Bestimmung des Niveaus der Bauvorschriften und Festlegung der Umrechnung der Leistung

Für jedes Projekt wird eine maßgeschneiderte Umrechnung ermittelt.

Dieser Ansatz soll die Belastbarkeit der Methode verbessern, indem das Niveau der Bauvorschriften genauer abgebildet wird.


Dadurch wird die Bewertungs-Skala zwischen einzelnen Projekten variieren, obwohl für einen bestimmten Gebäudetyp in einem Land keine signifikanten Unterschiede erwartet werden.

Die projektspezifische Umrechnung der Leistung wird generiert, indem eine "Best-Practice-Spezifikation" auf das Gebäudemodell angewendet und anschließend berechnet wird, wie sich diese Best-Practice-Spezifikation in Bezug auf die regulatorischen Vorgaben gemäß den Bauvorschriften auswirken.

Die Änderung des Ansatzes bedeutet, dass ein zusätzlicher Satz von Leistungsdaten für die anwendbaren Leistungswerte generiert werden muss. Die zusätzlichen Informationen dienen zur Bestätigung der Leistung des Gebäudes, wobei die BREEAM DE Best-Practice-Leistungsspezifikation angewendet werden. Dies bedeutet, dass die Leistungsdaten für jeden der anwendbaren Leistungswerte für folgende Gebäudemodelle erforderlich sind:

1. Referenzgebäude
2. Ist-Gebäude
3. BREEAM-Best-Practice-Gebäude, basierend auf der BREEAM-Best-Practice-Spezifikation

In der Praxis bedeutet dies, dass eine zusätzliche Modellierung erforderlich ist, um die Leistungsspezifikation des tatsächlichen Gebäudes in Übereinstimmung mit der BREEAM DE-Best-Practice-Spezifikation zu ermitteln. Die BREEAM DE-Best-Practice-Spezifikation ist in Anhang B zusammen mit weiteren Hinweisen zur Anwendung auf das Gebäudemodell aufgeführt.

erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018		Seite 3 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	

Zusammenfassung

In Abbildung 3 ist der Prozess dargestellt, wie die oben beschriebene Ene 01-Bewertung erreicht wird.

