



LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen

Erläuterungen

Öffentliche Gebäude

Version 2024-2

Impressum

Landkreis Ravensburg

Eigenbetrieb IKP
Am Engelberg 33b
D - 88239 Wangen i.A.

AnBau - Agentur für nachhaltiges Bauen GmbH in Kooperation mit pulswerk GmbH

Giebelbachstraße 18
D - 88131 Lindau

Version 2024-2
Stand: April 2024



Für den Inhalt der Beiträge sind die Verfasser verantwortlich.

Vorwort

Energie- und Klimaschutz, Biodiversität, Ressourcenschonung, Nachhaltigkeit sind nur einige der Themen die den Landkreis Ravensburg vor große Herausforderungen stellen. Bis zum Jahr 2040 möchte der Landkreis klimaneutral werden und das Nachhaltige Bauen zur Grundlage seiner Arbeit machen. Ein Baustein auf dem Weg zur Qualitätssicherung bei Bauvorhaben des Landkreises, zukünftig auch als Grundlage für Fördergeber, ist der hier vorliegende LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen .

Im Auftrag des Kreistages des Landkreis Ravensburg hat der Eigenbetrieb IKP des Landkreises einen LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen mit Energieeffizienzkriterien, Low-Tech-Ansätzen und Nachhaltigkeit entwickelt. Bestehende Ansätze wurden zuvor verfolgt, haben sich aber bei genauer Betrachtung als zu mächtig erwiesen.

Praxisnah und anwenderfreundlich hat sich der Kommunal-Gebäudeausweis KGA aus Vorarlberg gezeigt. Dieses Werkzeug wurde vom Eigenbetrieb IKP in Zusammenarbeit mit den Entwicklern des KGA aus Vorarlberg und der Energieagentur Ravensburg gGmbH auf die Version des Landkreises Ravensburg angepasst. So entstand ein eigenes und praktikables Bewertungssystem für nachhaltiges Bauen - der LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen.

Erklärtes politische Ziel im Landkreis ist es, den LNB auch anderen Kommunen und Landkreisen kostenlos zur Verfügung zu stellen, damit das Nachhaltige Bauen zukünftig Standard werden kann. Die öffentliche Hand spielt hier eine bedeutende Vorreiterrolle und stellt sich durch die Einführung und Anwendung des Leitfadens dieser Verantwortung. Weitere Kommunen und Gemeinden wenden das Open-Source-Tool LNB für Ihre Bauvorhaben aktuell schon an.

Der Eigenbetrieb möchte sich ganz besonders bei den Akteuren aus Vorarlberg für die engagierte und wertschätzende Zusammenarbeit bedanken.

Wir freuen uns auf weitere gemeinsame Unternehmungen.

Ravensburg, im Januar 2024

Eigenbetrieb IKP

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen, Motivation	6
A Prozess- und Planungsqualität für Neubau / Generalsanierung	9
A 1.1 Durchführung eines Architekturwettbewerbes und Festlegung eines Nachhaltigkeitsstandards in Architektenvereinbarungen	9
A 1.2 Vereinfachte Berechnung Wirtschaftlichkeit	10
A 1.3 Produktmanagement – Einsatz regionaler, schadstoffarmer und emissionsarmer Bauprodukte und Konstruktionen	11
A 1.4 Biodiversität und Klimawandelanpassung	14
A 1.5 Fahrradabstellplätze und Elektromobilität	23
A 1.6 Haustechnik-Konzept	25
A 1.7 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit	26
A.1.8 Regenwassernutzung	28
B Energie und Versorgung (Nachweis nach PHPP) für Neubau	30
B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (PHPP)	30
B 1.1 Energiekennwert Heizwärme (PHPP)	30
B 1.2 Energiekennwert Kühlbedarf (PHPP)	31
B 1.3 Primärenergiekennwert (PHPP)	32
B 1.4 Emissionen CO ₂ -Äquivalente (PHPP)	33
B 1.5 Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Zusammenhang mit der Gebäudeerrichtung	34
B 1.6 Differenzierte Verbrauchserfassung	34
B Energie und Versorgung für Neubau (Nachweis GEG)	36
B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (GEG)	37
B 1.1b Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$	37
B 1.2b Kühlbedarf $Q_{c,b}$	38
B 1.3b Primärenergiebedarf Q_p	39
B 1.4b Emissionen CO ₂ -Äquivalente	40
B Energie und Versorgung (Nachweis nach PHPP) für Generalsanierung	41
B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (PHPP)	41
B 1.1 Energiekennwert Heizwärme $PHPP$	41
B 1.2 Energiekennwert Kühlbedarf (PHPP)	42
B 1.3 Primärenergiekennwert (PHPP)	43
B 1.4 Emissionen CO ₂ -Äquivalente nach PHPP	44
B 1.5 Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Zusammenhang mit der Gebäudeerrichtung	45
B 1.6 Differenzierte Verbrauchserfassung	45
B Energie und Versorgung für Generalsanierung	47
B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (GEG)	48
B 1.1b Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$	48
B 1.2b Kühlbedarf $Q_{c,b}$	49
B 1.3b Primärenergiebedarf Q_p	50
B 1.4b Emissionen CO ₂ -Äquivalente	51
C Komfort und Raumluftqualität für Neubau / Generalsanierung	52
C 1. Thermischer Komfort	52
C 1.1 Thermischer Komfort im Sommer	52
C 1.2 Maßnahmen zur Sicherstellung komfortabler Raumfeuchte	56
C 2. Raumluftqualität	57
C 2.1 Messung Raumluftqualität	57
D Baustoffe und Konstruktionen für Neubau / Generalsanierung	59
D 1. Vermeidung kritischer Stoffe	59

D 1.1	Vermeidung von PVC, biozider Ausrüstungen, Kupfer, Zink und Kältemittel	59
D 1.2	Einsatz von Recyclingbeton	61
D 1.3	Einsatz bereits verwendeter Bauprodukte	63
D 2	Ökologie der Baustoffe und Konstruktionen	63
D 2.1	Ökologischer Kennwert des Gebäudes (OI _{3BG3, BZF})	63
D 2.2	Entsorgungsindikator (EI10) des Gebäudes	67
Kontaktadressen		62

Vorbemerkungen, Motivation

Der LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen dient der Dokumentation und Bewertung der energetischen und ökologischen Qualität von neu gebauten und generalsanierten öffentlichen Gebäuden für die ein Energieausweis gemäß aktuell gültigen baurechtlichen Bestimmungen erforderlich ist.

Die Bewertung der Gebäude erfolgt in einem Punktesystem mit maximal **1.000** zu erreichenden Punkten.

In jeder Bewertungsrubrik gibt es verschieden gewichtete Kriterien. Die Summe der Punktzahlen aller Einzelkriterien einer Rubrik kann höher liegen, als die angeführte maximale Punktzahl der Rubrik (Möglichkeit der Überpunktung). Für die Bewertung ist jedoch nur die maximal erreichbare Punktzahl der Rubrik relevant.

Durch den LNB-Prozessbegleiter soll eine einzelfallbezogene und unabhängige Beurteilung erfolgen, sowie gegebenenfalls Empfehlungen für mögliche nachträgliche Optimierungen gegeben werden (z.B. Durchführen einer zweiten Innenraumlufthmessung, wenn Reinigungsprodukte als Grund für schlechte Messergebnisse identifiziert werden oder keine differenzierte Verbrauchserfassung vorliegt und nachträgliche Zähler eingebaut werden können).

Wenn bei Kriterien „nach Wortlaut“ abgewichen wird, die Intention der Regelung trotzdem eingehalten wird, können, wenn eine gutachterliche Einschätzung des LNB-Prozessbegleiters vorliegt, die Punkte im 4-Augen-Prinzip trotzdem vergeben werden. Sollten die Unterlagen zur Ausstellung eines LNB-Zertifikates mangelhaft sein, hat die Nachreichung von Unterlagen primär durch die beim Projekt beauftragten Planer und Fachplaner zu erfolgen.

Überprüfung und Beurteilung

Der LNB-Prozessbegleiter übermittelt nach Baufertigstellung den ausgefüllten LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen samt allen erforderlichen Nachweisen an die AnBau – Agentur für nachhaltiges Bauen GmbH und stellt nach erfolgreichem Plausibilitätscheck ein LNB-Zertifikat aus.

Die LNB-Bewertung für öffentliche Immobilien erfolgt anhand einer Kriterienliste im LNB-Excel (.xlsx-Datei). Je nach Kriterium sind die Eingabefelder der jeweiligen Tabellenblätter oder des Übersichtsblattes auszufüllen. Die Eingabefelder sind entsprechend markiert.

Umgang mit mehreren Gebäudeabschnitten/Gebäudekörpern/ Bauteilen

Wenn gemäß GEG ein Energieausweis für mehrere Gebäudeabschnitte/ Gebäudekörper/ Bauteile ausreichend ist, ist auch nur eine Nachweisführung der LNB-Bewertung auszustellen. Sind mehrere Energieausweise gemäß GEG erforderlich, sind auch mehrere Berechnungsnachweise gem. der LNB-Bewertung zu führen.

Insgesamt wird jedoch eine gesamtheitliche LNB-Bewertung geführt, diese resultiert aus den Teil-Berechnungen der einzelnen Baukörper und fließt in der Summe entsprechend des prozentualen Gebäudevolumens (Gewichtung nach BRI) mit ein.

Bei der LNB-Bewertung ist immer anzugeben, ob es sich dabei um eine Zusammenstellung aus mehreren Berechnungen aufgrund mehrerer Bauabschnitte oder eine einzelne Berechnung handelt.

Für die Berechnung der Punkte beim Kriterium „B.1.5 Nutzung erneuerbarer Energien“ sind die relevanten Basisdaten des Gesamtbauvorhabens heranzuziehen.

Ebenso ist für die Bewertungskategorie „A Prozess- und Planungsqualität“ eine Bewertung für das Gesamtbauvorhaben vorzunehmen, wenn der Prozess für alle Gebäudeabschnitte/ Gebäudekörper/ Bauteile in gleicher Weise erfolgte.

Bilanzgrenze bei Zubauten: Für die Ermittlung der Energiekennzahlen soll die Bezugsgrenze gemäß GEG bzw. PHPP herangezogen werden. Die Energiekennzahlen sind daher auf jene Zonen zu beziehen, die zugebaut oder saniert wurden.

Denkmalgeschützte bzw. erhaltenswürdige Gebäude und Kultursäle für mehr als 300 Personen

Wegen der individuell sehr unterschiedlichen Möglichkeiten und Restriktionen zur energetischen und ökologischen Qualität von denkmalgeschützten bzw. erhaltenswürdigen Gebäuden und der Sanierung von Kultursälen mit über ca. 300 Zuschauerplätzen ist hierfür folgende Vorgangsweise zu beachten:

Die Beurteilung der Kriterien des Blocks B „Energie und Versorgung“ hat mittels einer kommissionellen Bewertung durch mindestens 3 fachkundige Personen aus unterschiedlichen Fachbereichen (bei Gebäuden mit Errichtungskosten < 5 Mio. € aus mind. 2 fachkundigen Personen) zu erfolgen. Ein Kommissionsmitglied muss „projektunabhängig“ sein und darf nicht in den Planungs- und Ausführungsprozess des zu bewertenden Bauvorhabens eingebunden sein. Die Kommission hat den Zielerfüllungsgrad der einzelnen Kriterien zu bewerten. Darüberhinausgehende Aspekte wie die Wirtschaftlichkeit sind an anderen Stellen zu bewerten.

Die kommissionelle Beurteilung des Gebäudes erfolgt mit Hilfe der Datei „Kommission.xlsx“, welche ebenfalls auf der Website der AnBau-Agentur für nachhaltiges Bauen GmbH zum Download zur Verfügung steht (bzw. bei reduziert beheizten Gebäuden mittels dem im LNB-Excel enthaltenen Tabellenblatt). Die kommissionelle Bewertung erfolgt in einem zweistufigen Verfahren. In einem ersten Schritt legen die Kommissionmitglieder die Gewichtung der einzelnen Kriterien untereinander fest. Maßgeblich ist hierbei, wie die Kommission die Relevanz eines einzelnen Kriteriums auf die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes einschätzt, ohne bereits eine Bewertung darüber abzugeben (beispielsweise wie relevant die Luftdichtheit bei einem konkreten Gebäude für die Gesamteffizienz ist, ohne dass bereits bewertet wird, ob das Gebäude dicht oder weniger dicht ist). In einem zweiten Schritt erfolgt dann die eigentliche Bewertung des jeweiligen Kriteriums. Hierbei werden von jedem Kommissionsmitglied zwischen 0 und 5 Punkten vergeben, wobei 5 Punkte bedeuten, dass bei diesem Kriterium alle aus technischer und energetischer Sicht möglichen und sinnvollen Maßnahmen umgesetzt wurden (unter Beachtung von gesetzlichen oder denkmalschützenden bzw. erhaltenswürdigen Maßgaben). Sind beispielsweise aus Sicht des Denkmalamtes 10 cm Dämmung vertretbar und werden 10 cm Dämmung auch tatsächlich umgesetzt, so entspricht dies einer 100% Zielerfüllung und somit 5 Punkten. Nicht berücksichtigt werden hierbei wirtschaftliche Aspekte.

Qualität der Nachweise und Art der Übermittlung an die AnBau für die Ausstellung eines LNB-Zertifikates

Der LNB-Prozessbegleiter hat folgende Dokumente elektronisch an die AnBau zu übermitteln:

- Plansatz zur Orientierung (z.B. Bauantrag)
- Unterschriebener Energieausweis und ggf. PHPP (entsprechende Deckblätter)
- Unterschriebenes „Produktmanagement-Auswertungsblatt inkl. PVC-Kriterium“
- Ausdruck Übersichtsblatt aktuelle LNB-Bewertung
- Liste der Projektbeteiligten
- Alle restlichen Daten und Nachweise sind mit den zugehörigen Kriteriennummern am Dokumentanfang (z.B. A.1.3b PM-Liste) bereit zu stellen

Relevante Version des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen

Es gilt jene Version des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen als vereinbart, die zum Zeitpunkt des Abschlusses der Leistungsphase 2 „Vorentwurf“ gültig ist oder bei späterem LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen Einstieg, der zum Einstieg gültige LNB. Sofern nach Erzielen der Baugenehmigung wesentliche Änderungen in der Ausführung erfolgt sind, können in begründeten Ausnahmefällen etwaige aktuellere Versionen des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen verwendet werden. Der Bauherr kann davon abweichende, individuelle Regelungen treffen.

Mitführung der LNB-Bewertung

Der LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen soll als prozessbegleitendes Planungstool mitgeführt werden. Im Übersichtsblatt „Punktevergabe“ kann die Mitführung durch Aufklappen von Stand 1, 2 usw. dokumentiert werden.

Abweichung von Kriterien

Wird von Kriterien abgewichen, jedoch der Intention und Zielsetzung des jeweiligen Kriteriums entsprochen, können unter Zuhilfenahme entsprechender Expertisen die hier formulierten Anforderungen alternativ nachgewiesen werden (siehe oben).

Glossar

LNB-Prozessbegleiter

Dieser ist für die Erstellung und Mitführung der Unterlagen des LNB - Leitfaden Nachhaltig Bauen verantwortlich. Als Fachplaner berät er im ersten Schritt den Bauherrn und die im gesamten Prozess beteiligten Planer, prüft und spricht gegebenenfalls Empfehlungen für mögliche nachträgliche Optimierungen aus.

LNB-Zertifikat

Nach durchgeführtem Plausibilitätscheck durch die AnBau wird ein unterschriebenes und gestempeltes Zertifikat der LNB-Bewertung ausgestellt und mit entsprechenden Anhängen an den Auftraggeber übermittelt.

Ökologische Fachbauaufsicht

Diese prüft die freigegebenen Produkte in der Regel direkt auf der Baustelle. Die Ergebnisse werden dokumentiert, unerlaubte Produkte ggf. angemahnt und zum Austausch aufgefordert.

Das gewählte generische Maskulinum bezieht sich zugleich auf die männliche, die weibliche und andere Geschlechteridentitäten. Zur besseren Lesbarkeit wird auf die Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Alle Geschlechteridentitäten werden ausdrücklich mitgemeint, soweit die Aussagen dies erfordern.

A Prozess- und Planungsqualität für Neubau / Generalsanierung

A 1.1 Durchführung eines Architekturwettbewerbes und Festlegung eines Nachhaltigkeitsstandards in Architektenvereinbarungen

Punkte:

Maximal 20 Punkte

Bonus 10 Punkte bei Beauftragung eines LNB-Prozessbegleiters.

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Durchführung von Architekturwettbewerben ist im Regelfall die geeignetste Vorgehensweise um die beste Lösung für architektonische und städtebauliche Herausforderung zu finden. In den Wettbewerbs- und Auslobungsunterlagen können auch schon sehr früh und wirksam Nachhaltigkeitsziele definiert werden, die dann für alle Wettbewerbsteilnehmer Gültigkeit haben.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Sofern in den Wettbewerbs- und Auslobungsunterlagen ein Punkteziel von mind. 750 Punkten (inkl. der in diesem Kriterium zu vergebenden Punkte) definiert werden, sind hier 20 Punkte zu vergeben. Wird ein geringeres LNB-Punkteziel (≤ 750 Punkte) definiert, werden 10 Punkte vergeben. Bei anderen Verfahren zur Vergabe von Architekturleistungen mit gleichzeitiger Festlegung eines LNB-Punkteziels von 750 Punkten sind ebenfalls 10 Punkte zu vergeben.

Zusätzlich wird für eine beauftragte Fachbegleitung (LNB-Prozessbegleitung) ein Bonus von 10 Punkten gewährt.

Ausnahmen:

- Die 20 Punkte werden auch vergeben, wenn die geschätzten Baukosten laut DIN 276 KG 300 und $400 < 1,5$ Mio. € netto sind und in der Beauftragung des Planers ein Punkte-Ziel aus dem LNB - Leitfaden Nachhaltig Bauen definiert wurde.
- Die 20 Punkte werden auch vergeben, wenn bei bspw. Generalsanierungen die Durchführung eines Wettbewerbs als nicht zweckmäßig angesehen wird und in der Beauftragung des Planers ein Ziel von 750 Punkten aus dem LNB - Leitfaden Nachhaltig Bauen definiert wurde.

Zusätzliche energetische und ökologische Themen aus untenstehendem Katalog können und sollen bereits in den Wettbewerbsunterlagen bzw. in der Beauftragung des Planers thematisiert werden. Beispiele dafür sind:

Energetisch/Ökologisches Thema	
Ausführung Hülle in Passivhausqualität	
Verwendung effizienter Lüftungskonzepte mit Wärmerückgewinnung	
Vermeidung sommerliche Überhitzung unter Ausschluss einer aktiven Kühlung	
Sicherstellung einer optimalen Tageslichtausnutzung	
Vorgabe ausschließlich erneuerbarer Energieträger für das Heizsystem	
Vorgabe zur Realisierung einer Photovoltaikanlage in entsprechender Größe	
Vorgaben zum naturnahen Bauen (z.B. Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, naturnahe Außenraumgestaltung) und Klimafolgenanpassung	
Vermeidung umwelt- und gesundheitsgefährdender Baustoffe und Chemikalien (Vorgabe ÖkoBauKriterien)	
Vorgaben zur Regenwassernutzung	
Vorgaben zur Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit	

Vorgaben zum zirkulären Bauen	
-------------------------------	--

Nachweis / Dokumentation / Bauherr:

Veröffentlichte bzw. versendete Wettbewerbsunterlagen bzw. Architektenvereinbarungen.

A 1.2 Vereinfachte Berechnung WirtschaftlichkeitPunkte

Maximal 10 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die wirtschaftliche Optimierung des Gebäude-Energiekonzepts oder eine bauökologische Optimierung. Anhand der Lebenszykluskosten der energetisch relevanten oder bauökologisch optimierten Bauteile und Komponenten kann bestimmt werden, welche Mehraufwendungen für Energieeffizienzmaßnahmen durch niedrigere Betriebskosten und/oder ggf. höhere Förderungen (insbesondere auch bei Verwendung bauökologisch optimierter Materialien) kompensiert werden können.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Energieeffizienzmaßnahmen werden häufig nicht realisiert, weil nur die Errichtungskosten der Gebäude minimiert werden und die Wirtschaftlichkeit nicht oder nicht hinreichend untersucht wird. Die vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten wird daher in diesem Kriterienkatalog bepunktet.

Die Punkte werden vergeben, wenn für das Projekt vereinfachte Berechnungen der Lebenszykluskosten mit standardisierten Verfahren (z.B. econ calc) und Annahmen für unterschiedliche Ausführungsvarianten vorgelegt werden. Zu vergleichen ist dabei der Planungsstand des Gebäudes mit einer Ausführung in einem verbesserten Energieniveau oder einer anderen ökologisch optimierten Materialisierung.

Der Vergleich soll auf der Basis der durchschnittlichen Jahreskosten erfolgen. Dabei sollen folgende Kosten Berücksichtigung finden:

- Annuität der Bauwerkskosten
- Annuität Planungskosten
- Mittlere jährliche Wartungskosten
- Mittlere jährliche Energiekosten
- Förderungen
- CO₂-Folgekosten mit mind. 50 € je Tonne CO₂-Emission (empfohlen sind 200 € je Tonne)

Für die Referenzvariante und die verbesserte Variante sind zunächst die energierelevanten oder bauökologisch optimierten Gebäudeeigenschaften zu beschreiben und die Mehrkosten der energierelevanten Bauteile und Komponenten abzuschätzen. Auf der Basis dieser (Mehr)Kostenschätzung sind Wirtschaftlichkeitsabschätzungen mit Annahmen durchzuführen, die mit der jeweiligen Kommune abgestimmt wurden.

Mögliche Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen:

Generelle Abschreibung Gebäude	50 a
Lebensdauer bauliche Maßnahmen (Dämmung, Fenster etc.):	40 a
Lebensdauer haustechnische Komponenten (Heizsystem, Kühlung etc.)	20 a
Kalkulationszeitraum = Kreditlaufzeit	20 a
Allgemeine Inflationsrate (gerechnet wird mit Realzins):	3%

Preissteigerung Energie (alle Energieträger) (real)	3,0%
Ansetzbarer Finanzierungszinssatz: (bisher überwiegend Eigenmittel, Ansatz ab 2020) (real)	1,09%
CO ₂ -Folgekosten €/t	200

Basis sind die aktuellen Energiekosten am Standort.

Sämtliche Annahmen sind in den Berechnungen auszuweisen. Es darf grundsätzlich von den empfohlenen Annahmen abgewichen werden.

In den Berechnungen ist der Restwert von Bauteilen und Komponenten nach Ende des Kalkulationszeitraums zu berücksichtigen.

Bei der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit sind etwaige Fördermittel zu benennen und zu berücksichtigen.

Es sind externe Kosten des Energieeinsatzes und der damit verbundenen Umweltauswirkungen (CO₂-Emissionen) zu berücksichtigen. Hier ist der Ansatz der CO₂-Bepreisung von mind. 50 € /Tonne (empfohlen 200 € /Tonne) heranzuziehen.

Hinweis: Der Energiepreis ist bereinigt in der Kostenbetrachtung zu berücksichtigen, d.h. die CO₂-Abgabe ist separat auszuweisen.

Bauteile bzw. Komponenten, welche auf Wirtschaftlichkeit geprüft sind, werden jeweils mit 5 Punkte bewertet.

Bei Maßnahmen, bei denen sich nach der Kostenberechnung und Eingabe in die Energiebedarfsberechnung sowohl die Investition als auch der Energiebedarf als günstiger herausstellt, als bei der gegenüber gestellten Variante, kann auf die Eingabe in ein Berechnungstool verzichtet werden. Die Wirtschaftlichkeit für diese Maßnahme gilt als ausreichend nachgewiesen.

Nachweis:

Vorlage der vereinfachten Berechnungen der Wirtschaftlichkeit mit Beschreibung der technischen Daten der energierelevanten bzw. materialrelevanten Bauteile und Komponenten sowie Zusammenfassung der Ergebnisse der Energiebedarfsberechnungen für Referenz- und verbesserte/optimierte Variante. Die Berechnung kann mit geeigneten Programmen durchgeführt werden. Auf der Seite des Energieinstituts Vorarlberg ist das Wirtschaftlichkeitstool „econ calc“ kostenlos verfügbar (<https://www.energieinstitut.at/unternehmen/energie-und-umweltwissen/werkzeugkasten/wirtschaftlichkeitsrechner-econ-calc/>).

A 1.3 Produktmanagement – Einsatz regionaler, schadstoffarmer und emissionsarmer Bauprodukte und Konstruktionen

Punkte

Maximal 110 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Weitgehende Vermeidung von umweltgefährdenden Baustoffen bzw. Inhaltsstoffen
 Weitgehende Vermeidung von gesundheitsgefährdenden Baustoffen bzw. Inhaltsstoffen
 Verbesserung des Arbeitsschutzes durch Bauchemikalienmanagement
 Verbesserung der Raumluftqualität in der Nutzungsphase
 Reduktion der zukünftigen Aufwände bei Rückbau und Entsorgung

Erläuterung:

Das Gebäude ist unsere 3. Haut. Über 90 % unseres Lebens verbringen wir in Gebäuden. Damit bestimmt die Qualität der Gebäude und der Raumluft ganz wesentlich unsere Lebensqualität. Die Raumluftqualität in Innenräumen wird neben dem Nutzer vor allem durch die eingesetzten Baustoffe und die darin enthaltenen Chemikalien mitbestimmt.

Lösemittel, Formaldehyd oder Pestizide können aus den Baustoffen in die Raumluft abgegeben werden und diese unter Umständen für Wochen, Monate oder Jahre in gesundheitsgefährdender Art belasten.

Auch unter Berücksichtigung der technischen Anforderungen kann der „Schadstoffgehalt“ in Baustoffen und somit auch in der Raumluft um bis zu 95 % reduziert werden.

Gezielte Planung (z.B. konstruktiver Schutz vor chemischem Schutz), wartungs- und reinigungsfreundliche Konstruktionen, nutzungsgerechte Materialwahl sowie eine auf Schadstoffreduktion abzielende Ausschreibung führt nachweislich zu besserer Arbeitsqualität am Bau und zu besserem Raumklima in der Nutzung.

Folgende Gewerke sind für die Ausschreibung und Produktdeklaration nicht relevant:

Erdarbeiten, Abbrucharbeiten, Gerüstbau, lose Möblierung, Außenanlagen, PV-Anlagen, Tiefengründung, Erdwärmesonden, Schließanlage, Blitzschutz und Garagentore.

Darüber hinaus sind Kleinstgewerke für die keine Ausschreibungen oder unverbindliche Preisabfragen durchgeführt worden sind, bei diesem Kriterium nicht zu berücksichtigen. Es sind nur jene Gewerke für die Ermittlung des Zielerfüllungsgrades heranzuziehen für die Ausschreibungen bzw. Preisabfragen erfolgen.

Bauteiloptimierung

Die Empfehlungen sind projektspezifisch zu erstellen und richten sich nach den jeweiligen Möglichkeiten (ggf. sind bauliche Zwänge, Denkmalschutz o. ä. zu berücksichtigen). Im Zuge der Optimierung sollen die grundsätzlichen Konstruktionen, die Bauteilaufbauten sowie die Materialwahl thematisiert werden. Gegebenenfalls sind Hinweise zu haustechnischen Maßnahmen (z. B. höhere Dämmstärken für Leitungen/Kanäle) sinnvoll.

Standardkriterienwahl „ÖkoBauKriterien“

„Standardkriterienauswahl“ bedeutet, dass die produktbezogenen Standardkriterien der ÖkoBauKriterien nach <https://www.baubook.info/de/oekoprogramme/oekobaukriterien> angewendet werden, unabhängig davon ob ggf. die „Öko-Klasse A“ oder die „Öko-Klasse B“ eingehalten wird. Die Anforderungen an Produkte richten sich nach dem aktuell gültigen Kriterienkatalog. Es gilt der jeweilige technisch relevante Kriteriensatz. Gegebenenfalls sind Zusatzkriterien in Abstimmung mit der Bauherrschaft anzuwenden.

Für die Bauendreinigung sollten anstelle der ÖkoBauKriterien die Kriterien des Blauen Engel (www.blauer-engel.de) herangezogen werden.

Ökologische Fachbauaufsicht

Die ökologische Fachbauaufsicht kann z. B. durch gemeindeeigenes Personal oder externe Berater erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass Zielkonflikte nicht die Umsetzung der ausgeschriebenen Qualitäten beeinflussen (z. B. nicht den ökol. Kriterien entsprechendes Material wird aus Zeitgründen eingesetzt, da zu spät mit der Deklaration begonnen wurde).

Die Prüfung der eingesetzten Produkte durch die ökologische Fachbauaufsicht erfolgt anhand der bearbeiteten Produktdeklaration (PD)-Listen. Protokolle der ökologischen Fachbauaufsicht sind umgehend - in der Regel binnen 5 Tage - nach den erfolgten Begehungen an die betroffenen ausführenden Betriebe sowie die PD-Stelle zu übermitteln.

Wenn sich im Zuge der Ausführung Änderungen ergeben (z. B. zusätzliche Produkte aufgrund von Umplanungen, Erkenntnisse im Zuge von Sanierungsarbeiten), so sind diese allen Beteiligten (Planer, PD-Stelle, Handwerker) rechtzeitig bekannt zu geben und entsprechende Bearbeitungszeiten für Planung und Produktwahl vorzusehen. Allenfalls nicht deklarierte Produkte sind in der PD-Liste zu ergänzen und umgehend nach zu deklarieren.

Kriterium	Punkte (gesamt max. 110)	
1. Ökologische Bauteiloptimierung in der Planung Gibt es eine Dokumentation zur ökologischen Bauteiloptimierung im Rahmen der Planungsphase	10	
2. Wurde die Standardkriterien der "ÖkoBauKriterien" in allen relevanten Ausschreibungen und v.a. in die Aufträge übernommen? (www.baubook.info/oea) 100 % aller relevanten Ausschreibungen mit allen Kriterien ökologisch ausgeschrieben mind. 90 % aller relevanten Ausschreibungen mit allen Kriterien ökologisch ausgeschrieben mind.70 % aller relevanten Ausschreibungen mit allen Kriterien ökologisch ausgeschrieben	20 10 5	
3. Produktdeklaration Es sind alle relevanten, eingesetzten Produkte in allen relevanten Gewerken zu deklarieren. Die PD-Listen sind in Abstimmung mit der ökologischen Fachbauaufsicht nachzuführen. Alle Produkte aller relevanten Gewerke werden hinsichtlich der Erfüllung der „ÖkoBauKriterien-Standardkriterien“ geprüft. ¹ mind. 85 % aller relevanten Produkte wurden deklariert und erfüllen die Kriterienauswahl mind. 70 % aller relevanten Produkte wurden deklariert und erfüllen die Kriterienauswahl mind. 55 % aller relevanten Produkte wurden deklariert und erfüllen die Kriterienauswahl	30 20 10	
4. Ökologische Fachbauaufsicht (Punktevergabe nur möglich, wenn auch Punkte bei 2. und 3. vergeben wurden) Gibt es eine ökologische Fachbauaufsicht? Wurden regelmäßige Kontrollen zum Materialeinsatz durchgeführt und wurden diese dokumentiert? Regelmäßig dem Baufortschritt entsprechend (max. 3 Gewerke nicht erfasst, Protokolle mit Angabe zum Status der Produkte und Stellungnahme was mit Anmerkungen passiert ist) Stichprobenartig (nicht alle Gewerke erfasst, Protokolle mit Angabe zum Status der Produkte)	30 10	
5. Förderung regionaler Holzwirtschaft durch die Kommunen Beim Einsatz von nachweislich regionalem Holz (Nachweis über „Holz-von-Hier“ Zertifikate oder nachweislich Einhaltung aller „Holz-von-Hier“ Kriterien) werden die Punkte in der <u>linken</u> Spalte vergeben. Wird Fichte, Tanne, Esche oder Buche eingesetzt und nicht nachweislich regionales Holz gemäß den hier vorliegenden Bestimmungen eingesetzt, werden die Punkte der <u>rechten</u> Spalte vergeben. Konstruktiver Holzbau (Bepunktung nur bei Holz- bzw. Mischbauten ²) Fassade (bei mehr als der Hälfte der Fassadenfläche) Fenster mind. 80% aus entsprechendem Holz und 100% der Fenster PVC frei Fußbodenbelag Massivholz (z.B. Massivparkett, Dielenboden;	Mit HvH Nachweis oder gleichwertig (nachweisliche Einhaltung HvH Kriterien)	Ohne HvH Nachweis
	20	10
	10	5
	10	5

¹ Hinweis: Es sind vom ausführenden Unternehmen nur jene Produkte zu deklarieren, die tatsächlich eingesetzt werden.) Als Nachweis sind die PD- Listen aller relevanten Gewerke bereitzustellen. Der Erfüllungsgrad ist in Prozent aller relevanten Bauprodukte abzubilden.

² Bei einem Mischbau sind zumindest die Wände und/oder Decken aus Holz.

Mehrschichtparkett mit einer Nuttschichtstärke von mind. 6mm; mehr als die Hälfte der konditionierten Flächen (Zonen mit einer geplanten Raumtemperatur von mind. 18°C) als Vollholzkonstruktion)	10	5
---	----	---

Ausnahmebestimmungen – Nachweis nachhaltige Holzwirtschaft

Für folgende Hölzer ist kein schriftlicher Nachweis zur nachhaltigen Holzwirtschaft erforderlich, da hier davon ausgegangen wird, dass diese aus Mitteleuropa stammen und damit aus Ländern, in denen die Pflicht zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung rechtsverbindlich verankert ist.

- Weißtanne
- Fichte
- Andere Hölzer, die nachweislich aus Mitteleuropa stammen
- Hölzer mit Holz von Hier - Nachweis

Ausnahmebestimmungen – Verwendung geprüfter Leitprodukte

„Verwendung geprüfter Leitprodukte“: Wenn konforme und von Bauökologie-Expert:in im Zuge der Ausschreibungserstellung freigegebene "Leitprodukte" eingesetzt werden, sind diese vom Auftragnehmer in die Produktdeklarationsliste einzutragen.

Mindestanforderung an Protokollinhalt bei der ökologischen Fachbauaufsicht

- Datum und Uhrzeit des Vororttermins
- Angabe Gewerk
- Angabe „nicht deklarierte/freigegebene Produkte“
- Angaben zu Verfehlungen inkl. Angabe was mit Verfehlungen passiert ist: Wurde Produkt verbaut, ausgetauscht, nachdeklariert?
- Nachführung der Listen entsprechend der aktuellen Bausituation.
- Fotodokumentation der angetroffenen Produkte

Alternativ zur expliziten Protokollierung der ökologischen Fachbauaufsicht, können diese Inhalte auch über das Bautagebuch (oder gleichwertige Dokumente) der externen Berater mitdokumentiert werden. Eingebaute Produktalternativen sind in der Produktdeklaration (kurz: PD) nachzuführen.

A 1.4 Biodiversität und Klimawandelanpassung

Punkte:

Maximal 60 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen)

„Klimawandelanpassung und Biodiversität“ verfolgen mehrere Ziele, die überwiegend durch eine naturnahe Gestaltung des Gebäudes und der Außenflächen erreicht werden können:

Klimawandelanpassung (präventiv-reaktiv)

Natürliche, unversiegelte Böden, heimische Bäume und Sträucher, oberirdische Retentionsmulden sowie Gebäudebegrünungen haben ein großes klimatisches Potenzial. Grundlage für eine Kühlung des Siedlungsraums ist Wasserverfügbarkeit und Pflanzen bzw. Blattmasse. Ziel hinsichtlich Klimawandelanpassung ist prioritär der Erhalt aber auch die (Wieder)herstellung von wichtigen Ökosystemleistungen (Verdunstungskühlung, Wasserfilterung, Schattenwurf etc.) am Gebäude sowie im Außenraum.

Biodiversität

Die heimische Artenvielfalt nimmt jährlich ab, die urbane Bevölkerung nimmt zu. Umso wichtiger ist es, in unseren vielfältigen und multifunktionalen Siedlungsräumen Platz für Tiere

und Pflanzen zu finden. Auch kleinflächige Lebensräume für Fauna und Flora können als wichtige Trittstein-Biotope fungieren. Dem Erhalt vorhandener Biotope und Naturelemente (Bäume, Sträucher, Wiesen, Trockensteinmauern, Gewässer etc.) kommt eine besondere Bedeutung zu, da diese durch ihr Alter meist einen sehr hohen ökologischen Wert haben. Zusätzlich ist das Ziel die Vermeidung von Tierfallen, die durch die Gestaltung des Gebäudes (Glas und Außenbeleuchtung) und des Außenraums geschaffen werden könnten.

Gesundheit und Naturerlebnis

Die Natur in unserer näheren Umgebung spielt nachgewiesenermaßen eine wichtige Rolle für unser Wohlbefinden. Naturnah gestaltete Außenräume haben eine hohe Erholungs- und Aufenthaltsqualität, sowohl für Kinder als auch für Jugendliche und Erwachsene. Wiesen, Bäume und Gewässer haben eine belebende Wirkung bzw. bewirken eine Erholung von geistiger Müdigkeit und Stress. Bei Kindern ist das Naturerlebnis, das Arbeiten mit Naturmaterialien und Bewegung in der Natur (Motorik und selbstbestimmtes Lernen) ein wichtiges Tool für eine kreative und gesunde Entwicklung.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums) und Nachweis Bauherr:

Dachbegrünungen:

Als potenziell begrünbar gelten alle Flachdächer (Haupt- und Nebengebäude) bis zu einer Dachneigung von 10°. Die begrünbare Dachfläche entspricht der Bruttofläche des Daches abzüglich der Attikafläche, Lüftungsanlagen, Schornsteine, Belichtungen, Dachterrasse, PV-Anlagen u. ä.

Unterbaute Flächen (z.B. Tiefgaragen) werden nicht als Dächer gerechnet.

Hinweis: Sind weniger als 50% der gesamten Dachfläche potenziell begrünbar halbieren sich die Punktezahlen (7 statt 14 und 4 statt 7 Punkte). Zugekaufte Substrate für die Dachbegrünungen müssen torffrei sein.

Vertikalbegrünung:

Als förderbare Vertikalbegrünung gelten bodengebundene Begrünungen entlang von Fassaden des Hauptgebäudes. Eine Fassade gilt als begrünt, wenn mind. 15% der opaken Flächen einer Ausrichtung (Himmelsrichtung) der untersten 10 m Gebäudehöhe begrünt ist. Alternativ können im gleichen Ausmaß Mauerwerke (z.B. Stützmauern und Nebenbauwerke mit mindestens 2 m Höhe) begrünt werden. Spalierobstbäume (Zielgröße mindestens 2 m) werden aufgrund ihres ökologischen Werts als Fassadenbegrünung gewertet.

Es gibt keine Vorgaben zur Pflanzenwahl. Empfohlen ist jedoch der Einsatz von heimischen Arten.

Für jede Pflanze muss mindestens 1 m³ Erdreich zur Verfügung stehen, egal ob es sich um ein Pflanzloch oder einen -streifen handelt.

Bäume und Sträucher:

Der Bestandserhaltung von Bäumen und Sträuchern hat hohe Priorität und sollte konsequent beachtet werden. Bei Neupflanzungen muss es sich (im Gegensatz zu Bestandsbäumen) um einheimische bzw. südeuropäische Arten (letztere max. 50% der gesetzten Bäume) handeln. Mindestens 2 der gesetzten Bäume (ausgenommen Obstbäume) müssen in ihrer Wildform (keine züchterische Form, keine Sorte) sein. Invasive Neophyten und außereuropäische Arten sind ausgeschlossen. Mindestens 2 Bäume sind auf zusammenhängenden, naturnahen Boden gepflanzt. Wenn Listen von regionaltypischen Gehölzen vorhanden sind, sollen diese berücksichtigt werden. Für den Landkreis Ravensburg gibt es die „Liste einheimischer und standortgerechter Pflanzen – Landkreis Ravensburg“.

Wiesen & Hochstaudenfluren

Für artenreiche Wiesen und Hochstaudenfluren ist gebietseigenes Saatgut zu verwenden. Bio-Zertifiziertes regionales Wildblumen-Saatgut aus regionaler Herkunft, z.B. aus den

Produktionsgebieten Alpen, Alpenvorland (D) oder Nordalpen, östliches Mittelland (CH) oder Mähgut/Heudruschsaat von lokaler Spenderfläche (Wiesenkopierverfahren). In Deutschland sind 22 Ursprungsgebiete für gebietseigenes Saatgut ausgewiesen. Beispiel: für den Landkreis Ravensburg gilt Ursprungsgebiet südliches Alpenvorland (UG 17).

Vogelfreundliches Glas für Glasflächen > 3m²:

Verwendung von reflexionsarmem Material (unter 15%) für alle Fenster und Fassadenflächen. Einsatz von Vogelschutzglas* (Klasse A (= hochwirksam) nach Hohenauer Bewertungsschema, siehe: „Vogelanprall an Glasscheiben“ der Wiener Umwelthanwaltschaft oder dem LBV Ratgeber „Vogeltod am Glas vermeiden“) bei hohem Risiko für Vogelaktivität in Gefahrenbereichen (durchsichtige Eckverglasungen oder Brüstungen, verglaste Verbindungsgänge sowie bei unmittelbarer Nähe – bis 20 Meter - zu Gehölzen, die sich in den Glasflächen spiegeln können).

Das Risiko für Vogelaktivität bzw. Vogelanprall und geeignete Schutzmaßnahmen sollten im Rahmen Fachberatung für eine naturnahe und naturverträgliche Gebäude- und Außengestaltung abgeklärt werden. Je nach Lage des Gebäudes, Größe der Glasflächen und baulicher Situation der Gefahrenbereiche muss das Risiko für Vögel differenziert beurteilt werden.

Gefahrenquellen für Vogelschlag an Glasscheiben

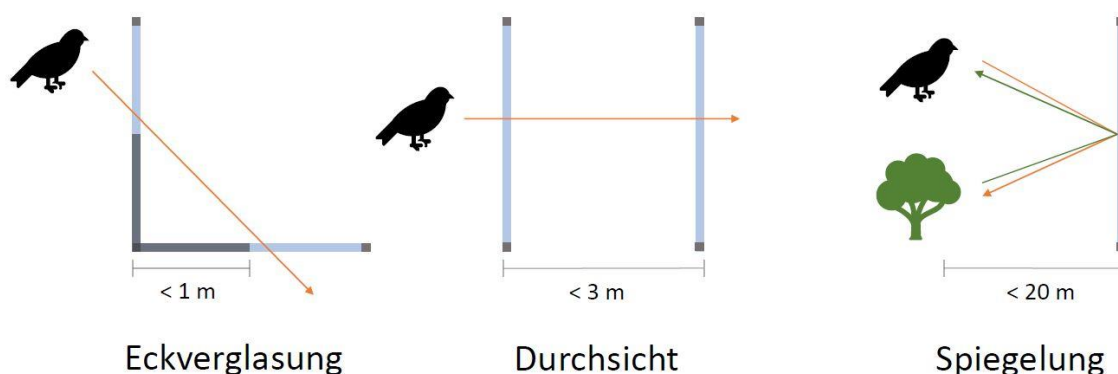


Abbildung 1: Gefahrenquellen für Vogelschlag an Glasscheiben. Abstandsangaben sind als Richtwerte zu verstehen.

Weitere Infos Broschüre Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. Herausgegeben von www.vogelwarte.ch.

Im Zweifelsfall sollte die spezifische Einschätzung durch Fachpersonen erfolgen. Eckverglasungen ohne ausreichende Eckprofile, Durchsicht (z.B. bei Brüstungen, verglasten Verbindungsgängen) und Spiegelungen von Naturelementen bringen eine erhöhte Vogelschlaggefahr mit sich. Wenn eine dieser Situationen gegeben ist, muss die Lage des Gebäudes sowie die Umgebung in die Entscheidung, ob Vogelschutzglas zu verwenden ist,

einbezogen werden. Die Abstandsangaben in Abbildung 1: Gefahrenquellen für Vogelschlag an Glasscheiben. Abstandsangaben sind als Richtwerte zu verstehen.

Insektenfreundliches Licht

Einsatz von künstlichem Licht im Außenbereich ausschließlich auf Nutzflächen unter Verwendung von Full-Cut-Off – Leuchten oder voll abgeschirmte Leuchten mit warmweißen, insektenfreundlichen LED-Leuchtmitteln und einer Lichttemperatur unter 3000 Kelvin. Weitere Infos für Deutschland finden sich in den Naturschutzgesetzen der Länder, z.B. für den Landkreis Ravensburg im NatSchG § 21 Baden-Württemberg.

Nisthilfen

Konkrete Beispiele von Nisthilfen für heimische Arten sind:

- Mauersegler-Nistkästen
- Schwalben-Kunstnester
- Turmfalken-Brutplätze
- Fledermaus-Spaltenquartiere oder -Traufkästen
- Halbhöhlenkästen für Rotschwänze

Mit „Quartiere für gebäudebrütende Wildtiere“ sind Nisthilfen gemeint, die am oder auf einem Gebäude (Haupt- oder Nebengebäude) installiert werden. Ein unspezifisches Vogelhäuschen an einem Baum im Außenraum wird nicht gezählt.

Wasserdurchlässige und vegetationsfähige Beläge

Außenfläche: Die Außenfläche umfasst sämtliche nicht überbauten Restflächen der Grundstücke inkl. Parkplätze und unterbaute Flächen. Als „Grundstücksfläche“ ist die funktional dem Bauvorhaben zugeordnete und im Projekt bearbeitete Außenfläche heranzuziehen.