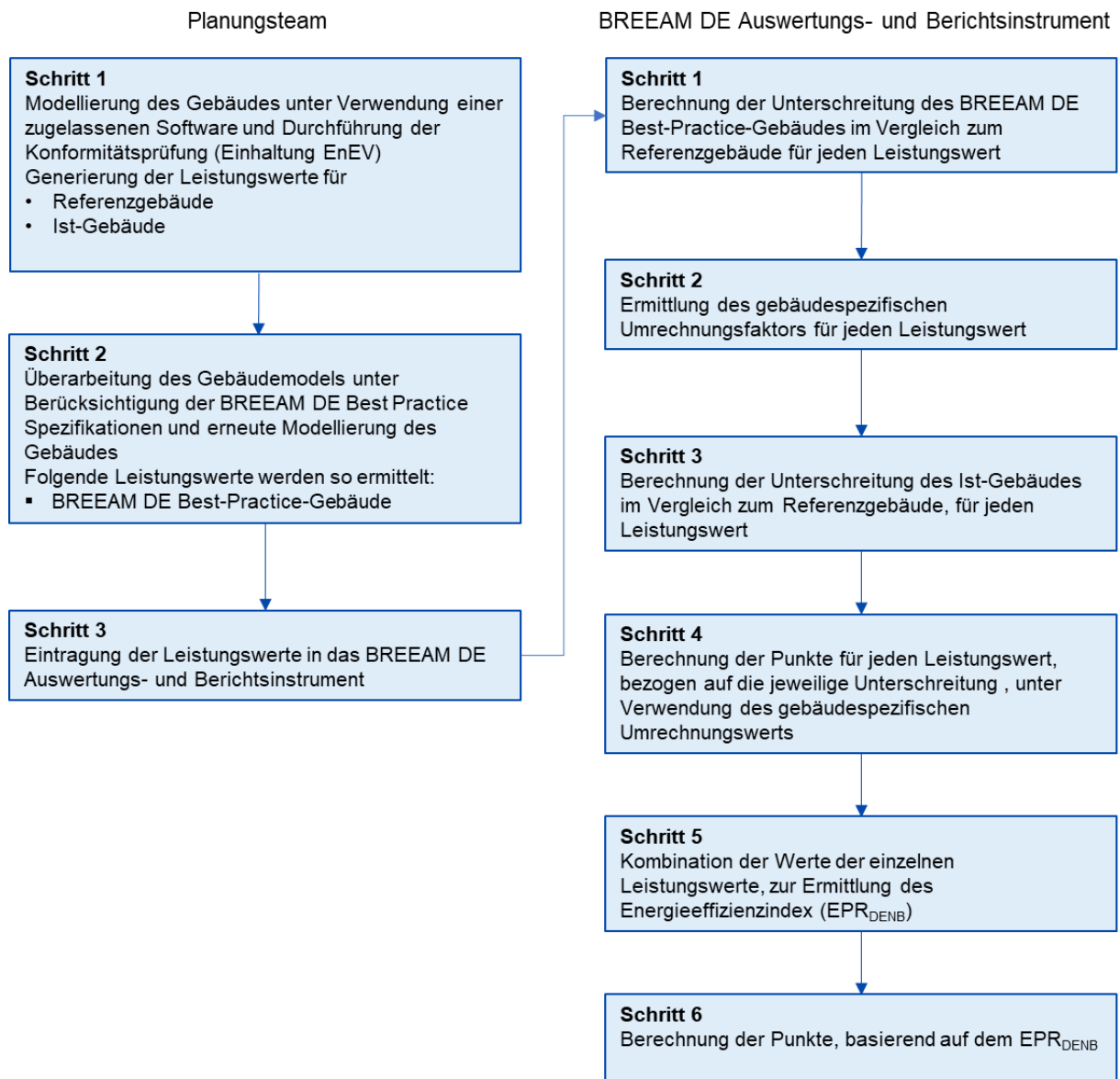




Abbildung 3: Übersicht des Prozesses zur Ermittlung der Punkte für Ene 01

	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: AH25-DE-1.0	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	

Beispielrechnung

Die Zahlen in Tabelle 1 stellen die Leistung eines Beispielgebäudes dar, für alle drei Leistungswerte.

	Leistungswert Referenzgebäude	Leistungswert Ist-Gebäude	Leistungswert BREEAM DE Best-Practice Gebäude
Endenergiebedarf [kWh/ (m ² · a)]	114	91,4	79,8
Primärenergiebedarf [kWh/ (m ² · a)]	119	75,9	53,5
CO ₂ -Emissionen [kg / (m ² · a)]	49,3	44	29

Tabelle 1 Beispiel Gebäude Leistungswerte

Die Umrechnung der Leistung ist durch die Gleichung $y = 1 - x^n$ definiert, wobei:

x = Leistungsniveau (Ist-Gebäude / Referenzgebäude)

$n = \log(1 - \text{„Gewichtungsfaktor“}) / \log(\text{Verbesserung der BREEAM DE-Best-Practice-Spezifikation})$

Die vorgegebenen Werte beziehen sich auf die Punktzahl, die vergeben wird, um die Leistung des BREEAM DE-Best-Practice-Gebäudes zu erreichen. Diese wurden wie folgt festgelegt:

Endenergiebedarfsparameter = 0,8

Primärenergieparameter = 0,8

CO₂-Emissionsparameter = 0,6

Diese "Gewichtungsfaktoren" sind für alle Bewertungen gleich festgelegt.

Schritt 1

Die BREEAM DE-Best-Practice-Verbesserung wird berechnet, indem der jeweilige Wert für des BREEAM DE-Best-Practice-Gebäudes durch die Werte des Referenzgebäudes dividiert wird. Die BREEAM DE-Best-Practice-Verbesserungswerte für die drei Leistungswerte sind:

Endenergiebedarf = $79,8 / 114 = 0,70$

Primärenergie = $53,5 / 119 = 0,45$

CO₂-Emissionen = $29 / 49,3 = 0,59$

Schritt 2

Die Gleichungen zum Berechnen der einzelnen Parameterwerte sind:

Endenergiebedarf = $1 - x^{((\log(1-0,8)) / (\log(0,70)))} = 1 - x^{4,51}$

Primärenergie = $1 - x^{((\log(1-0,8)) / (\log(0,45)))} = 1 - x^{2,02}$

CO₂-Emissionen = $1 - x^{((\log(1-0,6)) / (\log(0,59)))} = 1 - x^{1,74}$


Schritt 3



X in den obigen Gleichungen stellt das Verhältnis der Leistung für die jeweiligen Leistungsparameter dar und kann aus den Daten von Ist- und Referenzgebäude berechnet werden:

Endenergiebedarf = $91,4 / 114 = 0,80$

Primärenergie = $75,9 / 119 = 0,64$

CO₂-Emissionen = $44 / 49,3 = 0,89$

erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018		Seite 5 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	

	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: <i>AH25-DE-1.0</i>	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	

Schritt 4

Die einzelnen Parameterwerte sind:

$$\text{Endenergiebedarf} = 1 - 0,8^{4,51} = 0,63$$

$$\text{Primärenergie} = 1 - 0,64^{2,02} = 0,59$$

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen} = 1 - 0,89^{1,74} = 0,18$$