Die Beläge fließen mit folgender Klimawirkung (Verdunstung und Versickerung) in die Berechnung der Flächenbilanz ein:

<p>Wasserdurchlässig und vegetationsfähig</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schotterrasen - Rasengittersteine - Unterbaute Grünflächen, wenn die darüber befindliche Erdschüttung eine Höhe von mindestens 40 cm im Mittel aufweist - Pflastersteine in begrünbarem Splittbett mit Fugen > 1 cm 	↑ ↑ ↑ ↑ ↑
1,0	
<p>Teilversiegelt und nicht vegetationsfähig</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pflaster, Platten und Verbundsteine in Splittbett mit Fugen < 1 cm - Kunststoffflächen und -rasen mit sickerfähigem Unterbau (z.B. Sand, Schotter) - Unterbaute Grünflächen, wenn die darüber befindliche Erdschüttung eine Höhe von mindestens 25 cm im Mittel aufweist - Unterbaute Pflasterfläche - Wassergebundene Flächen (z.B. Kies, Schotter, ...) ohne Vegetation 	↑ ↑ ↑ ↑
0,5	

<ul style="list-style-type: none">- Wasserdurchlässige Pflastersteine (z.B. Ökopflaster, Porenpflaster, Terraway, Drainasphalt etc.	
<p>Versiegelt und nicht vegetationsfähig</p> <ul style="list-style-type: none">- Pflaster, Platten und Verbundsteine in Mörtelbett- Kunststoffflächen und -rasen mit nicht sickerfähigem Unterbau (z.B. Asphalt)- Asphalt, Beton und sonstige wasserundurchlässige Flächen	0,0

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums) und Nachweis Bauherr:

Was	Maßnahme	Zielerreichung	Punkte (gesamt Max. 60)
Fachberatung	Fachberatung für eine naturnahe und naturverträgliche Gebäude- und Außengestaltung durch eine nicht mit der Freiraumplanung beauftragte Person	Beratungsprotokoll	4
	Nachweis: Beratungsprotokoll		Max. 4
Dach- begrünung	Gründach mit ≥ 10 cm Dacherde bei (Mit-) Verwendung von lokalem Boden (mind. 50%) oder vergleichbaren, lokalen Materialien (z.B. Grünschnittkompost mit Sand, Kies und/ oder Lehm)	> 75 % Anteil an allen begrünbaren Dächern	14
	PV-Gründach-Kombination (trockenheitsverträgliche Vegetation, Substrathöhe im Mittel mind. 8 cm)	50 - 75 % Anteil an allen begrünbaren Dächern	7
	Gründach mit mineralischem Substrat > 14 cm (trockenheitsverträgliche Vegetation)		
	Gründach mit überwiegend mineralischem Substrat 8-14 cm (trockenheitsverträgliche Vegetation)	> 75 % Anteil an allen begrünbaren Dächern 50 - 75 % Anteil an allen begrünbaren Dächern	7 4
	Strukturen und Elemente am Gründach	Statisch angepasste Modellierung der Substrathöhen (>20 cm auf 5% der begrüneten Dachfläche) + eine der folgenden Maßnahmen: <input type="checkbox"/> Totholzbereiche (> 2 m ² Grundfläche) <input type="checkbox"/> Sand- oder Wandkieslinsen (> 2 m ² Grundfläche) <input type="checkbox"/> Wasserflächen, Tümpel > 2 m ² <input type="checkbox"/> Verwendung von autochthonem Saatgut	2
		Nachweis: Flächenbilanz der begrüneten Dachfläche in Prozent der potenziell begrünbaren Dachflächen (siehe oben) Ausführungsplan für Dachbegrünung, aus welchem die ausgeführte Substratdicke und Modellierung der Substratschicht ersichtlich wird. Strukturen und Elemente wie Totholz, Wurzelstöcke oder Sandbereiche sind vor Ort ersichtlich oder können anhand einer Plandarstellung, eines Fotos oder einer Bestellliste nachgewiesen werden. Torffreiheit des Substrats: Nachweis in Produktdeklaration	

Vertikal- begrünung	Fassade des Hauptgebäudes begrünt (wenn mind. 15% der opaken Fläche der untersten 10m Gebäudehöhe begrünt ist) oder im entsprechenden Ausmaß ein anderes Bauwerk	mehr als eine Gebäudefassade begrünt	5
		bis zu einer Gebäudefassade begrünt	3
Nachweis: Ausführungsplan und Foto Pflanzloch/-streifen, Rechnung Pflanzen			Max. 5
Naturnahe Außenflächen	Erhalt und/ oder Schaffung landschaftsprägender und naturnaher Elemente	Mind. zwei heimische bzw. südeuropäische Laub- und Obstbäume	4
		Mind. eine Gehölzinsel oder Wildhecke (> 3 m breit und > 5 m lang) mit natürlichem Unterwuchs und heimischen Arten in ihrer Wildform (keine Sorte)	4
		Mind. drei <u>verschiedene</u> heimische Sträucher in ihrer Wildform	2
		Von artenreichen mehrjährigen Blumenwiesen oder Blühstreifen/Hochstaudensäume mit hauptsächlich heimischen Wildpflanzenarten (25% der Außenfläche, Einzelfläche mindestens 10 m ²).	4
		Von artenreichen mehrjährigen Blumenwiesen oder Blühstreifen/Hochstaudensäume mit hauptsächlich heimischen Wildpflanzenarten (10% der Außenfläche, Einzelfläche mindestens 10 m ²).	2
		Von Trockensteinmauern (Länge > 3 m) Natursteinhaufen (> 3 m ² Grundfläche) oder Totholzelemente (Benjeshecke, Wurzelstöcke, Baumstämme)	2
Nachweis: <u>Laub- oder Obstbäume:</u> Rechnung mit Baumartenliste (Anzahl und wissenschaftlicher Name). <u>Sträucher:</u> Rechnungsbelege und Angabe der nicht züchterisch behandelten Straucharten durch Angabe des wissenschaftlichen Namens. Bitte diese Arten in einer Liste markieren lassen! <u>Artenreiche Blumenwiesen/Hochstaudenfluren:</u> Vorlage der Rechnung mit Angaben über zertifizierten Wildblumensamenmischung oder bei Mähgutübertragung, Heudruschverwendung oder Wiesenkopierverfahren Angabe der Spenderfläche – Herkunft der Samen aus der Region.			Max. 12

Artenschutz	Artenschutz am Gebäude	Vogelsichere Gestaltung der Glasflächen	3
		Insektenfreundliche Lichtgestaltung	2
		Erhalt oder Schaffung von Quartieren für gebäudebrütende Wildtiere	1
	Nachweis: <u>Glas:</u> Produktdeklaration <u>Licht:</u> Lichtaußenplan mit flächenhafter Darstellung der beleuchteten Flächen, Produktdeklaration <u>Nisthilfen:</u> Foto		Max. 6

Klimawandelanpassung am Gebäude und im Außenraum	Erhalt und / oder Schaffung von wasserdurchlässigen und vegetationsfähigen Außenflächen (inkl. Parkplätze)	> 80 % Anteil der Außenfläche sind unversiegelt	8
		60 - 80 % Anteil der Außenfläche sind unversiegelt	5
		40 - 60 % Anteil des Außenraumes sind unversiegelt	2
	Bepflanzte Sickerbecken, Mulden oder Gerinne zur temporären Wasserrückhaltung	Pro (10 m ²) versiegelter und teilversiegelter Außenfläche muss (1 m ³) Regenwasser oberirdisch zurückgehalten werden. In Form von: Versickerungsbeeten, bepflanzten Versickerungsmulden	5
	Schutz vor Überschwemmungen	Darstellung der Fließwege des Niederschlagswassers auf dem Grundstück	5
	Vermeidung von Überhitzung	Verwendung von Materialien mit hellen Oberflächen und hohem Rückstrahlvermögen	5
	Nachweis: Freiflächenplan und Flächenbilanz, um das Ausmaß der verschiedenen Belagstypen zu ermitteln. Ausführungspläne und/oder Fotonachweise der geplanten oder bereits umgesetzten Maßnahmen. Außenanlagenplan Niederschlagswasser-Fließwege im Maßstab 1:200-1:300 zur Bewältigung von Starkregenereignissen (außergewöhnliche		Max. 20

	Niederschlagsmengen innerhalb relativ kurzer Zeit 40l/m ² in der Stunde oder 220 l/m ² in 48 Stunden) Flächenbilanz Fassade Fensteranteil Plan oder Foto vom Oberflächenmaterial	
--	--	--

A 1.5 Fahrradabstellplätze und Elektromobilität

Punkte:

Maximal 30 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist es, kurze und mittlere Wege vom motorisierten Individualverkehr auf Fahrräder zu verlagern. Dadurch werden Energiebedarf und CO₂-Emissionen gesenkt sowie Gesundheits- und Umweltbelastungen durch Emissionen und Lärm reduziert.

Großes Potential: Fast jede zweite Fahrt mit dem Auto ist in Deutschland kürzer als 5 km – zwei Drittel aller Fahrten kürzer als 10 km. Viele dieser Wege könnten also ohne besonderen Zeitverlust mit dem Fahrrad zurückgelegt werden.

Eine Voraussetzung für die regelmäßige Nutzung des Fahrrads im Alltagsverkehr ist das Angebot einer ausreichenden Anzahl an attraktiven Abstellanlagen. Attraktiv bedeutet in diesem Fall: eingangsnah, Fahrrad fahrend erreichbar, überdacht, diebstahlsicher und eine gute Beleuchtung bei Nacht. Ziel ist es, den Nutzern einen möglichst schnellen und barrierefreien Zugang zum Fahrrad zu ermöglichen.

Elektromobilität für Kraftfahrzeuge und E-Bikes sollen als umweltfreundliche Alternative zu Verbrennerantrieben forciert werden.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn eine ausreichende Anzahl von Fahrradstellplätzen in der nachfolgend beschriebenen, gut nutzbaren Qualität vorhanden ist.

Qualität der Fahrradstellplätze

- 50% der Fahrradabstellplätze müssen überdacht ausgeführt werden.
- Möglichkeit einer sicheren Verwahrung des Fahrrads durch einen abschließbaren Raum oder einen Fahrradständer, der eine Sicherung des Fahrradrahmens mittels Fahrradschloss ermöglicht.
- Ein Anlehnbügel (Fahrradhalter) zur Schaffung von Standfestigkeit muss gegeben sein.
- Der Standort der Stellplätze muss fahrend erreichbar sein, über eine gute Beleuchtung verfügen und sich in unmittelbarer Nähe (<30 Meter) eines Eingangsbereichs befinden.
- Stellplätze in Tiefgaragen oder unterirdischen Fahrradräumen müssen ebenfalls problemlos fahrend erreichbar sein, dürfen maximal durch eine Tür vom Außenraum getrennt sein und müssen über einen direkten Zugang ins Gebäude verfügen.

Wenn auf Grund von räumlichen Einschränkungen/Platzmangel keine überdachten Abstellanlagen in 30 Meter Entfernung des Eingangsbereichs errichtet werden können, aber zumindest die Hälfte der erforderlichen, nicht überdachten Abstellanlagen im 30 Meter-Abstand errichtet und die restlichen offenen und überdachten Abstellanlagen in näherem Umfeld (maximal 60 Meter) nachgewiesen werden können, so kann die Hälfte der Punktezahl vergeben werden.

Stellplatzgröße, Abstände und Rangierflächen

Die folgenden Abstände sind einzuhalten:

- Abstand zwischen Fahrradhaltern bei Einzelaufstellung: mind. 80 cm
- Abstand zwischen Fahrradhaltern bei Doppelaufstellung (2 Fahrräder pro Anlehnbügel): mind. 1,2 m. Bei Gebäudenutzung für Kinder bis zu 10 Jahren, können 50% der Bügel mit einem Abstand von 1 m realisiert werden.
- Abstand zwischen Rädern bei höhenversetzter Aufstellung an einer Fahrradabstellanlage: mind. 40 – 45 cm
- Abstand Rad zur Wand: mind. 35 cm

- Stellplatztiefe: mind. 2 m bei Senkrechtparkierung, mind. 3,2 m bei Vorderrad-überlappung.
- Rangierfläche für das Ausparken und das Bewegen der Räder: mindestens 1,8 m Tiefe

Anzahl der Fahrradstellplätze

Die Bepunktung erfolgt nach der Anzahl der Stellplätze, die in der oben beschriebenen Qualität zur Verfügung gestellt werden.

Anzahl der Fahrradstellplätze	Punkte
Erfüllung der Mindestanforderung	5
Erfüllung der optimalen Ausstattung)	20

- Wird die Mindestanforderung erreicht, so wird die Mindestpunktzahl von 5 vergeben.
- Wird die optimale Ausstattung erreicht, so wird die Maximalpunktzahl von 20 vergeben.
- Zwischenwerte werden linear interpoliert.

Verwaltungsgebäude:

Mindestanforderung: 1 Stellplatz / 95 m² Büronutzfläche (Nutzungsfläche, NUF)

Optimale Ausstattung: 1 Stellplatz / 80 m² Büronutzfläche (Nutzungsfläche, NUF)

Kindergärten:

Mindestanforderung: 5,25 Stellplätze / Gruppenraum

Optimale Ausstattung: 6 Stellplätze / Gruppenraum

Allgemeinbildende Schulen:

Mindestanforderung: 1 Stellplatz / 2,85 Schüler

Optimale Ausstattung: 1 Stellplatz / 2,4 Schüler

Berufsschulen/ Hochschulen:

Mindestanforderung: 1 Stellplatz / 4,75 Schüler

Optimale Ausstattung: 1 Stellplatz / 4 Schüler

Altenwohnheime/Pflegeheime

Mindestanforderung: 1 Stellplatz / 9,5 Plätze

Optimale Ausstattung: 1 Stellplatz / 8 Plätze

Veranstaltungsgebäude:

Mindestanforderung: 1 Stellplatz / 9,5 Besucherplätze

Optimale Ausstattung: 1 Stellplatz / 8 Besucherplätze

Anbindung an Stadtbusnetz:

Wenn das Gebäude sich im dicht verbauten städtischen Gebiet befindet und mit einer Haltestelle in unmittelbarer Nähe an ein sehr gut ausgebautes, das Einzugsgebiet der Gebäudenutzenden sehr gut abdeckendes ÖPNV-Netz (z.B. Stadtbusnetz) angeschlossen ist (zu Arbeits- und Schulzeiten mind. 15 Minuten Takt)), können die oben definierten Anforderungen um 20% reduziert werden.

Elektromobilität

5 Punkte werden vergeben, wenn mind. 1 Ladestation für mehrspurige Elektrofahrzeuge mit einer Typ 2 Wallbox errichtet wird. Sind mehr als 10 Stellplätze vorhanden, werden die Punkte bei der Ausstattung von mindestens einer weiteren Wallbox pro angefangenen 10 Stellplätzen vergeben (z.B. ab 11 Stellplätzen 2 Wallboxen, ab 21 Stellplätzen 3 Wallboxen etc.).

5 Punkte werden zusätzlich vergeben, wenn mindestens pro 20 Fahrradabstellplätze eine Lademöglichkeit für E-Fahrräder errichtet wird bzw. vorhanden ist.

Nachweis:

Für den Erhalt der Punkte sind folgende Nachweise zu erbringen:

- Einreichplan in dem die Lage sowie die Ausstattung und die Anzahl der Stellplätze erkennbar ist
- Fotos von der realisierten Abstellanlage bzw. E-Ladestation: Zufahrt zu den Stellplätzen, Lagebeziehung zum Eingang, Fotos von den Fahrradständern bzw. vom Fahrradraum

A 1.6 Haustechnik-Konzept

Punkte:

Maximal 30 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Haustechnik sowie deren Betrieb und Wartung hat einen großen Einfluss auf die Behaglichkeit einerseits sowie den Energieverbrauch eines Gebäudes andererseits. Dies kann durch unterschiedliche Haustechnik-Konzepte und damit verbundene Technik- und Ausstattungsgrade realisiert werden.

Ziel des Kriteriums ist eine auf die Nutzung und Anforderungen des Gebäudes sowie deren Nutzer abgestimmte Gebäudetechnik zu planen und installieren, welche die optimale Balance zwischen Komfort, Behaglichkeit, Energieverbrauch, Bedien- und Wartbarkeit, Betriebs-, Wartungs- und Investitionskosten, Fehler- und Störanfälligkeit sowie Technologisierungs- und Automatisierungsgrad aufweist.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Die genannten Ziele lassen sich unter anderem dadurch erreichen, indem durch den Blick von Außen partnerschaftlich Haustechnik-Schemata und Raumbücher mit den relevanten Auslegungsdaten diskutiert werden und durch andere Blickwinkel und Sichtweisen Optimierungspotentiale entstehen können.

Ebenso ist eine frühzeitige Beschäftigung mit den zukünftigen Wartungen sowie dem Betrieb der Anlagen zielführend - idealerweise bereits in der Planungsphase, da hier bereits zukünftige Einstellungsparameter berücksichtigt werden (müssen).

Das Konzept für Betrieb und Wartung soll hierbei die schalttechnischen Zusammenhänge ebenso beschreiben wie die getroffenen Einstellungen. Beispiel: Welche Parameter mit entsprechenden Zusammenhängen spielen eine Rolle beim Schließen oder Öffnen der ausliegenden Verschattung. Zuwenig wäre, wenn „lediglich“ beschrieben ist, dass die Jalousien in Abhängigkeit der Sonnenstrahlung schließen. Für einen optimalen Betrieb ist es für dieses Beispiel wichtig zu wissen, bei welcher Beleuchtungsstärke (auf welche Fassade) sie schließen, bei welcher Windstärke sie wieder öffnen und welche sonstigen Zusammenhänge es ebenfalls gibt wie zum Beispiel ein Zusammenspiel zwischen Fenster und Verschattung.

Das Konzept soll des Weiteren ebenfalls Angaben dazu enthalten, wann, wie oft und wie die Verbrauchszähler abzulesen sind (als Empfehlung im Rahmen eines Messkonzepts) und in welchen Zyklen welche Wartungstätigkeiten auszuführen sind.

Der optimale Betrieb der technischen Anlagen wird durch eine Einregulierung der jeweiligen Systeme gewährleistet.

Die Punkte werden wie folgt vergeben:

- **Kommentierung Haustechnik**
Beginn der Kommentierung Haustechnik-Schemata und Raumbücher (Heizung &

Lüftung) mit energetisch relevanten Auslegungsdaten im Regelfall vor der Baueingabe, spätestens jedenfalls vor Erstellung der Ausschreibung der Gebäudetechnik durch externe, fachkundige Personen.

Als externe, fachkundige Personen zählen in diesem Zusammenhang Fachpersonen (Ingenieure der Gebäudetechnik, Versorgungstechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Energieingenieurwesen (Schwerpunkt Gebäude), Technischen Gebäudeausrüstung oder HTL-Absolventen mit Schwerpunkt Technische Gebäudeausrüstung oder Meister der Heizungs- und Lüftungstechnik oder Mitarbeiter in HSL-Planungsbüros mit mind. 5 Jahren Berufserfahrung. Diese externen Personen dürfen hierbei nicht im selben Planungsbüro arbeiten, welches mit der Anlagenplanung beauftragt ist.

20 Punkte

- **Konzept für Betrieb & Wartung**

Konzept für den Betrieb und Wartung der technischen Anlagen mit Regel- und Messkonzept (Lastenheft) inkl. Einschulung der relevanten Personen (Bestätigung mit Unterschrift der Teilnehmenden). Das Konzept soll hierbei die schalttechnischen Zusammenhänge ebenso beschreiben wie die getroffenen Einstellungen.

10 Punkte

- **Einregulierung**

Vorlage eines unterfertigten Einregulierungsprotokolls für Heizung und Lüftung (Mindestangabe: Volumenströme je Ventil und Strang inkl. Dokumentation der Einstellwerte)

0 Punkte (Musskriterium)

Nachweis:

Für die Vergabe der Punkte sind die folgenden Unterlagen einzureichen:

- Haustechnik-Schemata und Raumbücher mit energetisch relevanten Auslegungsdaten (mindestens für die Gewerke Heizung und Lüftung)
- Kommentar einer externen, fachkundigen Person als PDF-Bericht mit Datum oder als E-Mail (auch als PDF-Ausdruck) beginnend im Regelfall vor Baueingabe, spätestens jedenfalls vor Erstellung der Ausschreibung der Gebäudetechnik
- Nachweis über die Qualifikation der externen, fachkundigen Personen gem. o.g. Anforderungen (Bestätigung des Büros)
- Konzept für den Betrieb und Wartung der technischen Anlagen mit Regel- und Messkonzept (Lastenheft)
- Unterfertigte Bestätigung über die Einschulung der relevanten Personen
- Unterfertigtes Einregulierungsprotokolls für Heizung und Lüftung (Mindestangabe: Volumenströme je Ventil und Strang inkl. Dokumentation der Einstellwerte)

A 1.7 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

Punkte:

Maximal 15 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Minimierung der Kosten für die Reinigung eines Gebäudes sollen sich durch frühzeitige Berücksichtigung in der Planung niederschlagen. Der Aufwand für die Reinigung soll durch gezielte Gestaltung und Materialwahl verringert werden. Dies minimiert nicht nur die Kosten, es hilft die Reinigungsmittelmenge zu reduzieren und trägt somit zur positiven Umweltwirkung bei.

Ebenso soll die Zugänglichkeit wartungsrelevanter Bauteile und technischer Anlagen in der Planung berücksichtigt werden. Damit sollen die Instandhaltungskosten gesenkt werden.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Reinigung bedeutet die Entfernung von Verunreinigungen unter Verwendung von Hilfsmitteln wie Wasser mit reinigungsverstärkenden Zusätzen. Die Reinigung von Gebäuden dient deren Instandhaltung, Hygiene bis hin zur Einhaltung von Sicherheitsaspekten. Die Reinigungsfreundlichkeit des Gebäudes ist von folgenden Aspekten abhängig:

- Zugänglichkeit der zu reinigenden Bauteile
- Maßnahmen zur Vermeidung des Schmutzeintrags in das bzw. der Schmutzverteilung im Gebäude
- Schutz von Bauteilen gegen Beschädigung durch die Reinigungsvorgänge

Alle Außen- und Innenglasflächen (Fenster, transparente Fassaden- und Dachverglasung, Glastrennwände, Türausschnitte, Türoberlichte etc.) bzw. sonstige zu reinigende Flächen (Kunststoffflächen etc.) sind nach Ihrer Zugänglichkeit für die Reinigung und differenziert über die jeweilige Höhe zu erfassen.

Schmutzfangzonen sollen sowohl den Schmutzeintrag wie auch dessen Verteilung vermeiden. Diese sollen in Art und Weise beschrieben und deren Lage dokumentiert werden.

Der Schutz des Sockelbereichs von Wänden vor Verschmutzung und Beschädigung durch die Fußbodenreinigung soll gegeben sein. Die Art und Weise ist zu benennen.

Nachweise:

Was	Maßnahme	Fläche (m ²)	Punkte (gesamt max. 15)
ZUGÄNGLICHKEIT UND REINIGBARKEIT VON INNEN- UND AUßENGLASFLÄCHEN	Bei Erreichbarkeit maximal 3 m über dem Fußboden oder eines Reinigungsgangs für mind. jeweils 70% der Innen- und Außenglasflächen		6
	Bei Erreichbarkeit über 3 m über dem Fußboden oder eines Reinigungsgangs und mit Reinigungsstange reinigbar für mind. jeweils 70% der Innen- und Außenglasflächen		3
	Bei Erreichbarkeit über 3 m über dem Fußboden oder eines Reinigungsgangs und mit Reinigungsstange nicht reinigbar		0
	Nachweis: Beschreibung Art und Weise bzw. Flächenaufstellung für Glasflächen		
SCHMUTZFANGZONEN	Bodenbündig eingebaute Gitterroste, Kunststoff- oder Naturfasermatten vor oder hinter den Eingangszonen	Vorhanden an allen Eingangszonen (Haupt- wie Nebeneingänge)	3
	Nachweis: Planvorlage, Art und Weise		max. 3
SOCKELLEISTEN/ WISCHBARER SOCKELBEREICH	Schutz des Sockelbereichs von Wänden vor Verschmutzung und Beschädigung durch die Fußbodenreinigung	Vorhanden	2
	Nachweis: ja/ nein; Beschreibung Art und Weise		max. 2

Instandhaltung umfasst die Maßnahmen Wartung, Inspektion und Instandsetzung. Inspektion ist eine Maßnahme zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems. Wartung ist eine Maßnahme zur Bewahrung des Soll- Zustandes eines Systems. Instandsetzung sind Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes. Grundlage ist die DIN 31051.

Hinweise:

Die Zugänglichkeit der inspektions- und wartungsrelevanten technischen Anlagen ist im Wartungs- und Betriebshandbuch festzulegen.

Eine Abstimmung zwischen Planern, Bauleitung, der einzelnen Gewerke und dem Betreiber zur Ausführung der Revisionierbarkeit der technischen Anlagen muss übergreifend erfolgen.

Die Beschriftung der zu revisionierenden Bauteile und Anlagen an z.B. abgehängten Decken, Hohlraumböden etc. muss eindeutig und Bestandteil der Ausschreibung sein.

INSPEKTIONS- UND WARTUNGSRELEVANTE TECHNISCHE ANLAGEN	REVISIONIERBARKEIT	Vorhanden	2
	BESCHRIFTUNG	Vorhanden	2
	Nachweis: ja/ nein; Beschreibung Art und Weise; Abstimmungsprotokoll		max. 4

A.1.8 Regenwassernutzung

Punkte:

Maximal 10 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ein großer Anteil des Wasserverbrauches kann in öffentlichen Gebäuden durch Regenwasser ersetzt werden, wenn die Gartenbewässerung und die Nachspeisung der WC und Urinale an die Regenwasseranlage angeschlossen wird. Ein weiterer bedeutender Aspekt der Regenwassernutzung für Städte und Kommunen ist die Rückhaltung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück. So kann sowohl Überflutungsschutz bei Starkregen als auch Wasserspeicherung bei Trockenperioden mit einer Anlage umgesetzt werden.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Bei einer Anlage zur Regenwassernutzung wird das vom Dach abfließende Niederschlagswasser über einen Regenwasserfilter in den Regenwasserspeicher geleitet. Durch eine beruhigte Zuführung des Regenwassers werden Schmutzstoffe am Boden des Speichers abgelagert. Um Überlaufen zu verhindern, muss ein Anschluss zum Kanal oder zur Versickerungsmulde vorhanden sein.

Das im Speicher gesammelte Wasser wird mittels Saugpumpe in einem eigenen Leitungsnetz zu den einzelnen Verbrauchsstellen gefördert. Durch eine automatische Füllstandserfassung und Nachspeisung wird die Versorgung bei leerem Speicher durch die Einspeisung von Trinkwasser sichergestellt.

Da die Kosten für den Speicher bis zu 50% der Anlagenkosten betragen, kommt der Ermittlung des tatsächlich notwendigen Speichervolumens eine besondere Bedeutung zu. Die Dimensionierung der Zisternengröße hängt zum einen von der zur Verfügung stehenden Dachfläche und zum anderen von der zu entnehmenden Wassermenge ab. Um Trockenperioden zu überstehen, soll ein Wasserbedarf von ungefähr zwei Wochen mit der Zisterne überbrückt werden können. Für 2 Wochen Wasserbevorratung werden durchschnittlich 40l pro Quadratmeter unversiegelte und zu bewässernde Außenfläche benötigt. Für den Einsatz im Sanitärbereich werden 30l pro WC pro Nutzungstag

angenommen. Für ein Urinal werden 10 l pro Nutzungstag angenommen. Die Punkte werden ebenfalls vergeben, wenn die Zisterne auf 40l pro m² anschließbarer Dachfläche dimensioniert wird.

Nachweise:

Nutzung des Regenwassers für Bewässerung der Außenanlagen

- Bevorratung von ca. 2 Wochen bei Nutzung des Wassers zur Bewässerung der Außenanlagen (mind. 40l pro m² zu bewässernder Außenfläche)
- Oder Dimensionierung anhand der anschließbaren Dachfläche (40l pro m²)

5 Punkte

Nutzung des Regenwassers im Gebäude

- Bevorratung von ca. 2 Wochen bei Nutzung des Wassers zur Anbindung der WC- und Urinalspülungen im Gebäude (30l pro Nutzungstag pro WC und 10l pro Nutzungstag pro Urinal)
- Oder Dimensionierung anhand der anschließbaren Dachfläche (40l pro m²)

7 Punkte

B Energie und Versorgung (Nachweis nach PHPP) für Neubau

Die Berechnungen im PHPP sind detailliert mit einer Innenraumtemperatur von 20° Celsius auszuführen (besonders in den Blättern Fenster, Verschattung, Nutzungsprofil Nichtwohnbau, Strom Nichtwohnbau sowie interne Wärmequelle). Für die Bewertung im Rahmen des LNB - Leitfaden Nachhaltig Bauen müssen dann aber die pauschalen Einstellungen (Default-Werte im Blatt „Nachweis“) verwendet werden, um eine Vergleichbarkeit herzustellen. Dieses PHPP ist dem Bauherrn dann im Original als änderbare Tabellenkalkulation zu übergeben, so dass später im Realbetrieb für Monitoring-Zwecke die detaillierten Berechnungen wieder eingeschaltet und beispielsweise auch die Raumtemperaturen an die gemessenen Werte angepasst werden können.

Luftdichtheitstest: Es wird empfohlen, bei allen Bauvorhaben einen Luftdichtheitstest in der Ausführungsphase und nach Fertigstellung durchzuführen. Der nach Fertigstellung ermittelte n_{50} -Wert ist den Energiebedarfsberechnungen zugrunde zu legen.

Abschnittsweise Messung Luftdichtheit:

Wenn die Luftdichtheit nicht für das gesamte Objekt geprüft werden kann, so sind für den LNB Messungen repräsentativer Abschnitte zulässig. Dies kann beispielsweise für einzelne Brandabschnitte, jedoch für mindestens 30 % des konditionierten Gebäudevolumens, gelten. Die Festlegung des repräsentativen Abschnittes hat durch die/den Messtechnikerin sachverständig so zu erfolgen, dass die Messwerte auf der sicheren Seite liegen. So wäre beispielsweise eher ein Dachgeschoss als ein Zwischengeschoss zu prüfen, Gebäudeabschnitte in Holzbauweise statt Abschnitte in Betonbauweise usw.

Erfolgt ein Luftdichtheitstest nur in der Ausführungsphase (Verfahren 2 gem. EN ISO 9972) sind die Ergebnisse mit 50 % zu beaufschlagen.

Wird kein Luftdichtheitstest durchgeführt, ist mit einem n_{50} -Wert von $1,5 \text{ h}^{-1}$ zu rechnen.

B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (PHPP)

B 1.1 Energiekennwert Heizwärme (PHPP)

Punkte:

Maximal 60 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Voraussetzung für das Erreichen eines sehr niedrigen Gesamt-Primärenergiekennwerts ist die Reduktion der Nutzenergiebedarfe für die verschiedenen Anwendungen. Kriterium B1.1 zielt auf die Verringerung des Energiekennwerts Heizwärme $_{PHPP}$.

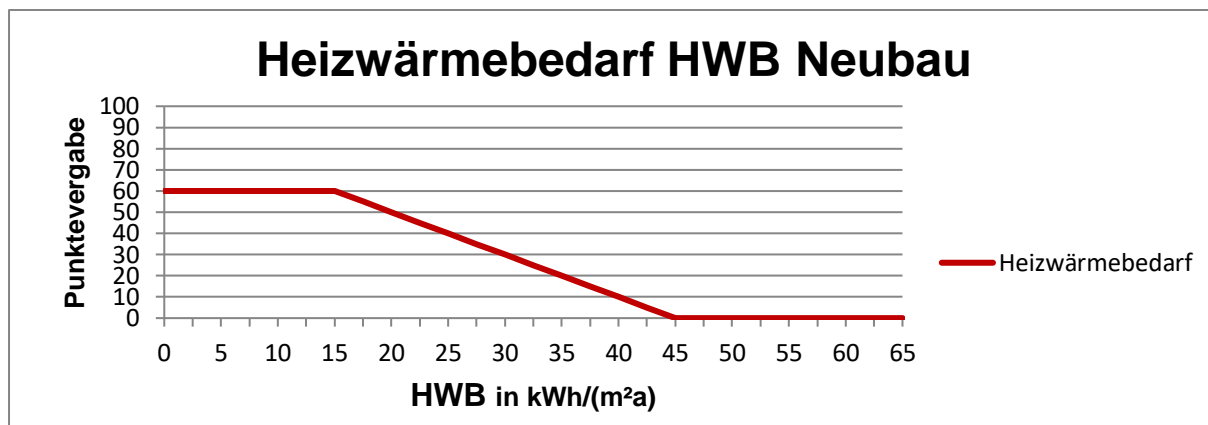
Erläuterung:

Die Ermittlung des Energiekennwerts Heizwärme erfolgt mit der aktuellen PHPP Version.

Der Energiekennwert Heizwärme nach PHPP beschreibt die erforderliche Wärmemenge pro Quadratmeter Energiebezugsfläche, die pro Jahr benötigt wird, um die Innenraumtemperatur auf 20 Grad Celsius zu halten.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt



Grafik 1: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Energiekennwert Heizwärme PHPP

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen Energiekennwert Heizwärme PHPP von 45 kWh/(m²_{EBF-a}) erreicht.

Die Höchstpunktzahl von 60 Punkten wird für Gebäude mit einem HWB von 15 kWh/(m²_{EBF-a}) oder kleiner vergeben.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen.

Werden die Wärmebrücken nicht detailliert ermittelt, so ist ein Wärmebrückenzuschlag von 0,025 W/(m²K) auf die Gesamt-Gebäudehüllfläche zu berücksichtigen.

Nachweis Bauherr:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.2 Energiekennwert Kühlbedarf (PHPP)

Punkte:

Maximal 55 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Durch die moderne Architektur (viele und große Fensterflächen) steigen die Anforderungen durch eine Kühlung ein angenehmes und komfortables Raumklima zu gewährleisten. Gerade im Sommer kann es ansonsten zu erhöhten Temperaturen innerhalb von Gebäuden führen.

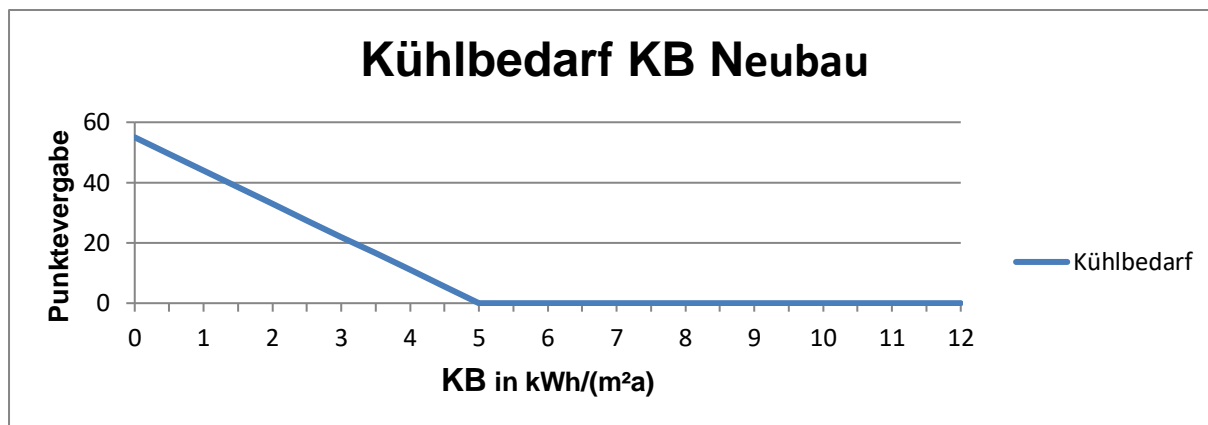
Erläuterung:

Die Ermittlung des Energiekennwerts Kühlbedarf erfolgt mit der aktuellen PHPP Version.

Der Energiekennwert Kühlbedarf nach PHPP beschreibt die erforderliche Kältemenge pro Quadratmeter Energiebezugsfläche, die pro Jahr benötigt wird, um die Innenraumtemperatur auf 25 Grad Celsius zu halten.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstools des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen einzutragen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt.



Grafik 2: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Kühlbedarf PHPP

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen Energiekennwert Kühlbedarf_{PHPP} von 5 kWh/(m²_{EBF}a) erreicht.

Die Höchstpunktzahl von 55 Punkten wird für Gebäude mit einem Kühlbedarf von 0 kWh/(m²_{EBF}a) vergeben.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im LNB.

Nachweis Bauherr:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.3 Primärenergiekennwert (PHPP)

Punkte:

Max. 120 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel des energieeffizienten Bauens ist die Verringerung des Energiebedarfs für alle Energieanwendungen im Gebäude. Für öffentliche Gebäude bedeutet dies eine Berücksichtigung der folgenden Bedarfe:

- Heizung
- Kühlung
- Warmwasserbereitung
- Hilfsstrom für Heizung, Warmwasserbereitung, ggf. Solarthermie
- Hilfsstrom Lüftung
- Beleuchtung
- EDV-Ausstattung und sonstige Stromanwendungen
- PV Eigennutzung

Im Primärenergiekennwert PHPP sind alle aufgeführten Energieanwendungen enthalten.

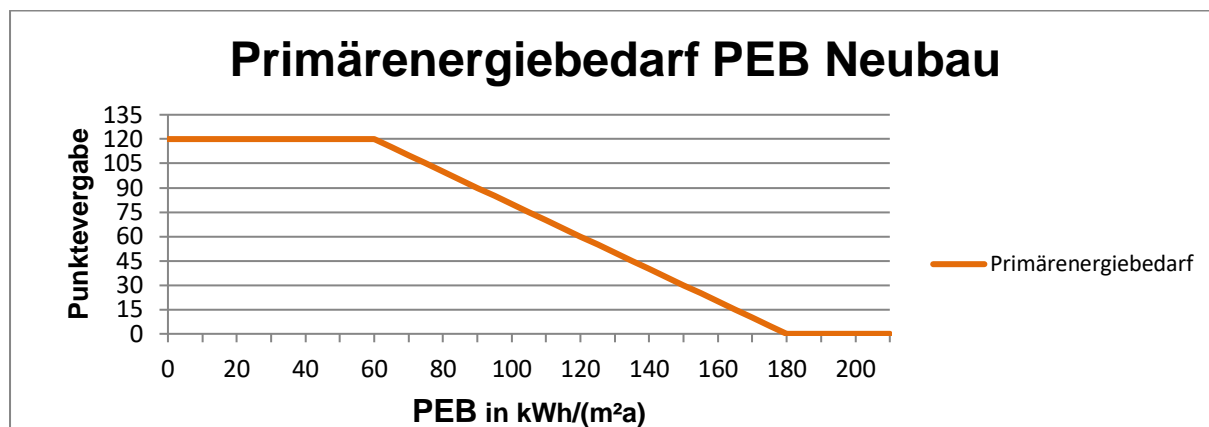
Erläuterung:

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn der Primärenergie-Kennwert_{PHPP} 180 kWh/(m²_{EBF} a) beträgt.

Die Maximalpunktzahl von 120 wird vergeben, wenn der Primärenergie-Kennwert_{PHPP} maximal 60 kWh/(m²_{EBF} a) beträgt.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im Berechnungstool des LNB.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im LNB einzutragen.



Grafik 2: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Primärenergiekennwert PHPP

Nachweis Bauherr:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.4 Emissionen CO₂-Äquivalente (PHPP)

Punkte:

Maximal 135 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen für alle Energieanwendungen im Gebäude.

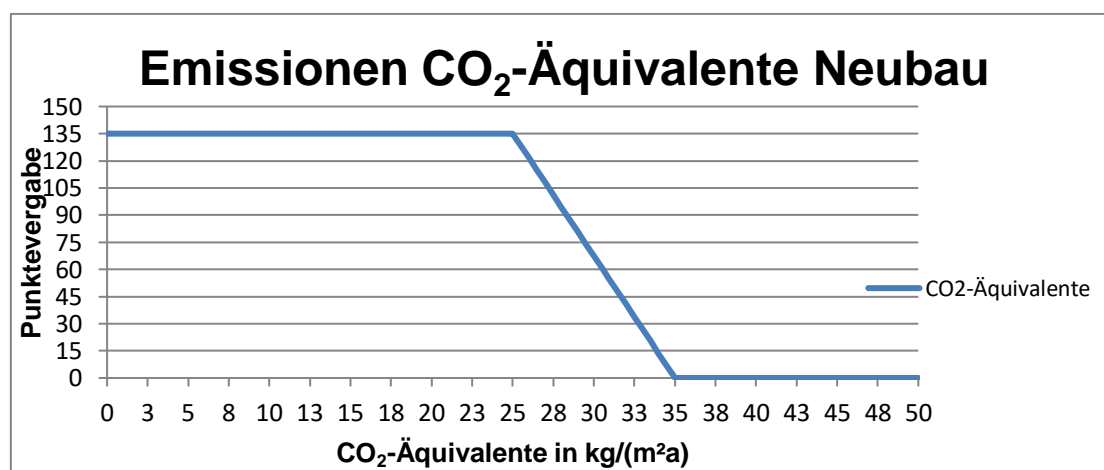
Erläuterung:

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn die Treibhausgas-Emissionen 35 kg/(m²_{EBF} a) betragen.

Die Maximalpunktzahl von 135 wird vergeben, wenn die Treibhausgas-Emissionen max. 25,5 kg/(m²_{EBF} a) betragen.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im Berechnungstool des LNB.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im LNB einzutragen.



Grafik 4: Punktevergabe in Abhängigkeit der Emissionen an CO_{2eq}

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.5 Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Zusammenhang mit der Gebäudeerrichtung

Punkte:

Maximal 10 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen an der Stromerzeugung.

Erläuterung:

Als Maßnahme berücksichtigt werden Stromerträge aus Photovoltaikanlagen sowie Kleinwasserkraftwerken, Blockheizkraftwerken (betrieben mit erneuerbaren Energieträgern) und Brennstoffzellen.

Voraussetzung für die Anrechnung der Erträge der erneuerbaren Energiequelle ist die Berechnung des Jahresertrages mittels eines für Auslegung der jeweiligen Energiequelle geeigneten Programmes.

Eine Bepunktung kann auch erfolgen, wenn eine den unten spezifizierten Anforderungen entsprechende Anlage im Zuge des Bauvorhabens und aus demselben Budget an einem anderen öffentlichen Gebäude im Eigentum des Bauherrn errichtet wird. Anlagen, die bereits im Bestand bestehen, können angerechnet werden.

Die Bepunktung erfolgt in Abhängigkeit vom Jahresertrag der Anlage.

Die Mindestpunktzahl wird vergeben, wenn der Jahresertrag von 6 kWh_{End} Strom pro m²_{BGF} beträgt. Wird der Jahresertrag erreicht, so werden 5 Punkte vergeben.

Die Maximalpunktzahl von 10 wird vergeben, wenn ein Jahresertrag von 20 kWh_{End} Strom pro m²_{BGF} erzielt wird.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B 1.5 im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen.

Wichtiger Hinweis für PHPP-Nutzer:

Bei diesem Kriterium findet die Bewertung der Bepunktung anhand der **Bruttogrundfläche (BGF)** statt. Diese Fläche muss separat berechnet oder kann aus dem Energieausweis entnommen werden.

Nachweis Bauherr:

Auslegungsberechnung Anlage mit einem geeigneten Programm (z.B. PVSOL), Berechnung der BGF

B 1.6 Differenzierte Verbrauchserfassung

Punkte:

0 Punkte (Musskriterium)

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist es, die Möglichkeit zum detaillierten Vergleich der tatsächlichen Verbräuche mit den vorausgerechneten Bedarfswerten als Grundlage für eventuelle Nachjustierungen der technischen Systeme sicher zu stellen. Außerdem sollen die Nutzer des Gebäudes hinsichtlich des energieeffizienten Verhaltens sowie des richtigen Bedienens des Gebäudes geschult werden, da dadurch zum Teil hohe Energieeinsparungen erreicht werden können bzw. sich

bei nicht fachgerechter Bedienung gegenüber der Projektierung teils hohe Mehrverbräuche ergeben.

Erläuterung:

Es müssen zumindest alle hier genannten Energieverbräuche separat erfasst werden:

- Wärmemenge
- Ggf. Kältemenge
- Zentrale Warmwasserbereitung (Wärmemenge und/oder Strom)
- Hilfsstrom für Haustechnik (Heizung, Warmwasserbereitung, ggf. Solarthermie und Lüftungsanlagen $\leq 1500\text{m}^3/\text{h}$) in der Regel des gesamten Technikraums
- Zusätzlich getrennt Hilfsstrom Lüftung, ggf. Be- und Entfeuchtung; zudem sind Lüftungsanlagen mit mehr als $1.500\text{ m}^3/\text{h}$ gesondert zu erfassen.
- Ggf. Ertrag PV-Anlage

Die Messwerte können manuell oder automatisiert (auch mit nicht geeichten Geräten) erfasst werden. Dabei sollen mindestens Monatswerte erfasst werden, empfohlen wird eine höhere zeitliche Auflösung sowie die automatisierte Aufzeichnung der Daten.

Nachweis Bauherr/ Bauträger:

Differenzierte Verbrauchserfassung

Dokumentation des Datenerfassungssystems für die zu berücksichtigenden Energieanwendungen wie oben beschrieben.

Ausgefülltes Formblatt für die differenzierte Verbrauchserfassung.

B Energie und Versorgung für Neubau (Nachweis GEG)

Hinweis: Für die Nachweisführung im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen ist bei Bauvorhaben mit Bauantrag ab 2021 das aktuell gültige GEG zu verwenden. Bei den bereitzustellenden Unterlagen sind der Ausdruck des Energieausweises, sowie die zusammen mit dem Energieausweis erstellten Nachweise beizulegen. Ebenso ein Ausdruck des detaillierten Berechnungsergebnisses nach DIN V 18599 zum Energieausweis.