Schritt 5



Der Energieeffizienzindex wird berechnet, indem die einzelnen Parameterwerte summiert und durch die Gesamtzahl der anwendbaren Parameter dividiert werden:

$$\text{EPR}_{\text{DENB}} = (0,63 + 0,59 + 0,18) / 3 = 0,47$$

Schritt 6

Die Anzahl der erzielten Punkte wird durch Vergleich des EPR_{DENB} -Werts mit der Benchmark-Skala ermittelt. In diesem Fall entspricht ein EPR_{DENB} von 0,47 7 Punkten.

erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018		Seite 6 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	

	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: <i>AH25-DE-1.0</i>	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	

Anhang A

BREEAM Best-Practice Festlegungen

Dreifach metrischer Ansatz

Die Berechnungsmethodik berücksichtigt drei Parameter der modellierten Gebäudeperformance bei der Bestimmung der Anzahl der für Ene 01 erreichbaren Punkte wie folgt:

- Heiz- und Kühlenergiebedarf
- Primärenergiebedarf
- Kohlendioxid (CO₂) -Emissionen

Der **Heiz- und Kühlenergiebedarf** ist ein Maß für den jährlichen Bedarf an Wärme und Kälte. Es wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, einschließlich der Qualität der Gebäudehülle und der Luftdurchlässigkeit.


Der **Primärenergiebedarf** ist ein Maß für Energie aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen, die keinem Umwandlungs- oder Umwandlungsprozess unterzogen wurde. Die Primärenergie unterscheidet sich von der "gelieferten Energie", da diese sowohl von den Wirkungsgraden aller gebäudetechnischen Systeme vor Ort als auch von der Effizienz der Energieerzeugung und des -transports beeinflusst wird.



Der Parameter für **CO₂-Emissionen** ist ein Maß für die Kohlendioxidemissionen, die das Gebäude emittiert. Es wird von Faktoren wie der Leistung des Gebäudestoffs, der Systemeffizienz und der Kraftstoffquelle beeinflusst.

Der dreifach metrische Ansatz soll sicherstellen, dass ein „Standard“-Wert bezogen auf den Energiebedarf nicht vollständig durch eine Bestmarke bezogen auf den CO₂-Parameter durch die Verwendung von kohlenstoffarmen oder kohlenstofffreien Technologien kompensiert werden kann. Auf diese Weise versucht BREEAM DE, einen ganzheitlichen Ansatz zur Reduzierung von Energie und Emissionen durch ein ausgewogenes Verhältnis von guter Planung und Auswahl geeigneter Systeme zu fördern und zu belohnen.

Beschaffung der erforderlichen Leistungsdaten

Nur Daten, die direkt von der genehmigten Gebäudeenergie-Modellierungssoftware erzeugt werden, können zur Berechnung des Ene 01-Ergebnisses verwendet werden.

erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018		Seite 7 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	

	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: AH25-DE-1.0	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	



Anhang B

BREEAM Best-Practice Festlegungen

Tabelle 1 – BREEAM Best Practice Specification

Element	Best Practice Spezifikation
Dach: U-Wert (W/m ² · K)	0,15*
Außenwand: U-Wert (W/m ² · K)	0,2*
Boden gegen Erdreich U-Wert (W/m ² · K)	0,2*
Fenster: U-Wert (W/m ² · K)	1,2*
Fenster: g-Wert (%)	0,67
Fenster: Lichtdurchlässigkeit (%)	0,71
Oberlicht: U-Wert (W/m ² · K)	2,2*
Oberlicht: g-Wert (%)	0,6
Oberlicht: Lichtdurchlässigkeit (%)	0,7
Luftdurchlässigkeit (m ³ / m ² / Stunde)	2*
Nettogrundfläche kleiner 10.000 m ²	
Luftdurchlässigkeit (m ³ / m ² / Stunde)	1,5*
Nettogrundfläche größer/gleich 10.000 m ²	
Beleuchtung: lumen (lm / W)	65*
Nutzersteuerung (ja / nein)	Sofern vorhanden
Tageslichtsteuerung (ja / nein)	Dimmfunktion, sofern vorhanden
Effizienz von Heizung und Warmwasserbereitung	
1. Wärmepumpe (elektrisch)	4,5
2. Wärmepumpe (Erdwärme / Wasser)	4,5
3. Wärmepumpe (Biogas)	4,5
4. Niedertemperatur-Kessel (Öl)	0,9
5. Niedertemperatur-Kessel (Gas)	0,92
6. Niedertemperatur-Kessel (Standard)	0,9
7. Niedertemperatur-Kessel (Biomasse)	0,85
8. Wärmepumpe mit Kühlung (elektrisch)	3,5
9. Luftgekühlte Kältemaschine	3,5
10. Kältemaschine (Standard)	3,5
Zentrale Lüftungsanlage (SFP) (W / l / s)	1

erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018	BREEAM[®] DE	Seite 8 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	

	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: AH25-DE-1.0	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	