Luftdichtheitstest: Es wird empfohlen bei allen Bauvorhaben einen Luftdichtheitstest in der Ausführungsphase und nach Fertigstellung durchzuführen. Der nach Fertigstellung ermittelte n_{50} -Wert ist den Energiebedarfsberechnungen zugrunde zu legen.

Abschnittsweise Messung Luftdichtheit:

Wenn die Luftdichtheit nicht für das gesamte Objekt geprüft werden kann, so sind für den LNB Messungen repräsentativer Abschnitte zulässig. Dies kann beispielsweise für einzelne Brandabschnitte, jedoch für mindestens 30 % des konditionierten Gebäudevolumens, gelten. Die Festlegung des repräsentativen Abschnittes hat durch die/den Messtechniker/in sachverständig so zu erfolgen, dass die Messwerte auf der sicheren Seite liegen. So wäre beispielsweise eher ein Dachgeschoss als ein Zwischengeschoss zu prüfen, Gebäudeabschnitte in Holzbauweise statt Abschnitte in Betonbauweise usw.

Erfolgt ein Luftdichtheitstest nur in der Ausführungsphase (Verfahren 2 gem. EN ISO 9972) sind die Ergebnisse mit 50 % zu beaufschlagen.

Wird kein Luftdichtheitstest durchgeführt, ist mit einem n_{50} -Wert von $1,5 \text{ h}^{-1}$ zu rechnen.

B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (GEG)

B 1.1b Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$

Punkte:

Maximal 60 Punkte

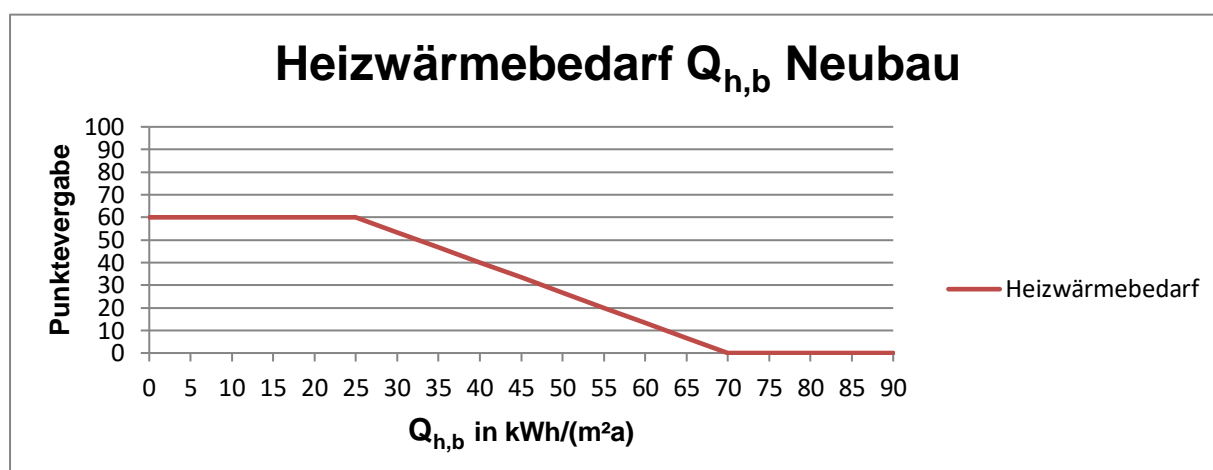
Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Voraussetzung für das Erreichen eines sehr niedrigen Gesamt-Primärenergiebedarfs ist die Reduktion der Nutzenergiebedarfe für die verschiedenen Anwendungen. Kriterium B1.1b zielt auf die Verringerung des Heizwärmebedarfs ab.

Erläuterung:

Der Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten. Dafür wird eine Bilanzierung von Wärmeverlusten und nutzbaren Wärmegewinnen gebildet. Die Ermittlung des Heizwärmebedarfs muss nach GEG, also gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 5: Punktvergabe in Abhängigkeit vom Heizwärmebedarf

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen spezifischen Heizwärmebedarf von $Q_{h,b} = 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ überschreitet.

Die Höchstpunktzahl von 60 Punkten wird für Gebäude mit einem berechneten, spezifischen Heizwärmebedarf von $Q_{h,b} = 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ oder kleiner vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen. Alle zur Berechnung erforderlichen Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen einzutragen.

Nachweis:

Ausdruck des detaillierten Berechnungsergebnisses nach DIN V 18599 aus einer Energieausweis-Software.

B 1.2b Kühlbedarf $Q_{c,b}$

Punkte:

Maximal 55 Punkte

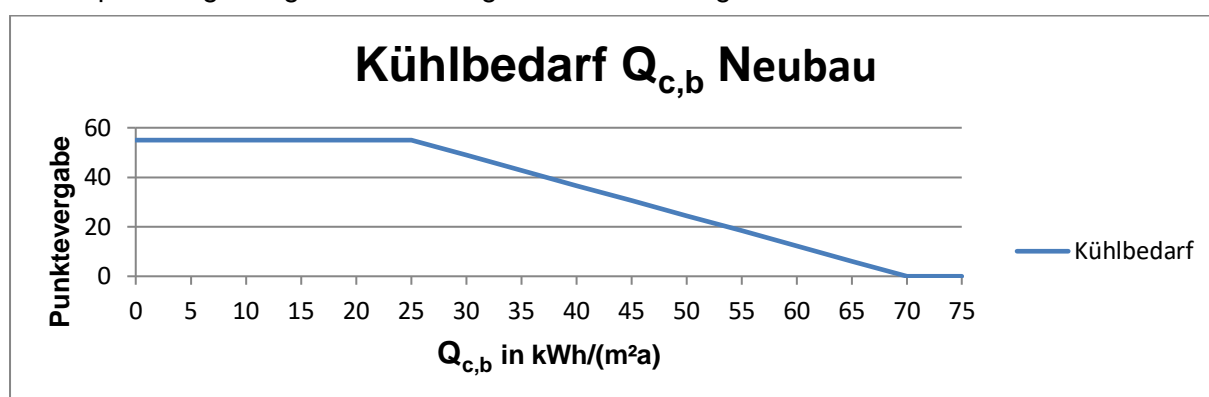
Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Zur Bereitstellung von Kälte über Kältemaschinen ist ein hoher Einsatz an elektrischer Energie erforderlich. Voraussetzung für das Erreichen eines sehr niedrigen Gesamt-Primärenergiebedarfs ist die Reduktion der Nutzenergiebedarfe für die verschiedenen Anwendungen, wie beispielsweise die Kältebereitstellung. Kriterium B1.2b zielt daher auf die Verringerung des Kühlbedarfs ab.

Erläuterung:

Die Ermittlung des Kühlbedarfs muss nach GEG, also gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 6: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Kühlbedarf

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen spezifischen Kühlbedarf $Q_{c,b} = 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ überschreitet.

Die Höchstpunktzahl von 55 Punkten wird für Gebäude mit einem berechneten, spezifischen Kühlbedarf von $Q_{c,b} = 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB. Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen.

Nachweis:

Ausdruck des detaillierten Berechnungsergebnisses nach DIN V 18599 aus einer Energieausweis-Software.

B 1.3b Primärenergiebedarf Q_p

Punkte:

Maximal 120 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel des energieeffizienten Bauens ist die Verringerung des Energiebedarfs für alle Energieanwendungen im Gebäude. Für öffentliche Gebäude bedeutet dies eine Berücksichtigung der folgenden Systeme und deren Bedarfe:

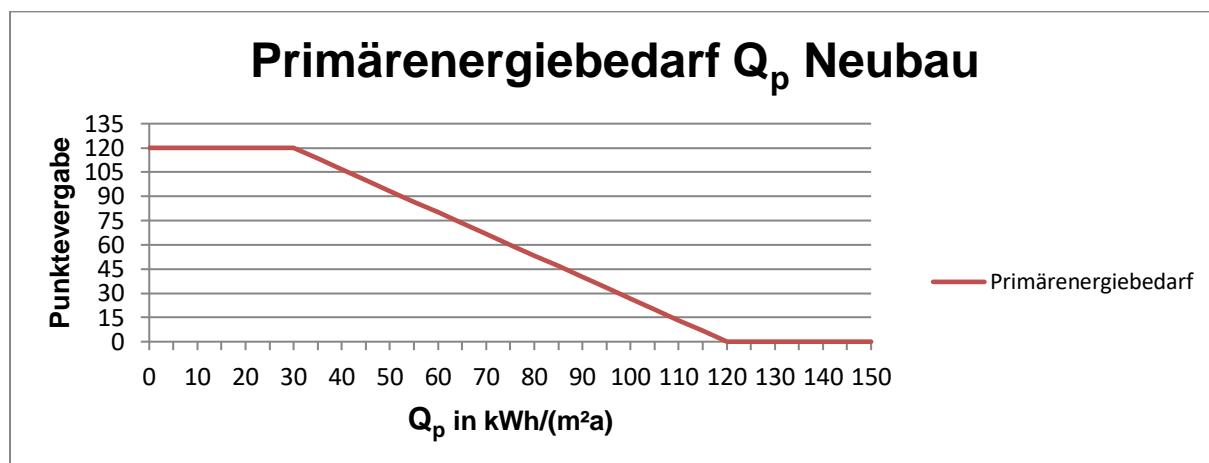
Heizung, Kühlung, Warmwasserbereitung, Hilfsstrom für Heizung, Warmwasserbereitung, ggf. Solarthermie, Hilfsstrom Lüftung, Beleuchtung und Eigennutzung von PV-Strom.

Im Primärenergiebedarf nach GEG sind alle aufgeführten Energieanwendungen enthalten.

Erläuterung:

Die Ermittlung des Primärenergiebedarfs muss nach GEG gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 7: Punktvergabe in Abhängigkeit vom Primärenergiebedarf

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen spezifischen Primärenergiebedarf von $Q_p = 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ überschreitet.

Die Höchstpunktzahl von 120 Punkten wird für Gebäude mit einem spezifischen Primärenergiebedarf von $Q_p = 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ oder kleiner vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen.

Alle zur Berechnung erforderlichen Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen einzutragen.

Nachweis:

Ausdruck des Energieausweises nach GEG für Nichtwohngebäude

B 1.4b Emissionen CO₂-Äquivalente

Punkte:

Maximal 135 Punkte

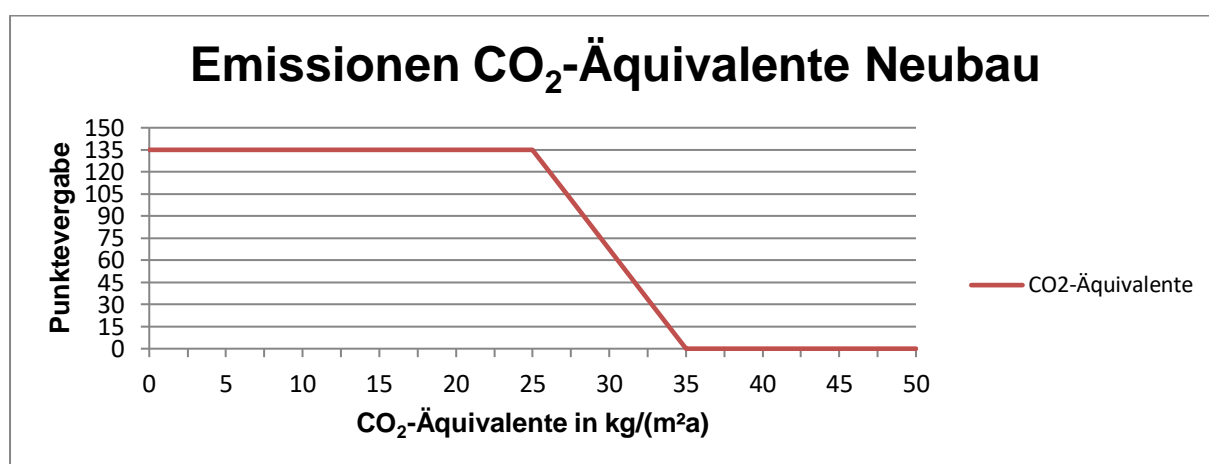
Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen für alle Energieanwendungen im Gebäude.

Erläuterung:

Die Ermittlung der äquivalenten CO₂-Emissionen muss nach GEG, also gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Beauftragung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 8: Punktvergabe in Abhängigkeit der Emissionen in CO₂-Äquivalente

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude spezifische Emissionen von 35 kg_{CO2}/(m²a) oder mehr verursacht.

Die Höchstpunktzahl von 135 Punkten wird für Gebäude mit spezifischen Emissionen von 25 kg_{CO2}/(m²a) oder weniger vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen. Alle zur Berechnung erforderlichen Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen einzutragen.

Nachweis:

Ausdruck des Energieausweises nach GEG für Nichtwohngebäude

B Energie und Versorgung (Nachweis nach PHPP) für Generalsanierung

Die Berechnungen im PHPP sind detailliert mit einer Innenraumtemperatur von 20° Celsius auszuführen (besonders in den Blättern Fenster, Verschattung, Nutzungsprofil Nichtwohnbau, Strom Nichtwohnbau sowie interne Wärmequelle). Für die Bewertung im Rahmen des LNBs müssen dann aber die pauschalen Einstellungen (Default-Werte im Blatt „Nachweis“) verwendet werden, um eine Vergleichbarkeit herzustellen. Dieses PHPP ist dem Bauherrn dann im Original als änderbare Tabellenkalkulation zu übergeben, so dass später im Realbetrieb für Monitoring-Zwecke die detaillierten Berechnungen wieder eingeschaltet und beispielsweise auch die Raumtemperaturen an die gemessenen Werte angepasst werden können.

Luftdichtheitstest: Es wird empfohlen bei allen Bauvorhaben einen Luftdichtheitstest in der Ausführungsphase und nach Fertigstellung durchzuführen. Der nach Fertigstellung ermittelte n_{50} -Wert ist den Energiebedarfsberechnungen zugrunde zu legen.

Abschnittsweise Messung Luftdichtheit:

Wenn die Luftdichtheit nicht für das gesamte Objekt geprüft werden kann, so sind für den LNB Messungen repräsentativer Abschnitte zulässig. Dies kann beispielsweise für einzelne Brandabschnitte, jedoch für mindestens 30 % des konditionierten Gebäudevolumens, gelten. Die Festlegung des repräsentativen Abschnittes hat durch die/den Messtechniker/in sachverständig so zu erfolgen, dass die Messwerte auf der sicheren Seite liegen. So wäre beispielsweise eher ein Dachgeschoss als ein Zwischengeschoss zu prüfen, Gebäudeabschnitte in Holzbauweise statt Abschnitte in Betonbauweise usw.

Erfolgt ein Luftdichtheitstest nur in der Ausführungsphase (Verfahren 2 gem. EN ISO 9972) sind die Ergebnisse mit 50 % zu beaufschlagen.

Wird kein Luftdichtheitstest durchgeführt, ist mit einem n_{50} -Wert von $1,5 \text{ h}^{-1}$ zu rechnen.

B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (PHPP)

B 1.1 Energiekennwert Heizwärme PHPP

Punkte:

Maximal 60 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Voraussetzung für das Erreichen eines sehr niedrigen Gesamt-Primärenergiekennwerts ist die Reduktion der Nutzenergiebedarfe für die verschiedenen Anwendungen. Kriterium B1.1 zielt auf die Verringerung des Energiekennwerts Heizwärme PHPP.

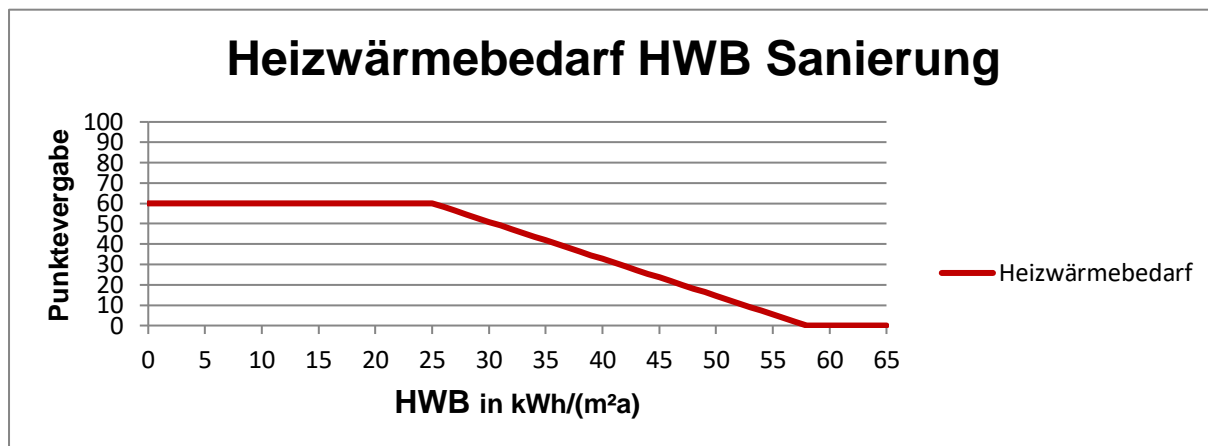
Erläuterung:

Die Ermittlung des Energiekennwerts Heizwärme erfolgt mit aktueller PHPP Version.

Der Energiekennwert Heizwärme nach PHPP beschreibt die erforderliche Wärmemenge pro Quadratmeter Energiebezugsfläche, die pro Jahr benötigt wird, um die Innenraumtemperatur auf 20 Grad Celsius zu halten.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt.



Grafik 9: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Energiekennwert Heizwärme PHPP

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen Energiekennwert Heizwärme PHPP von $58 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{EBF}}\cdot\text{a})$ erreicht.

Die Höchstpunktzahl von 60 Punkten wird für Gebäude mit einem HWB von $25 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{EBF}})$ oder kleiner vergeben.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im LNB - Leitfaden Nachhaltig Bauen.

Werden die Wärmebrücken nicht detailliert ermittelt, so ist ein Wärmebrückenzuschlag von $0,035 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ auf die Gesamt-Gebäudehüllfläche zu berücksichtigen.

Nachweis Bauherr:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.2 Energiekennwert Kühlbedarf (PHPP)

Punkte:

Maximal 55 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Durch die moderne Architektur (viele und große Fensterflächen) steigen die Anforderungen durch eine Kühlung ein angenehmes und komfortables Raumklima zu gewährleisten. Gerade im Sommer kann es ansonsten zu erhöhten Temperaturen innerhalb von Gebäuden führen.

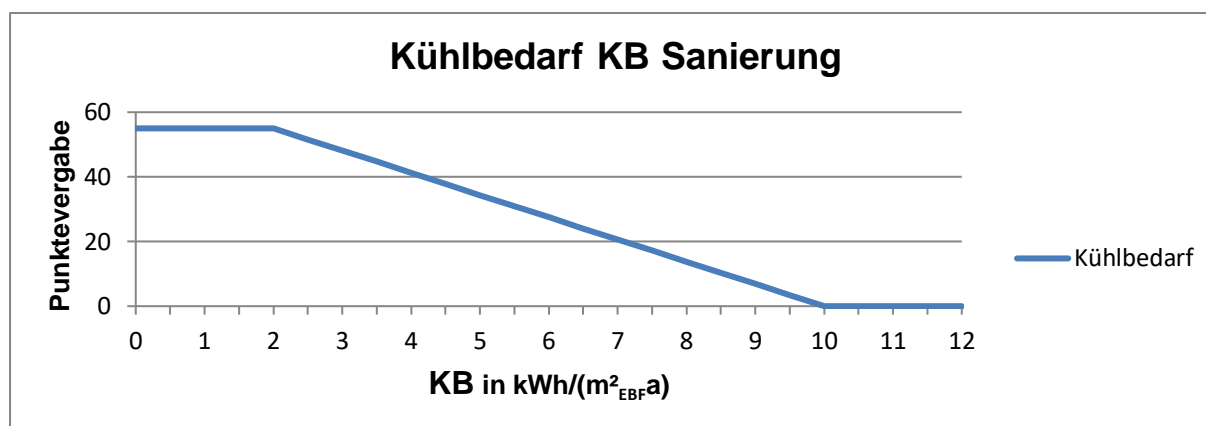
Erläuterung:

Die Ermittlung des Energiekennwerts Kühlbedarf erfolgt mit aktueller PHPP Version.

Der Energiekennwert Kühlbedarf nach PHPP beschreibt die erforderliche Kältemenge pro Quadratmeter Energiebezugsfläche, die pro Jahr benötigt wird, um die Innenraumtemperatur auf 25 Grad Celsius zu halten.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen einzutragen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt



Grafik 11: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Kühlbedarf PHPP

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen Energiekennwert Kühlbedarf_{PHPP} von 10 kWh/(m²_{EBF}a) erreicht.

Die Höchstpunktzahl von 55 Punkten wird für Gebäude mit einem Kühlbedarf_{PHPP} von 2 kWh/(m²_{EBF}a) oder kleiner vergeben.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im LNB.

Nachweis Bauherr:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.3 Primärenergiekennwert (PHPP)

Punkte:

Maximal 120 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel des energieeffizienten Bauens ist die Verringerung des Energiebedarfs für alle Energieanwendungen im Gebäude. Für öffentliche Gebäude bedeutet dies eine Berücksichtigung der folgenden Bedarfe:

- Heizung
- Kühlung
- Warmwasserbereitung
- Hilfsstrom für Heizung, Warmwasserbereitung, ggf. Solarthermie
- Hilfsstrom Lüftung
- Beleuchtung
- EDV-Ausstattung und sonstige Stromanwendungen
- PV Eigennutzung

Im Primärenergiekennwert PHPP sind alle aufgeführten Energieanwendungen enthalten.

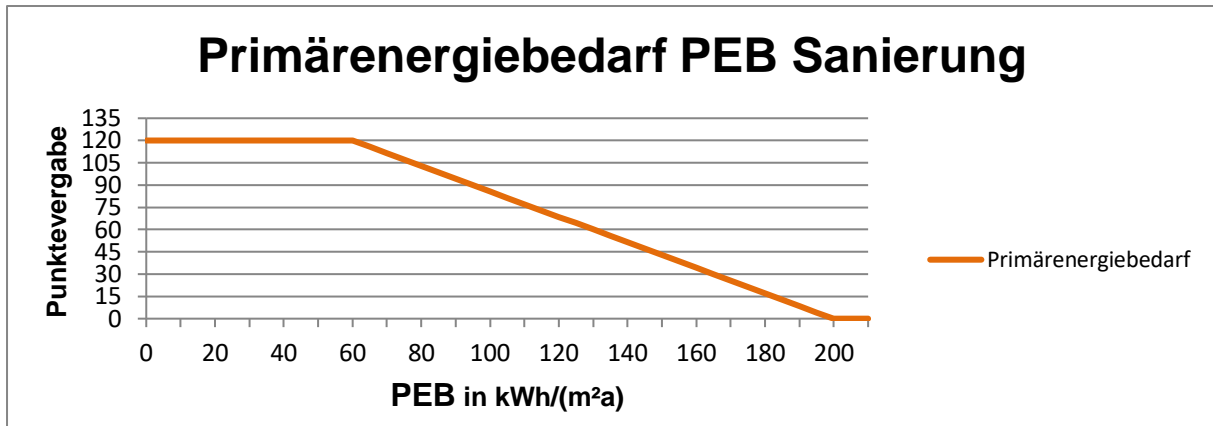
Erläuterung:

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn der Primärenergie-Kennwert_{PHPP} 200 kWh/(m²_{EBF} a) beträgt.

Die Maximalpunktzahl von 120 wird vergeben, wenn der Primärenergie-Kennwert_{PHPP} max. 60 kWh/(m²_{EBF} a) beträgt.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im LNB.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen.



Grafik 12: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Primärenergiekennwert PHPP

Nachweis Bauherr:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.4 Emissionen CO₂-Äquivalente nach PHPP

Punkte:

Maximal 135 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen für alle Energieanwendungen im Gebäude.

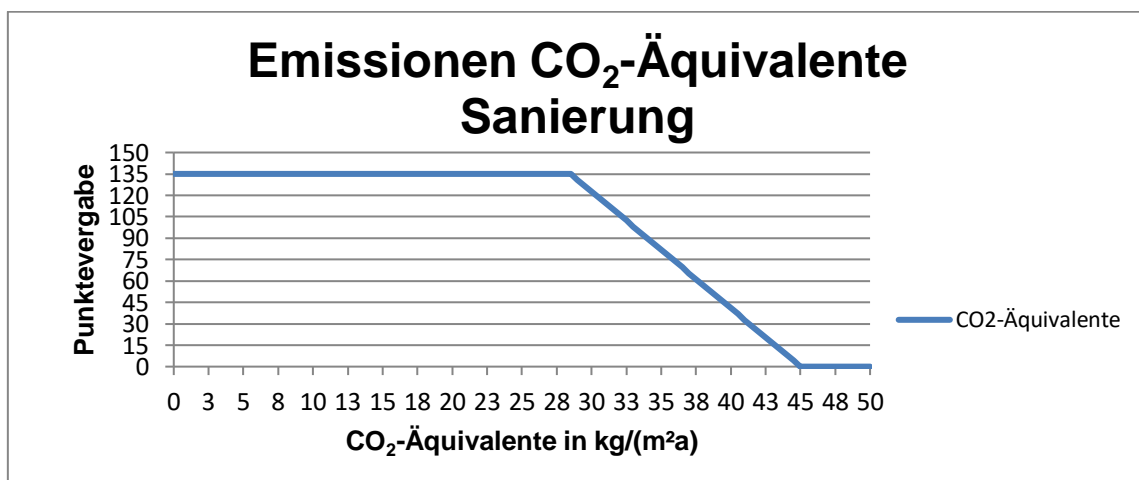
Erläuterung:

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn die Treibhausgas-Emissionen 45 kg/(m²_{EBF} a) betragen.

Die Maximalpunktzahl von 135 wird vergeben, wenn die Treibhausgas-Emissionen max. 28,5 kg/(m²_{EBF} a) betragen.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1 im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen.

Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen einzutragen.



Grafik 13: Punktevergabe in Abhängigkeit der Emissionen an CO_{2eq}

Nachweis Bauherr:

Berechnung mit aktuellem, vollständig ausgefülltem PHPP.

B 1.5 Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Zusammenhang mit der Gebäudeerrichtung

Punkte:

Max. 10 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen an der Stromerzeugung.

Erläuterung:

Als Maßnahme berücksichtigt werden Stromerträge aus Photovoltaikanlagen sowie Kleinwasserkraftwerken, Blockheizkraftwerken (betrieben mit erneuerbaren Energieträgern) und Brennstoffzellen.

Voraussetzung für die Anrechnung der Erträge der erneuerbaren Energiequelle ist die Berechnung des Jahresertrages mittels eines für Auslegung der jeweiligen Energiequelle geeigneten Programmes.

Eine Bepunktung kann auch erfolgen, wenn eine den unten spezifizierten Anforderungen entsprechende Anlagen im Zuge des Bauvorhabens und aus demselben Budget an einem anderen öffentlichen Gebäude im Eigentum des Bauherrn errichtet wird. Anlagen, die bereits im Bestand bestehen, können angerechnet werden.

Die Bepunktung erfolgt in Abhängigkeit vom Jahresertrag der Anlage.

Mindestanforderung ist ein Jahresertrag von $6 \text{ kWh}_{\text{End}} \text{ Strom pro m}^2_{\text{BGF}}$.

Wird diese Mindestanforderung erreicht, so werden 20 Punkte vergeben.

Die Maximalpunktzahl von 10 wird vergeben, wenn ein Jahresertrag von $20 \text{ kWh}_{\text{End}} \text{ Strom pro m}^2_{\text{BGF}}$ erzielt wird.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation, zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B 1.5 im Berechnungstoll des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen.

Wichtiger Hinweis für PHPP-Nutzer:

bei diesem Kriterium findet die Bewertung der Bepunktung anhand der **Bruttogrundfläche (BGF)** statt. Diese Fläche muss separat berechnet oder kann aus dem Energieausweis entnommen werden.

Nachweis Bauherr:

Auslegungsberechnung Anlage mit einem geeigneten Programm (z.B. PVSOL), Berechnung der BGF

B 1.6 Differenzierte Verbrauchserfassung

Punkte:

0 Punkte (Musskriterium)

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Möglichkeit zum detaillierten Vergleich der tatsächlichen Verbräuche mit den vorausgerechneten Bedarfswerten als Grundlage für eventuelle Nachjustierungen der technischen Systeme sicher zu stellen. Außerdem sollen die Nutzer des Gebäudes hinsichtlich des energieeffizienten Verhaltens sowie des richtigen Bedienens des Gebäudes geschult werden, da dadurch zum Teil hohe Energieeinsparungen erreicht werden können bzw. sich

bei nicht fachgerechter Bedienung gegenüber der Projektierung teils hohe Mehrverbräuche ergeben.

Erläuterung:

Differenzierte Verbrauchserfassung (Musskriterium; 0 Punkte)

Es müssen zumindest alle hier genannten Energieverbräuche separat erfasst werden:

- Wärmemenge
- Ggf. Kältemenge
- Zentrale Warmwasserbereitung (Wärmemenge und/oder Strom)
- Hilfsstrom für Haustechnik (Heizung, Warmwasserbereitung, ggf. Solarthermie) in der Regel des gesamten Technikraums
- Zusätzlich getrennt Hilfsstrom Lüftung ggf. Be- und Entfeuchtung; zudem sind Lüftungsanlagen mit mehr als 1.500 m³/h gesondert zu erfassen.
- Ggf. Ertrag PV-Anlage

Die Messwerte können manuell oder automatisiert (auch mit nicht geeichten Geräten) erfasst werden. Dabei sollen mindestens Monatswerte erfasst werden, empfohlen wird eine höhere zeitliche Auflösung sowie die automatisierte Aufzeichnung der Daten.

Nachweis Bauherr:

Differenzierte Verbrauchserfassung

Dokumentation des Datenerfassungssystems für die zu berücksichtigenden Energieanwendungen wie oben beschrieben. Ausgefülltes Formblatt für die differenzierte Verbrauchserfassung.

B Energie und Versorgung für Generalsanierung

Hinweis: Für die Nachweisführung im Berechnungstool des LNB – Leitfaden Nachhaltig Bauen ist bei Bauvorhaben mit Bauantrag ab 2021 das aktuell gültige GEG zu verwenden. Bei den bereitzustellenden Unterlagen sind der Ausdruck des Energieausweises, sowie die zusammen mit dem Energieausweis erstellten Nachweise beizulegen. Ebenso ein Ausdruck des detaillierten Berechnungsergebnisses nach DIN V 18599 zum Energieausweis.

Luftdichtheitstest: Es wird empfohlen bei allen Bauvorhaben einen Luftdichtheitstest in der Ausführungsphase und nach Fertigstellung durchzuführen. Der nach Fertigstellung ermittelte n_{50} -Wert ist den Energiebedarfsberechnungen zugrunde zu legen.

Abschnittsweise Messung Luftdichtheit:

Wenn die Luftdichtheit nicht für das gesamte Objekt geprüft werden kann, so sind für den LNB Messungen repräsentativer Abschnitte zulässig. Dies kann beispielsweise für einzelne Brandabschnitte, jedoch für mindestens 30 % des konditionierten Gebäudevolumens, gelten. Die Festlegung des repräsentativen Abschnittes hat durch die/den Messtechniker/in sachverständig so zu erfolgen, dass die Messwerte auf der sicheren Seite liegen. So wäre beispielsweise eher ein Dachgeschoss als ein Zwischengeschoss zu prüfen, Gebäudeabschnitte in Holzbauweise statt Abschnitte in Betonbauweise usw.

Erfolgt ein Luftdichtheitstest nur in der Ausführungsphase (Verfahren 2 gem. EN ISO 9972) sind die Ergebnisse mit 50 % zu beaufschlagen.

Wird kein Luftdichtheitstest durchgeführt, ist mit einem n_{50} -Wert von $1,5 \text{ h}^{-1}$ zu rechnen.

B 1 Energiebedarf und –bereitstellung (GEG)

B 1.1b Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$

Punkte:

Maximal 60 Punkte

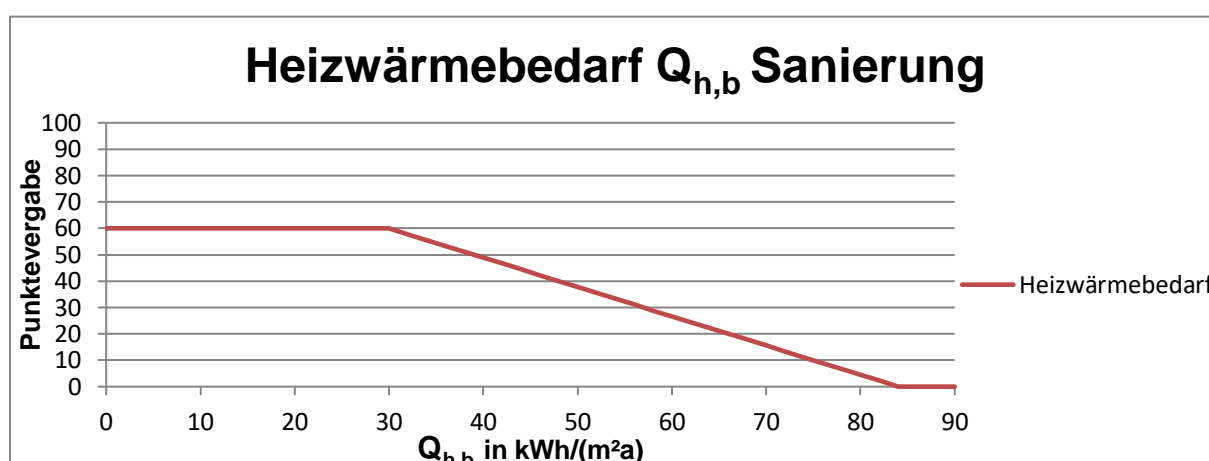
Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Voraussetzung für das Erreichen eines sehr niedrigen Gesamt-Primärenergiebedarfs ist die Reduktion der Nutzenergiebedarfe für die verschiedenen Anwendungen. Kriterium B1.1b zielt auf die Verringerung des Heizwärmebedarfs ab.

Erläuterung:

Der Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten. Dafür wird eine Bilanzierung von Wärmeverlusten und nutzbaren Wärmegewinnen gebildet. Die Ermittlung des Heizwärmebedarfs muss nach GEG, also gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 14: Punktvergabe in Abhängigkeit vom Heizwärmebedarf

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen spezifischen Heizwärmebedarf von $Q_{h,b} = 84 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ überschreitet.

Die Höchstpunktzahl von 60 Punkten wird für Gebäude mit einem berechneten, spezifischen Heizwärmebedarf von $Q_{h,b} = 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ oder kleiner vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB. Alle zur Berechnung erforderlichen Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen.

Nachweis:

Ausdruck des detaillierten Berechnungsergebnisses nach DIN V 18599 aus einer Energieausweis-Software.

B 1.2b Kühlbedarf $Q_{c,b}$

Punkte:

Maximal 55 Punkte

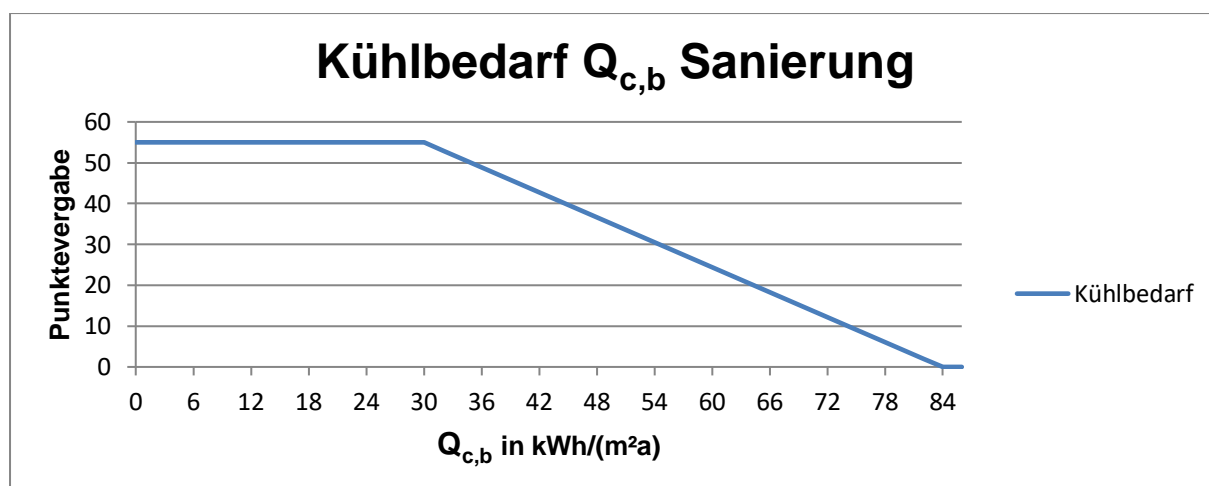
Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Zur Bereitstellung von Kälte über Kältemaschinen ist ein hoher Einsatz an elektrischer Energie erforderlich. Voraussetzung für das Erreichen eines sehr niedrigen Gesamt-Primärenergiebedarfs ist die Reduktion der Nutzenergiebedarfe für die verschiedenen Anwendungen, wie beispielsweise die Kältebereitstellung. Kriterium B1.2b zielt daher auf die Verringerung des Kühlbedarfs ab.

Erläuterung:

Die Ermittlung des Kühlbedarfs muss nach GEG, also gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 15: Punktevergabe in Abhängigkeit vom Kühlbedarf

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen spezifischen Kühlbedarf $Q_{c,b} = 84 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ überschreitet.

Die Höchstpunktzahl von 55 Punkten wird für Gebäude mit einem berechneten, spezifischen Kühlbedarf von $Q_{c,b} = 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB. Alle Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen.

Nachweis:

Ausdruck des detaillierten Berechnungsergebnisses nach DIN V 18599 aus einer Energieausweis-Software.

B 1.3b Primärenergiebedarf Q_p

Punkte:

Maximal 120 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel des energieeffizienten Bauens ist die Verringerung des Energiebedarfs für alle Energieanwendungen im Gebäude. Für öffentliche Gebäude bedeutet dies eine Berücksichtigung der folgenden Systeme und deren Bedarfe:

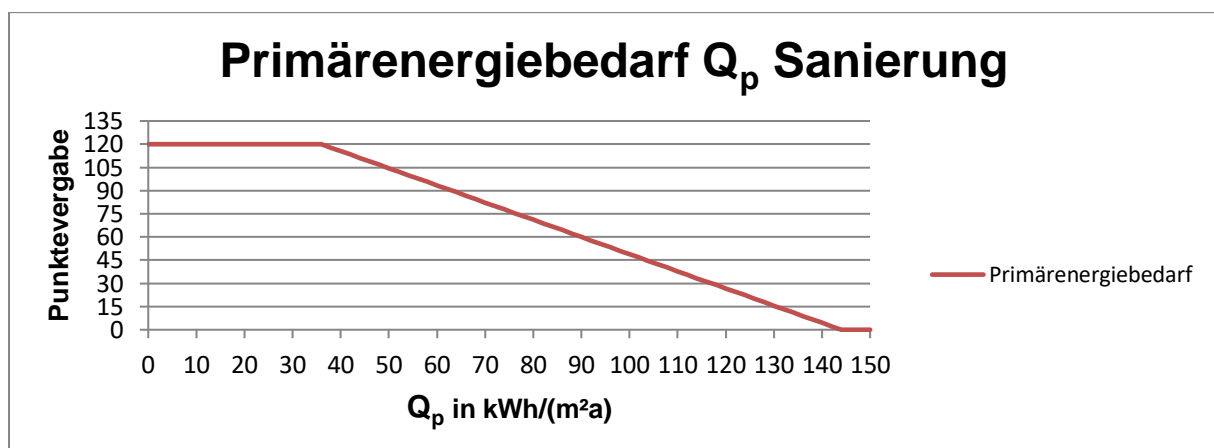
Heizung, Kühlung, Warmwasserbereitung, Hilfsstrom für Heizung, Warmwasserbereitung, ggf. Solarthermie, Hilfsstrom Lüftung, Beleuchtung und Eigennutzung von PV-Strom.

Im Primärenergiebedarf nach GEG sind alle aufgeführten Energieanwendungen enthalten.

Erläuterung:

Die Ermittlung des Primärenergiebedarfs muss nach GEG, also gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 16: Punktvergabe in Abhängigkeit vom Primärenergiebedarf

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude einen spezifischen Primärenergiebedarf von $Q_p = 144 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ überschreitet.

Die Höchstpunktzahl von 120 Punkten wird für Gebäude mit einem spezifischen Primärenergiebedarf von $Q_p = 36 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ oder kleiner vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB.

Alle zur Berechnung erforderlichen Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen

Nachweis:

Ausdruck des Energieausweises nach GEG für Nichtwohngebäude

B 1.4b Emissionen CO₂-Äquivalente

Punkte:

Maximal 135 Punkte

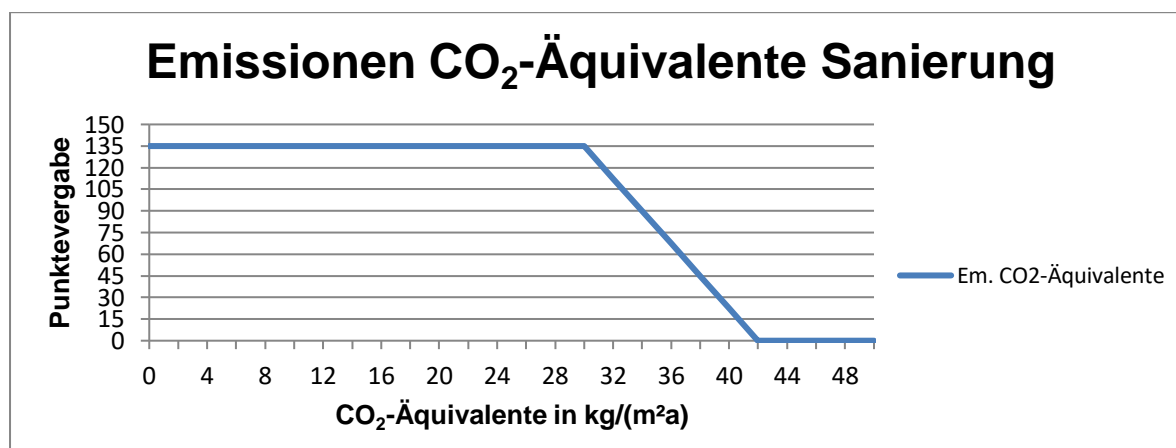
Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen für alle Energieanwendungen im Gebäude.

Erläuterung:

Die Ermittlung der äquivalenten CO₂-Emissionen muss nach GEG ,gemäß DIN V 18599, erfolgen.

Die Bepunktung erfolgt wie in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 17: Punktvergabe in Abhängigkeit der Emissionen in CO₂-Äquivalente

Die Mindestpunktzahl von 0 wird vergeben, wenn das Gebäude spezifische Emissionen von 42 kg_{CO2}/(m²a) oder mehr verursacht.

Die Höchstpunktzahl von 135 Punkten wird für Gebäude mit spezifischen Emissionen von 30 kg_{CO2}/(m²a) oder weniger vergeben.

Die Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation. Zur Berechnung der Punktzahl dient das Arbeitsblatt B1b im Berechnungstool des LNB. Alle zur Berechnung erforderlichen Werte sind auf ganze Zahlen gerundet im Berechnungstool des LNB einzutragen.

Nachweis:

Ausdruck des Energieausweises nach GEG für Nichtwohngebäude

C Komfort und Raumluftqualität für Neubau / Generalsanierung

C 1. Thermischer Komfort

Die thermische Behaglichkeit stellt einen wesentlichen Aspekt der Zufriedenheit am Arbeitsplatz dar. Durch die Arbeitsstättenverordnung sind bestimmte Grenzwerte einzuhalten und zu garantieren. Das optimale Zusammenspiel von Fensterflächen, Speichermasse, Heizung und Lüftung, Sonnenschutz, Wärmedämmung und anderes ermöglicht den Nutzern komfortable Temperaturen zu jeder Jahreszeit.

C 1.1 Thermischer Komfort im Sommer

Punkte

Maximal 75 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Moderne Architektur und Nutzungsänderungen führen dazu, dass auch in unseren Breiten der Betriebsenergieaufwand im Sommer jenen bei Winterklima erreicht oder gar übersteigt. Ein wesentlicher Aspekt hierbei sind die solaren Immissionen, die bei nicht geeigneten Maßnahmen zum Verlust des thermischen Komforts führen bzw. zu hohem Energieaufwand, um diesen Komfort sicher zu stellen.

Die Herstellung von angenehmen Innenraumklimabedingungen trägt wesentlich zum Wohlbefinden und zur Konzentrationsfähigkeit in Gebäuden bei und ist gerade bei Dienstleistungsgebäuden, Schulen und Kindergärten mit hohen inneren Lasten eine besondere Planungsherausforderung.

Prinzipiell wird passiven Systemen (wie Nachtkühlung, Schwerkraftlüftung in Kombination mit effizienten Verschattungseinrichtungen – je nach Erfordernis aufgrund der relevanten Immissionsflächen) aus Energieeffizienzgründen der Vorrang vor aktiven Kühlsystemen (Kompressionskälte) gegeben.

Beim Einsatz von aktiven Kühlsystemen ist ein detaillierter Nachweis über das Erreichen der Behaglichkeitsziele durch Simulation für die kritischen Räume zu führen. Mit aktiven Systemen lassen sich angepeilte Raumtemperaturen (und z.T. gewünschte Raumluftfeuchten) sicherer erreichen, dennoch spielen – neben dem erhöhten Energieeinsatz – hier weitere Parameter wie Zuglufterscheinungen und Strahlungsasymmetrien eine wesentliche Rolle für die tatsächlichen Komfortbedingungen.