Element	Best Practice Spezifikation
Lüftung - Einzelgeräte SFP (W / l / s)	0,5
Grad der Wärmerückgewinnung (%)	0,75 (für mittlere / kleinere Systeme)
Variable Drehzahlregelung von Ventilatoren und Pumpen, gesteuert über mehrere Sensoren	Ja, sofern vorhanden
Bedarfssteuerung (nur mechanische Belüftung). Variable Drehzahlregelung von Ventilatoren über CO2-Sensoren	Ja, sofern vorhanden
Stromerzeugung am Standort	Informationen hierzu sind weiter unten zu finden

* Weitere Informationen sind weiter unten zu finden

Weitere Anleitungen zu den BREEAM DE Best-Practice-Spezifikationen

Gebäudegeometrie

Das BREEAM Best Practice Gebäude sollte folgende Eigenschaften haben:

- gleiche Größe, Form und Aufteilung wie das Ist-Gebäude
- gleiche Nutzungen in den entsprechenden Bereichen wie im Ist-Gebäude
- gleiche Ausrichtung und Verwendung derselben Wetterdaten wie das Ist-Gebäude

Gebäudehülle

Die Flächen von Fenstern und Türen des BREEAM-Best-Practice-Gebäude sollten denen des Ist-Gebäudes entsprechen.

Die in Tabelle 1 angegebenen U-Werte für die Best-Practice-Spezifikation sind nur dann für die Ist-U-Werte einzusetzen, sofern sie zu einer Verringerung des gesamten Heiz- und Kühlbedarfs des Gebäudes führen. Wenn die U-Werte der Best-Practice-Spezifikation im Vergleich zum Ist-Gebäude zu einem höheren Bedarf an Gebäudeheizung und -kühlung führen, so sind die Ist-U-Werte für das BREEAM-Best-Practice-Modell zu verwenden. Dies kann bei Gebäuden mit hoher Kühllast, zum Beispiel in wärmeren Klimazonen, der Fall sein.


Die Luftdurchlässigkeit wird in $\text{m}^3 / \text{m}^2 / \text{h}$ bei 50 Pa, gemäß DIN 13829 „Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren“ gemessen.



Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa, $q_{50} = V_{50} / A_E$

wobei:

V_{50} = Leckagestrom bei 50 Pa [m^3 / h]

A_E = Hüllfläche [m^2]

erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018		Seite 9 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	

	AH25-DE Energie – Ene 01	 Industrie Service
Dok.Nr.: <i>AH25-DE-1.0</i>	BREEAM DE Neubau - Ene 01 Berechnungsmethode	

Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage

Das BREEAM-Best-Practice-Gebäude ist mit den gleichen Systemen wie das Ist-Gebäude zu berechnen.

Folgende Emissionsfaktoren für Fernwärmesysteme sind zu verwenden (falls zutreffend):

- Wenn der Emissionsfaktor für das tatsächliche System $\leq 0,15$ kg CO₂ / kWh ist, sind 0,15 kg CO₂ / kWh zu verwenden
- Wenn der Emissionsfaktor für das tatsächliche System zwischen 0,15 und 0,4 kg CO₂ / kWh liegt, ist der tatsächliche Wert zu verwenden
- Wenn der Emissionsfaktor für das tatsächliche System $> 0,4$ kg CO₂ / kWh ist, sind 0,4 kg CO₂ / kWh zu verwenden

Beleuchtung

Tabelle 1 gibt Best-Practice-Spezifikationen für die Beleuchtung in Lumen / Watt vor.


Wenn die zugelassene Gebäudemodellierungssoftware erfordert, dass die Beleuchtungsspezifikation in Bezug auf die Beleuchtungsleistungsdichte (W / m²) eingegeben wird, sind die BREEAM-Best-Practice-Spezifikationswerte entsprechend umzurechnen.

Stromerzeugung vor Ort

Die BREEAM-Best-Practice-Spezifikation enthält die Möglichkeit, kohlenstoffarme / -neutrale Technologien anzurechnen. Diese dürfen stellvertretend für die Einbeziehung von Photovoltaik-Modulen auf dem Dach stehen.

Die Anrechnung der Stromerzeugung vor Ort sollte dem geringeren der beiden folgenden Werte entsprechen:

- a) $5,3\% \times \text{Nettogrundfläche} \times 120 \text{ kWh} / \text{m}^2$
- b) $50\% \times \text{Dachfläche} \times 120 \text{ kWh} / \text{m}^2$

erstellt/geändert: IS-DIFNI-FRA 12.06.2018 WC	freigegeben: TO 04.07.2018		Seite 10 von 10
Datei: AH25_BREEAM DE Neubau Ene01 Methode.docx	Rev.-Stand: 06/2018	Gedruckte Exemplare unterliegen keinem Änderungsdienst! Copyright TÜV SÜD Industrie Service GmbH	