Erläuterung:

Bei Gebäuden mit großem Fensterflächenanteil oder Gebäuden/Räumen mit besonderen internen Lasten (Veranstaltungssäle, Ausstellungsflächen, Computerräume, Lehrräume etc.) werden dynamische Simulationen zum Nachweis der zu erwartenden Raumtemperaturen, Kühllasten und Kühlenergie empfohlen.

Nachweis Bauherr/Bauträger:

- Nachweise Energieausweis GEG bzw. ergänzende Unterlagen oder
- PHPP-Nachweis (auch zulässig, wenn die Nachweisführung im Block B nach GEG erfolgt) oder
- Nachweis DIN EN ISO 7730 für alle kritischen Räume oder
- Dynamische Gebäudesimulation (zumindest für 3 kritische Räume) unter Berücksichtigung des Standortklimas, Verschattungsmaßnahmen sowie der zu erwartenden Nutzungen

Beurteilung mittels dynamischer Gebäudesimulation:

Im Nachweis mittels dynamischer Gebäudesimulation sind folgende Punkte als Mindestanforderung zu beachten:

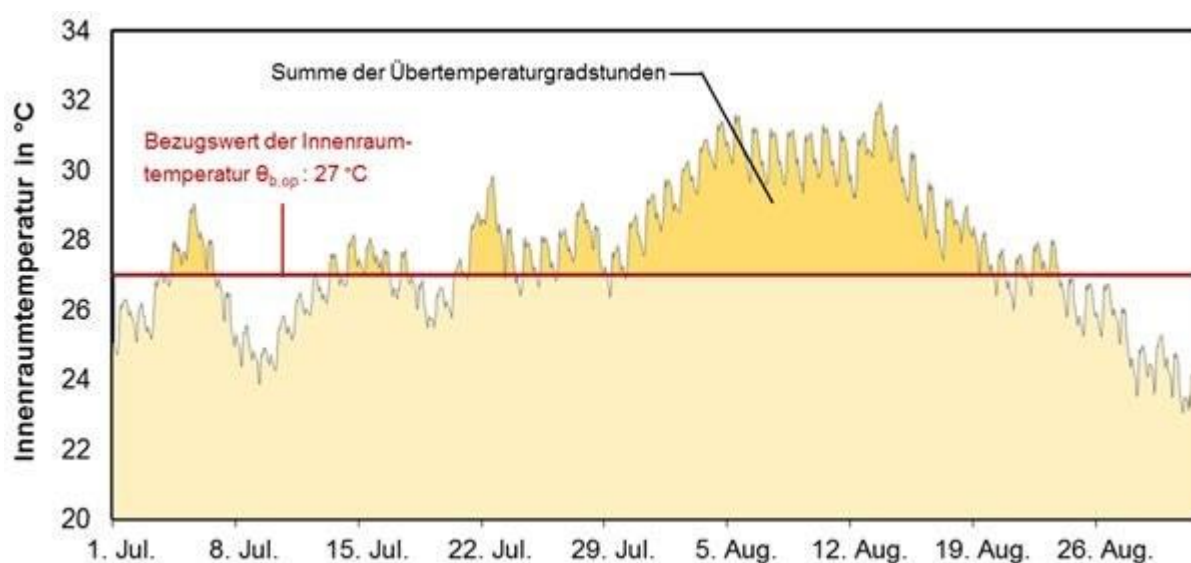
- Es sind mindestens 3 Räume zu betrachten; es sind die kritischen Räume zu wählen, wobei die Einstufung als kritischer Raum durch die die Simulation erstellende Person sachverständig zu erfolgen hat.
- Jeder der betrachteten Räume muss das geforderte Temperaturkriterium erfüllen.

Übertemperaturgradstunden

Bei der Bewertung der thermischen Behaglichkeit in Innenräumen mittels thermischer Gebäudesimulation werden nach DIN 4108-2 Anforderungswerte der Übertemperaturgradstunden festgelegt, welche nicht überschritten werden dürfen.

Übertemperaturgradstunden pro Jahr (Kh/a) ergeben sich aus Zeiten mit einer Temperatur, die über der Bezugstemperatur (laut DIN 4108-2) liegt. Sie sind jedoch nicht mit regulären Zeitstunden gleichzusetzen.

Übertemperaturgradstunden geben das Zeitintegral der Differenz zwischen operativer Innenraumtemperatur und Bezugswert der operativen Innenraumtemperatur an, wenn dieser Bezugswert überschritten wird. Die Einheit von Übertemperaturgradstunden ist Kh/a. Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft die Ermittlung dieses Parameters.



Anmerkung:

Die angegebenen Bezugswerte der operativen Innentemperaturen sind nicht im Sinne von zulässigen Höchstwerten für Innentemperaturen zu verstehen. Sie dürfen nutzungsabhängig in dem durch die Übertemperaturgradstundenanforderungswerte vorgegebenen Maß überschritten werden.

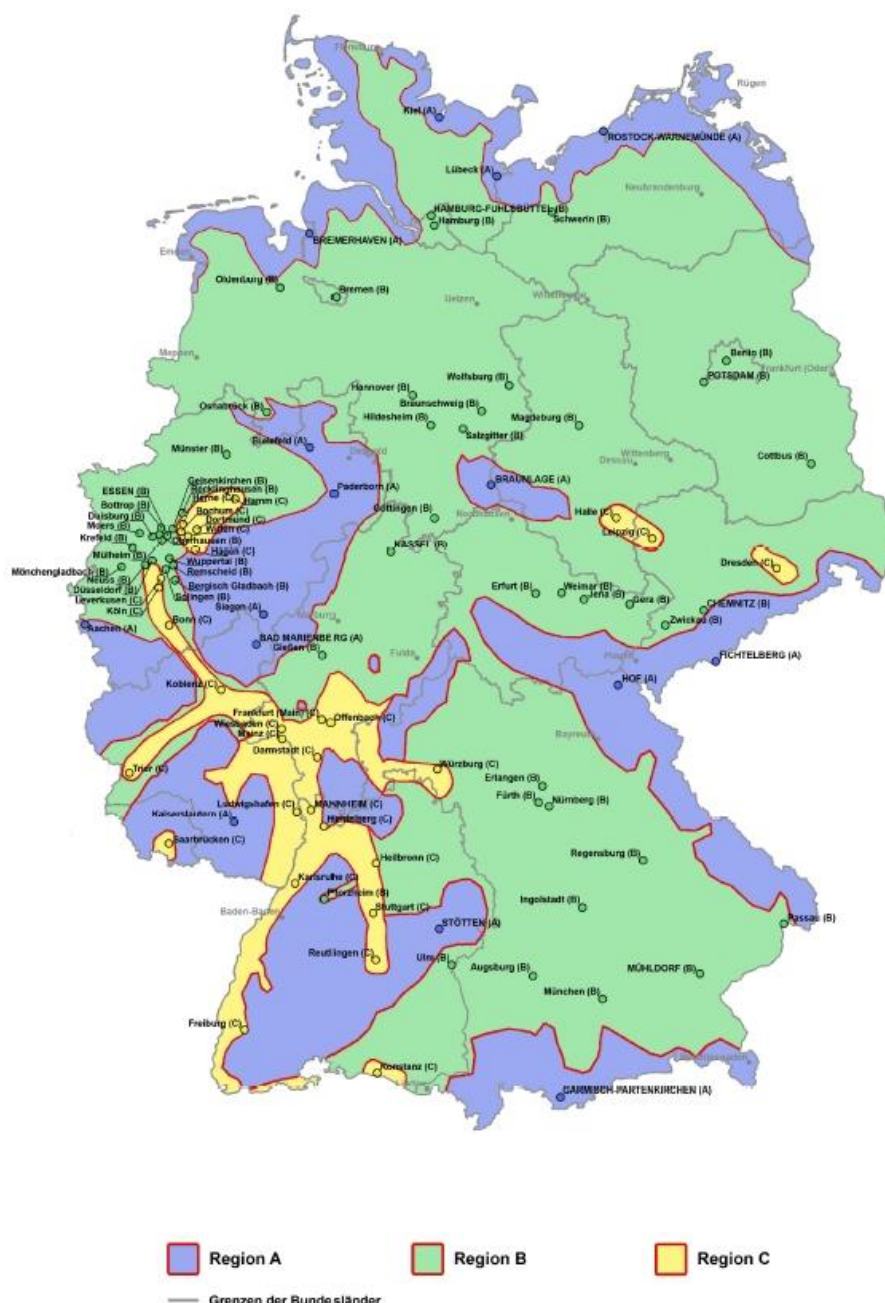
Operative Temperatur

Die operative Temperatur (gefühlte Temperatur, Empfindungstemperatur) umfasst das Zusammenwirken der Lufttemperatur und der mittleren Strahlungstemperatur der Umgebungsoberflächen und ist der Hauptfaktor der thermischen Behaglichkeit.

Adaptives Behaglichkeitsmodell

In Abhängigkeit der sommerlichen Klimaverhältnisse kann eine Anpassung der Bemessungsgröße für die zumutbare operative Temperatur im Innenraum abgeleitet werden.

In Deutschland kann man sich hier auf Basis der DIN 4108 Teil 2 orientieren.



Kenngößen für Übertemperaturgradstunden

Für die Bewertung der thermischen Behaglichkeit in Innenräumen werden zur Nachweisführung die in der folgenden Tabelle angegebenen Bezugswerte der operativen Innentemperaturen in Abhängigkeit von den drei Sommer-Klimaregionen vorgegeben. Im Rahmen der Nachweisführung ist unter Zugrundelegung der jeweils geltenden Bezugswerte der operativen Innentemperatur nachzuweisen, dass in den kritischen Räumen des zu bewertenden Gebäudes der in der Tabelle angegebene Übertemperaturgradstunden-Anforderungswert nicht überschritten wird.

In Abhängigkeit von der Nutzungsart wird die übliche Anwesenheitszeit (Wohnnutzung 24 h/d; Nichtwohnnutzung (zB Verwaltung) Montag bis Freitag 7 Uhr bis 18 Uhr) als Bezugszeit für den zu bestimmenden Übertemperaturgradstundenwert zugrunde gelegt. Für Schulen, Kindergärten etc. wird die Bezugszeit mit Montag bis Freitag 8 Uhr bis 18 Uhr festgelegt. Bezugszeiten für Sondernutzungen (Veranstaltungssaal, Turnhallen ...) sind individuell festzulegen.

Sommerklimaregion	Bezugswert $\theta_{b,op}$ der Innentemperatur °C	Anforderungswert Übertemperaturgradstunden Kh/a	
		Wohngebäude Pflegeheime (8760 h/a)	Nichtwohngebäude (Verwaltung) bezogen auf 11 h am Tag, 5 Tage pro Woche, 52 Wochen pro Jahr (2860 h/a)
A	25	1000	450
B	26		
C	27		

Ermittlung der Bezugszeit

Die Bezugszeit ist die in der Simulation angesetzten Nutzungsstunden pro Tag x Nutzungstage pro Woche x Nutzungswochen pro Jahr (pro Raum)

Anpassung Bezugszeit und Übertemperaturgradstundenwert

Wenn gewisse Zeiten für die Beurteilung nicht relevant sind (zum Beispiel Sommerferien in Schulen) können diese aus der Bezugszeit herausgerechnet werden und müssen auch nicht für eine Beurteilung berücksichtigt werden.

Ermittlung des Grenzwertes für Übertemperaturgradstunden

Bei abweichender Bezugszeit gilt folgende Berechnungsformel für den Anforderungswert an die Übertemperaturgradstunden (die Grenzwerte sind pro Raum zu ermitteln): $450 \times (\text{Nutzungsstunden pro Tag} \times \text{Nutzungstage pro Woche} \times \text{Nutzungswochen pro Jahr}) / 2.860$

Beispiel: Somit ergibt sich zum Beispiel für einen Raum mit einer Nutzungszeit von 10 Stunden am Tag, 5 Tage pro Woche über 40 Wochen pro Jahr eine Bezugszeit von 2.000 h/a. Für die Übertemperaturgradstunden ergibt sich ein Anforderungswert von 314,7 Kh/a. Die Übertemperaturstunden, die außerhalb der Bezugszeiten anfallen, fließen dabei nicht in die Beurteilung ein.

Simulationsmethode

Es ist eine dynamische Gebäudesimulation (Schrittweite max. 1 h) durchzuführen.

Hinsichtlich der Belegungsszenarien und internen Lasten können entweder auf die SIA 2024 oder auf das konkret vom Nutzer beschriebene Nutzungsprofil Bezug genommen werden.

Die Simulation erfolgt anhand eines aktuell relevanten Klimadatensatzes (zum Beispiel auf Basis von Meteonorm) für den konkreten Standort. Der Simulation ist eine zu erwartende Nutzung des Gebäudes (Belegung, Ausstattung etc.) zu Grunde zu legen.

Hinweis: Aktive Kühlung von Serverräumen, Großküchen, Kühlzellen/Kühlräumen und Veranstaltungssälen mit geringem außen induziertem Kühlbedarf für den relevanten Raum ist immer zulässig.

Unter aktiver Kühlung wird die Erzeugung und Verteilung von technisch erzeugter Kälte (Kompressionskälte) verstanden.

Dem gegenüber steht die passive Kühlung. Hier wird eine Kühlung des Gebäudes bzw. der Speichermassen ohne Zuhilfenahme technischer Kälte verstanden (z.B. freie Nachtkühlung oder Nutzung von Grundwasser). Dabei fällt nur Umwälzpumpenstrom an. Es gibt keinen Betrieb von Wärmepumpen.

Kriterium	Punkte (gesamt max. 75)
Gebäude ohne aktive Kühlung, ohne Nachweis mit dynamischer Gebäudesimulation	
Nachweis PHPP oder GEG , Überschreitung $26\text{ °C} < 1\%$ (Jahresbetrachtung)	20
oder Nachweis Einhaltung der DIN 4108-2 (für alle kritischen Räume) und Glasanteil der vertikalen Fassade des Gebäudes $\leq 35\%$ (feststehender Sonnenschutz vor Glasflächen kann bei der Ermittlung des Glasanteils abgezogen werden, indem der auf die Glasfläche projizierbare opake Anteil von der Glasfläche abgezogen wird)	30
Dynamische Gebäudesimulation (zumindest für kritische Räume, siehe oben)	
bei 20 % Unterschreitung des Kriteriums für die Übertemperaturgradstunden	65
bei Einhaltung des Kriteriums für die Übertemperaturgradstunden	50
Ausführung eines kontrollierten Free-Coolings (adiabate Abluftbefeuchtung, Grundwasserkühlung ohne Kompressionskälte, Solekühlung ohne Kompressionskälte)	10

C 1.2 Maßnahmen zur Sicherstellung komfortabler Raumfeuchte

Punkte

Maximal 10 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel der Maßnahme ist es auch ohne energieintensive aktive Befeuchtung im Winter eine komfortable Raumfeuchte sicherzustellen.

Eine komfortable Raumfeuchte sichert einerseits das Wohlbefinden der Nutzerinnen und Nutzer und andererseits wird auch eine Verbesserung des Schwindverhaltens bei Holz erreicht.

Erläuterung:

Durch entsprechendes Lüften mit abgesenktem Volumenstrom oder durch Verwendung von Lüftungsanlagen mit Feuchterückgewinnung im Winter kann die Raumfeuchte verbessert werden.

Nachweis Bauherr/Bauträger:

- Nachweis eines feuchteabhängigen Absenkalgorithmus der Lüftungsanlage ohne aktive Befeuchtung im Winter
- Nachweis über Einsatz einer Lüftungsanlage mit Feuchterückgewinnung ohne aktive Befeuchtung im Winter

Kriterium	Punkte (gesamt max. 10)
Feuchteabhängiges Absenken der Volumenströme ohne aktive Befeuchtung im Winter	3
Feuchterückgewinnung ohne aktive Befeuchtung im Winter	10

C 2. Raumlufqualität

C 2.1 Messung Raumlufqualität

Punkte

Maximal 70 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die einfachste Möglichkeit, die Effizienz des Produktmanagements zu kontrollieren, besteht in der stichprobenartigen Überprüfung der Raumlufqualität von Referenzräumen. Die Verwendung von Bauprodukten, die die Qualität der Innenraumluf beeinträchtigen, kann damit einfach nachgewiesen werden. Wenn solch eine Messung im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführt wird, erhält man Klarheit darüber, wie erfolgreich die Baubeteiligten die Vermeidung von lösemittel- und formaldehydhaltigen Produkten betrieben haben.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Das Erreichen der folgenden Zielwerte setzt typischerweise die Durchführung eines Produktmanagements und eine ökologische Fachbauaufsicht als Qualitätssicherung auf der Baustelle voraus.

Die Summe an **flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC)** darf 28 Tage nach Bauendreinigung die in der folgenden Tabelle genannten Grenzwerte für eine positive Einstufung nicht überschreiten.

Innenraumschadstoffe		KI IV	KI III	KI II	KI I
Summe-VOC	> 3.000 µg/m ³	1.000 – 3000 µg/m ³	500 - 1.000 µg/m ³	300 - 500 µg/m ³	< 300 µg/m ³
Punkte	Quellensuche erforderlich	0 Punkte, Quellensuche empfohlen	20 Punkte	35 Punkte	50 Punkte

Einteilung der Raumlufqualität in Hinblick auf Summe-VOC in die Klassen KI III (Minimalanforderungen) bis KI I (Zielwert). [DIN EN ISO 16000 ff]

Die **Formaldehydkonzentration** darf 28 Tage nach Bauendreinigung die in der folgenden Tabelle genannten Grenzwerte für eine positive Einstufung nicht überschreiten.

Innenraumschadstoffe	KI IV	KI III	KI II	KI I
Formaldehyd	> 0,1 ppm	0,08 - 0,1 ppm	0,04 - 0,08 ppm	< 0,04 ppm
Punkte	0 Punkte	5 Punkte	10 Punkte	20 Punkte

Einteilung der Raumlufqualität in Hinblick auf Formaldehyd in die Klassen KI III (Minimalanforderung) bis KI I (Zielwert). [DIN EN ISO 16000 ff]

Der Nachweis wird durch ein Prüfgutachten / Chemische Untersuchung durch ein unabhängiges Labor erbracht. Liegen die Messergebnisse über den angeführten Grenzwerten (oder können keine Messungen nachgewiesen werden), so werden keine Punkte vergeben.

Nachweis / Dokumentation Bauherr:

Der Nachweis wird durch ein Prüfgutachten eines unabhängigen Labors erbracht.

Die Anzahl der Innenraumschadstoffmessungen ist folgendermaßen festgelegt:

pro einheitlichem Bodenbelag in der Hauptnutzungszone (Nutzungszone mit dem höchsten Flächenanteil an der Hauptnutzfläche):

- bis 2.500 m² NF: 1 Raum pro einheitlichem Bodenbelag
- bis 5.000 m² NF: 2 Räume pro einheitlichem Bodenbelag
- bis 10.000 m² NF: 3 Räume pro einheitlichem Bodenbelag

Wenn ein Bodenbelag bei einem Bauvorhaben weniger als 100 m² ausmacht, ist hierfür keine eigene Raumluftqualitätsmessung durchzuführen. Darüber hinaus sind rein mineralische Beläge ohne bauseitige Beschichtung mit mineralischer Verklebung (z.B. Fliesen, Feinsteinzeug etc.) ausgenommen.

Messzeitpunkt: Binnen 28 Tage nach Abschluss der Bauendreinigung hat die Messung zu erfolgen.

Gemessen wird bei Regelbetriebszustand (ggf. ohne bewegliches Mobiliar) nach entsprechender Norm (niedrigster noch realistischer Luftwechsel bei üblichem Regelbetrieb und Nutzung).

Nachmessungen: Werden mit der Raumluftmessung Qualitätsmängel festgestellt, welche rasch zugeordnet und behoben werden können, wie z.B. nicht konforme Reinigungsmittel, Stillstand der RLT-Anlage etc., ist eine 2. Raumluftmessung (Nachmessung) zulässig. Die Zuordnung und Behebung des Mangels ist zu dokumentieren. Die Nachmessung hat unverzüglich nach Mangelbehebung (spätestens binnen 28 Tagen) zu erfolgen.

Umgang mit **Emissionen aus holzeigenen Inhaltsstoffen** bei Verwendung von Massivholzwerkstoffen:

Bei der Durchführung einer Breitbandmessung werden auch holzeigene Inhaltsstoffe in der Raumluft gemessen. Beim für die Bewertung im LNB relevanten Summen-VOC sind bis auf Weiteres holzeigene Inhaltsstoffe (Terpene (Alpha-Pinen, Beta-Pinen, 3-Caren, Limonen) und Hexanal) nach entsprechender Einschätzung durch einen Sachverständigen (z.B. Laborbericht) abzuziehen.

D Baustoffe und Konstruktionen für Neubau / Generalsanierung

D 1. Vermeidung kritischer Stoffe

D 1.1 Vermeidung von PVC, biozider Ausrüstungen, Kupfer, Zink und Kältemittel

Punkte

Maximal 45 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

PVC:

Auch die EU-Kommission hat in ihrem „Grünbuch zur Umweltproblematik von PVC“ insbesondere die Bereiche PVC-Zusatzstoffe und PVC-Abfallbewirtschaftung als problematisch und ungelöst erkannt. Bei der Abfallbewirtschaftung ergeben sich Probleme durch den zu erwartenden Anstieg der Abfallmengen, verbunden mit den Problemen, die bei den Hauptentsorgungswegen der Deponierung und Verbrennung auftreten.

Biozide Ausrüstung:

Biozide sind zur Schädlingsbekämpfung eingesetzte Chemikalien. Biozide sind der Sammelbegriff für Herbizide (Mittel gegen Unkraut), Fungizide (Mittel gegen Pilze), Rodentizide (Mittel gegen Nagetiere) und Insektizide (Mittel gegen Insekten). Schadorganismen können tierische Lebewesen, Pflanzen oder Mikroorganismen einschließlich Pilzen und Viren sein. Die Biozide umfassen eine große Palette von Wirkstoffen. Verbreitete Methoden zur „Bekämpfung“ von Algen- oder Schimmelbefall sind aus ökologischer Sicht fragwürdige Biozidanstriche oder die Zugabe eines Biozids zum Putzmörtel bzw. Produkte mit bioziden Ausrüstungen. Mit diesen Maßnahmen wird zwar eine vorbeugende und verzögernde Wirkung erreicht, ein dauerhaftes Ausbleiben von Algen- oder Schimmelbefall kann aber auch nicht gewährleistet werden: Damit der biozide Wirkstoff überhaupt wirken kann, muss er wasserlöslich sein. Die Folge: Wasser(Regen)belastung baut gemeinsam mit dem UV-Licht des Sonnenlichts den Wirkstoff ab. Biozide werden meist auch über längere Zeiträume emittiert.

Die Anwendung von Bioziden bringt meist ein gewisses Risiko mit sich, sowohl für den Anwender, als auch für die durch behandelte Materialien exponierten Personen und die Umwelt. Vor der Verwendung eines Biozides sollte daher stets geprüft werden, ob der Einsatz wirklich erforderlich ist und ob das ausgewählte Produkt auch für diesen Verwendungszweck geeignet ist.

Der Einsatz von Bioziden kann durch zahlreiche logistische, planerische, konstruktive oder bauphysikalische Möglichkeiten vermieden werden. Beispielsweise sind im Sanitärbereich biozidfreie MS Hybrid-Dichtstoffe als Alternative verfügbar.

Kupfer / Zink:

Auswaschungen aus bewitterten Metallflächen führen zu Belastungen von Böden, Gewässern sowie Grundwasser. Dies ist insbesondere bei verzinkten Flächen sowie bei Kupfer problematisch, da hier hohe Abschwemmraten erreicht werden und sich die abgewitterten Schwermetallbestandteile in Sickerflächen, Gewässern, Klärschlamm usw. anreichern können. **Titanzink (Blech) hat die höchsten mittleren Abschwemmraten aller Baumetalle, gefolgt von Kupferblechen. Besonders hoch ist die Belastung der Ober- und Unterböden durch Dachabflusswasser.**

Aus diesem Grund wird in diversen Regelwerken **der Einsatz von unproblematischen Ersatzstoffen** oder mindestens eine Vorreinigung gefordert, wenn Wässer von bewitterten Metallflächen abgeleitet werden. Sollten dennoch Zink- oder Kupferbleche/-dächer zum Einsatz gelangen und eine Kontaminationen von Boden oder Wasser vermieden werden, sind fachgerechte Zeolith/Sandfilter für das Abschwemmwasser (Regenwasser ist aufzufangen) mit einem vorgeschaltetem Filtersack aus Geotextil zur Abscheidung von Kupfer und Zink im Sickerschacht (Schachtaufbau gemäß Regelwerk DWA (Deutsche

Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.), ÖNormen B 2506) zu installieren und zu warten.

Kältemittel:

Die F- Gase- Verordnung und die EU Chemikalienverordnung REACH sollen den Einsatz fluorhaltiger Kältemittel bei Wärmepumpen erschweren oder unmöglich machen. Die Hersteller müssen umweltfreundliche Alternativen anbieten. Hierbei wird großes Augenmerk auf das Global Warming Potential (GWP) gelegt, dieses beschreibt das Treibhauspotenzial vom Kältemittel im Vergleich zum bekannten Treibhausgas CO₂. Dieser Wert sagt aus, um welchen Faktor der Einfluss des Kältemittels auf die Erderwärmung stärker ist als der Einfluss von CO₂.

Beispiel: Kältemittel mit GWP 1000, wirkt sich 1000 mal schädlicher auf den Treibhauseffekt aus als CO₂.

Empfehlung:

Auf den PVC-, Biozid-, Kupfer/Zink-, Kältemittel-Verzicht soll in den LVs im Positionstext hingewiesen werden.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Für die folgenden Bereiche wird der Einsatz von **PVC-freien Materialien** bewertet:

PVC-freie Folien, Fußbodenbelägen und Wandbekleidungen (5 Punkte bei Einhaltung aller Anforderungen, ansonsten 0 Punkte)

- Kunststofffolien und Vliese jeglicher Art (Dampfbremsen, Abdichtungsbahnen, Trennschichten, Baufolien etc.) und Dichtstoffe
- Fußbodenbeläge und deren Bestandteile, inkl. Sockelleisten, Wandbekleidungen (Tapeten)
- Wasser-, Abwasser- sowie Zu- und Abluftrohre im Projekt (bis Kanalschluss)

PVC-freie Elektroinstallationsmaterialien (10 Punkte)

- Elektroinstallationsmaterialien (Kabel, Leitungen, Rohre, Dosen etc.) – sofern für den Anwendungsfall PVC-freie Elektroinstallationsmaterialien verfügbar sind. Die Punkte werden vergeben, wenn zumindest 95 Kabellängen % aller verfügbaren Elektroinstallationsmaterialien PVC frei ausgeführt sind.

PVC-freie Fenster/Sonnen- und/oder Sichtschutz am Objekt

- Alle vertikalen Fenster und Türen/Tore **(5 Punkte)**
- Sonnen- und/oder Sichtschutz am Objekt **(5 Punkte)**

Für die folgenden Bereiche wird der Einsatz von **Materialien ohne biozide Ausrüstung** bewertet:

- Fassade (ohne Fenster und Türen)
- Dach (Schwarzdach)

- Fenster und Außentüren komplett
- Dicht- und Klebstoffe (innen wie außen)

Fassaden (ohne Fenster und Türen) aus Produkten ohne biozide Ausrüstungen (5 Pkt.)

Fassadenplatten, Fassadenverkleidungen, Spachtelmassen, Putze, Grundierungen, Farben u.ä.

Dächer aus Produkten ohne biozide Ausrüstungen (5 Pkt.)

Bitumendichtungsbahnen, -pappen (z.B. Gründach) u.ä.

Fenster und Außentüren ohne biozide Ausrüstungen ohne Nassversiegelung (3 Pkt.)

Alle Dichtstoffe (innen wie außen), inkl. Nassversiegelung von Fenstern, werden unter „Dicht- und Klebstoffe“ beurteilt. Nassversiegelung somit nicht bei Fenster und Außentüren ohne biozide Ausrüstungen (ausgenommen geringfügige Bagatellanwendungen) **(3 Pkt.)**

Für folgende Bereiche wird die **Vermeidung von Kupfer und Zink** im bewitterten Außenbereich bepunktet:

- Vermeidung von Kupfer / Kupferlegierungen und Zink / Zinklegierungen in der Fassade und am Dach (z.B. **Dacheinbauten, Dacheindeckung, Regenrinnen, Fallrohre, Kamine, Dachabdichtungen, Fassadenelemente und Verkleidungen**) (5 Punkte).

Für folgenden Bereich wird **die Vermeidung von nicht zukunftsfähigen Kältemitteln in allen Wärmepumpen** bewertet:

Durchgängiger Einsatz von Kältemitteln mit reduzierten Klimafolgen bei Verwendung von Wärmepumpen als Energieträger für Beheizung und gegebenenfalls Kühlung. Bei reinen Kompressorkältemaschinen erfolgt keine Bepunktung.

- Global Warming Potential (GWP) < 750 (10 Punkte)

Hinweis: die Punkte werden nur vergeben, wenn als Hauptenergieträger für den Heizfall Wärmepumpen eingesetzt werden.

Nachweis / Dokumentation Bauherr:

Dokumentation über alle verwendeten Produkte mittels Produktbeschreibungen, Sicherheitsdatenblätter und Herstellerbestätigungen..

D 1.2 Einsatz von Recyclingbeton

Punkte

Maximal 15 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die natürlichen Ressourcen für Zuschlagstoffe in der Betonherstellung werden zunehmend knapper, weshalb Recycling das Gebot der Stunde ist. Darüber hinaus gehört der Herstellprozess von Zement zu den größten CO₂-Emittenten weltweit.

Die schwindenden Ressourcen in den Bereichen Kies und Sand für die Betonherstellung machen die verstärkte Nutzung vorhandener und bereits im Materialkreislauf befindlicher Massen (Sekundärrohstoffe) erforderlich. Durch Recycling und Wiederverwendung kann auch das erforderliche Deponievolumen reduziert werden. Mit der Weiternutzung der bereits verbauten Ressourcen kann dem Gedanken des „Urban ining“ Rechnung getragen werden. Grundlage hierfür ist die Bereitstellung entsprechender rezyklierter Gesteinskörnungen durch die Recyclingwerke und der hierfür erforderliche selektive Rückbau von Abbruchobjekten.

Durch die Substitution von Zuschlägen sowie die Verwendung von Zementen mit geringerem energetischen Herstellungsaufwand, kann ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion der Umweltauswirkungen des Bauens geleistet werden. Mit der breiten Anwendung von RC-Beton im kommunalen Bauen können die Kommunen eine wichtige Vorreiterrolle und Vorbildfunktion einnehmen. Die Ausschreibung von Recyclingbeton schafft auch neue Nachfragen und Märkte.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Recyclingbetone (RC-Beton, R-Beton) können ohne weiteres bis zu Druckfestigkeitsklasse C30/37 gut eingesetzt werden.

Auch bei der Expositionsklasse gibt es nur wenig Einschränkungen hinsichtlich des Einsatzes von Recyclingbetonen. Derzeit gilt als Ziel, alle Betone mit Expositionsklassen bis XC2 als Recyclingbeton auszuführen. Dürfen Betonbauteile aufgrund der geltenden anerkannten Regeln der Technik nicht mit einem erheblichen Recyclinganteil ausgeführt werden, so können deren Massen aus der Massenbilanz abgezogen werden.

Der Einsatz von Zement aus Grauklinker oder alternative hydraulische Bindemittel, wenn die spezifischen Treibhausgasemissionen durch die Herstellung des Klinkers und des Zements oder der alternativen Bindemittel weniger als 0,469 t CO₂-Äq je hergestellte Tonne Zement bzw. alternatives Bindemittel betragen, wird entsprechend untenstehender Tabelle bewertet.

Nachweis / Dokumentation /Bauherr:

Kriterium	Punkte (gesamt max. 15)
mindestens 30 % des Betonvolumens aller Expositionsklassen werden als RC-Beton ausgeführt; bei diesem Betonvolumen ist der Betonzuschlag mit einem Anteil von mindestens 25 Massen-% der Gesteinskörnungen aus Recyclingmaterial auszuführen; Nachweis über Kennzeichnung auf den Lieferscheinen bzw. mittels Eignungsprüfung Formblatt 1.1 (EN 206)	10
Verwendung von mind. 70% der Betonbauteile mit CO ₂ - armen Zement als Bindemittel ; Nachweis über Kennzeichnung auf den Lieferscheinen	5

Quellen

- Leitfaden zum Einsatz von R-Beton; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2017;
- Einsatz von mineralischen Recycling-Baustoffen im Hoch- und Tiefbau; Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, 2017;
- Konstruktionsbeton aus recycelter Gesteinskörnung; EMPA, 2006
- Nr. 3.7 Herstellung von Zement [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=PI_COM:C\(2021\)2800&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=PI_COM:C(2021)2800&from=EN)

D 1.3 Einsatz bereits verwendeter Bauprodukte

Punkte

Maximal 10 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Kreislaufwirtschaft ist ein wichtiger Schlüssel hin zu umwelt- und ressourcenschonendem Bauen. An oberster Hierarchie bei der Entwicklung von einer linearen zu einer zirkulären Bauwirtschaft steht dabei die Weiternutzung bereits verwendeter Bauprodukte.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Die Wiederverwendung bereits verwendeter Bauprodukte wird vereinfacht gemäß untenstehender Tabelle bewertet. Wenn ein entsprechender „Gebäuderessourcenpass“ vorliegt, soll die Bewertung verfeinert werden.

Nachweis / Dokumentation /Bauherr:

Kriterium	Punkte (gesamt max. 10)
Einsatz von bereits verwendeter Bauprodukte und Bauteile bei tragenden Elementen	10
Einsatz von bereits verwendeter verbaute Bauprodukte und Bauteile bei nicht tragenden Elementen	5

Quellen

- Innovationszentrum Zirkuläres Bauen (https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/zirkulaeres_bauen)
- KIT Fachgebiet Nachhaltiges Bauen (https://www.arch.kit.edu/forschung/forschung_nb.php)
- Zirkular Basel (<https://zirkular.net/de/>)
- Cocular – Zirkuläres Bauen (<https://concular.de/>)
- Materialnomaden Wien (<https://www.materialnomaden.at/>)
- BauKarussell (<https://www.baukarussell.at/>)

D 2 Ökologie der Baustoffe und Konstruktionen

D 2.1 Ökologischer Kennwert des Gebäudes (OI_{3BG3, BZF})

Punkte:

Maximal 15 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Der ökologische Herstellungsaufwand für ein Gebäude im derzeitigen Baustandard ist in etwa gleich hoch wie der ökologische Aufwand für die Beheizung eines Passivhauses für 100 Jahre. Daher ist die ökologische Optimierung des Herstellungsaufwands ein wichtiger Bestandteil des ökologischen Bauens. Unter ökologischer Optimierung versteht man die Minimierung der Materialflüsse, Energieaufwände und Emissionen beim Produktionsprozess des Gebäudes und der eingesetzten Baustoffe. Dabei wird nunmehr nicht nur der Zeitpunkt der Errichtung in

Betracht gezogen, sondern auch die je nach Nutzungsdauern der eingesetzten Konstruktionen erforderlichen Instandhaltungszyklen im Laufe der Gesamtlebensdauer eines Gebäudes.

Die ökologische Baustoffwahl sollte möglichst auf wissenschaftliche bzw. zumindest reproduzierbare Erkenntnisse gestützt werden. Eine gute Grundlage für Vergleiche von Baumaterialien auf möglichst objektive Art sind quantitative Methoden wie z.B. die Methode der wirkungsorientierten Klassifizierung, die u.a. zu den ökologischen Kennzahlen Treibhaus- oder Versauerungspotential führt. Dabei sollte aber immer bedacht werden, dass die ökologischen Wirkungskategorien nur einen Teil des Lebenszyklus und der Wirkungen eines Baumaterials abdecken. Um z.B. die Gesundheitsbelastungen beim Einbau und in der Nutzung abschätzen zu können, sind zusätzliche Informationen und Bewertungskriterien erforderlich (z.B. Emissions- und Schadstofffreiheit eingesetzter Produkte, etc.). Beispielsweise wird die Verwendung von Recyclingbeton in der Kalkulation des OI3-Index betrachtet.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Der ökologische Optimierungsprozess lässt sich vereinfacht mit dem Ökoindex 3 des Gesamtgebäudes veranschaulichen. Der Wert des OI3-Index für ein Gebäude ist umso niedriger, je weniger nicht erneuerbare Energie eingesetzt sowie je weniger Treibhausgase und andere Emissionen bei der Produktion der Baustoffe und des Gebäudes zum Zeitpunkt der Errichtung sowie für erforderliche Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen abgegeben werden.

Der OI3-Index verwendet von der Vielzahl an Umweltkategorien bzw. Stoffgrößen die folgenden drei:

- Treibhauspotential
- Versauerungspotential
- Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen

Definitionen: siehe [OI3-Leitfaden in der aktuellen Version]

Die Definitionen der Kennwerte und die Berechnungsvorschriften sind dem jeweils aktuellen OI3-Berechnungsleitfaden (Version V5.0) zu entnehmen.

Dieser kann unter <https://www.ibo.at/materialoekologie/lebenszyklusanalysen/oekoindex-oi3> heruntergeladen werden.

Die Bilanzgrenze BG3 berücksichtigt die vollständigen Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle samt Zwischendecken und Innenwänden sowie die Konstruktionen der nichtkonditionierten Gebäudeteile (Keller, Garagen, Dachböden) samt Zwischendecken und Innenwänden. Es sind nur jene Bauteile zu berücksichtigen, die explizit dem Gebäude zuzuordnen sind (z.B. anteilige Tiefgarage).

Für die Bilanzgrenze BG3 wird nicht nur die Ersterrichtung in Betracht gezogen, sondern auch die Nutzungsdauern und die damit verbundenen erforderlichen Sanierungs- und Instandhaltungszyklen der Bauteilschichten im Laufe der Gesamtlebensdauer eines Gebäudes. Der standardisierte Betrachtungszeitraum wird mit 50 Jahren gem. DIN EN 15804 angenommen. Im Sanierungsfall werden Bestandsbauteilschichten unbelastet bilanziert, d.h. Bauteilschichten aus dem Bestandsgebäude gehen nicht in die Berechnung für die Herstellungsphase ein, es sei denn, sie haben ein Alter von weniger als 10 Jahren.

Nachweis / Dokumentation Bauherr:

Der Nachweis ist durch die Berechnung des $OI3_{BG3,BZF}$ mit dem online-Tool eco2soft unter Auswahl des Nutzungsdauerkatalog 2018 und Richtwertekatalog 2020 zu führen. Es soll ein Übersichtsplan (M 1:200) mit der Kennzeichnung der räumlichen Bilanzgrenze BG3 (Thermische Hülle inkl. der Innenbauteile (Wand / Decke / Boden) beigelegt werden.

Hinweise zu Bilanzgrenzen und Bezugsflächen für die Berechnung des $OI3_{BG3,BZF}$:

1. Räumliche Bilanzgrenze BG3

Die räumliche Bilanzgrenze BG3 berücksichtigt:

- Thermische Gebäudehülle (Konstruktionen komplett)
- Zwischendecken (alle Schichten) samt Bodenbeläge
- Abgehängte Akustikdecken, funktionale Wandkonstruktionen (z.B. Prallschutzwand in Sporthallen)
- Innenwände (ohne Türen und Zargen), Glastrennwände
- Fundamente, Liftschacht
- Unbeheizte Keller, Installationsgänge
- Tiefgaragen
- Dachböden

Nicht berücksichtigt in BG3:

- Loggien (berücksichtigt in BG4 – offene Laubengänge, Treppenhäuser)
- Innentüren samt Zargen
- Lifttüren, Lift (berücksichtigt in BG5)
- Wandbeläge, Wandanstriche, Deckenbeläge, Deckenanstiche
- WC-Trennwände

In der Bilanzierung der Konstruktionen müssen alle Bauteilschichten berücksichtigt werden, so z.B. Mörtel im Ziegelmauerwerk, Metallständer bzw. Holzständer in Leichtbauwänden, Stahlträger in div. Bauteilen, Putz, Armierung und Klebespachtel in WDVS, ...)

2. Zeitliche Bilanzgrenze BG3

Die zeitliche Bilanzgrenze BG3 beinhaltet die Errichtung und die Erneuerung des Gebäudes unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer der Bauteilschichten (über Gesamtbetrachtungszeitraum von 50 Jahren).

$OI3$ -Berechnung mit Berücksichtigung von Erneuerungszyklen von Baustoffen in Konstruktionen ist derzeit nur mit dem online-Tool eco2soft möglich.

3. Bezugsfläche BZF - Flächenerfassung:

Für die Ermittlung der Bezugsfläche sind die BGF von konditionierten und nichtkonditionierten Gebäudeteilen zu bestimmen:

- Bruttogrundfläche BGF der konditionierten Gebäudeteile (Thermische Gebäudehülle + Zwischendecken)
- Bruttogrundfläche BGF der nichtkonditionierten Gebäudeteile (Garagen, Keller, Dachböden, sonstige Pufferräume – grundsätzlich wird die BGF erst ab einer Raumhöhe von 1,5 m berücksichtigt)

Ermittlung der Bezugsfläche: $BZF = BGF(\text{konditioniert}) + 0,5 \cdot BGF(\text{nichtkonditioniert})$

Hinweise für die Berechnung einzelner Nutzungszonen in einem Gebäude

Berechnung des OI -Index $OI3_{BG3, BZF}$ für eine Nutzungszone innerhalb eines Gebäudes

Wird nur für einen Gebäudeteil bzw. eine Nutzungszone des Gebäudes ein LNB - Leitfaden Nachhaltig Bauen erstellt, so gibt es zwei Möglichkeiten, den $OI3$ -Index für diese Nutzungszone zu berechnen.

Zum einen kann das gesamte Gebäude bilanziert werden und der $OI3$ des Gesamtgebäudes im Berechnungstool des LNB herangezogen werden. Sind nicht alle Bauteilaufbauten im Gebäude im Detail bekannt, so ist ihr Aufbau entsprechend der Bauteile in der zu beurteilenden Zone anzunehmen.

Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, nur die Nutzungszone zu betrachten: Dabei werden alle Bauteile der betrachteten Nutzungszone zu 100% berücksichtigt, Bauteile, die mit einer anderen Nutzungszone gemeinsam genutzt werden, werden nur zu 50% der Bauteilfläche der zu beurteilenden Nutzungszone zugerechnet.

Die Erschließung der zu beurteilenden Nutzungszone (im Nutzungsgeschoß) wird zur Gänze der dieser Nutzungszone zugerechnet.

Sämtliche Bauteile sowie die BZF der unkonditionierten Gebäudeteile (gemeinsam genutzte Keller, TG, etc.) werden entsprechend dem Volumenanteil der betrachteten Nutzungszone vom Volumen des konditionierten Gesamtgebäudes gewichtet.

Für $OI3_{BG3, BZF} \leq 150$ werden 155 Punkte vergeben, für $OI3_{BG3, BZF} \geq 750$ werden 0 Punkte vergeben. Dazwischen wird linear interpoliert.

D 2.2 Entsorgungsindikator (EI10) des Gebäudes

Punkte:

Max. 55 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Mit 220,3 Mio. Tonnen bilden Abfälle aus dem Bauwesen einen wesentlichen Anteil des Gesamtabfallaufkommens in Deutschland³ (Bau- und Abbruchabfälle, einschließlich Straßenaufbruch und Bodenaushub, ca. 53,4% des Brutto-Abfallaufkommens, den größten Anteil an dieser Abfallgruppe hat der Bodenaushub, der mit 85% überwiegend verwertet wird). Diese Fraktion verfügt aber über ein sehr hohes Verwertungspotential, das noch weitgehend ungenutzt ist. Gleichzeitig ist das Bauwesen jener Wirtschaftsbereich, der die größten Lager bildet und mit rund 40 Prozent den größten Materialinput erfordert.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Angestrebt werden gute Entsorgungseigenschaften bei Baustoffen und -konstruktionen bzw. von Gebäuden.

Der Entsorgungsindikator (EI10) des Gebäudes wird gemeinsam mit dem OI3 (Kriterium D 2.1 im Berechnungstool des LNB) berechnet und stellt ein mit Entsorgungs- und Recyclingeigenschaften gewichtetes Volumen dar.

Die Bilanzgrenze für den Entsorgungsindikator des Gebäudes richtet sich nach der Bilanzierungsgrenze der zugrundeliegenden OI3-Berechnung. Die Berechnungsmethodik bezieht sich auf die im IBO Passivhaus-Bauteilkatalog vorgestellte Methodik.

Der EI10 eines Gebäudes ist der flächengewichtete Mittelwert der Entsorgungsindices der Konstruktionen (EI_{Kon}).

Berechnung des Entsorgungsindikators von Konstruktionen EI_{Kon} :

Die Berechnung der Entsorgungseigenschaften eines Bauteils erfolgt in mehreren Stufen.

Berechnung des Entsorgungsindikators von Konstruktionen EI_{Kon} :

Die Berechnung der Entsorgungseigenschaften einer Bauteilkonstruktion erfolgt in folgenden Einzelschritten:

1. Berechnung des anfallenden Volumens
2. Berücksichtigung der Nutzungsdauern von Bauteilschichten
3. Gewichtung mit der Entsorgungseinstufung der Baustoffe
4. Gewichtung mit dem Verwertungspotential
5. Berücksichtigung der Abfallfraktionen
6. Berechnung der Entsorgungskennzahl der Konstruktionen EI_{Kon}

Aus dem EI_{Kon} wird durch gewichtete Mittelung der EI10 des Gebäudes errechnet. Die Zuordnung der KGA-Punkte erfolgt durch eine lineare Funktion:

55 Punkte für $EI10 \leq 8,0$

$-2 \cdot EI10 + 80$ Punkte für $8,0 \leq EI10 \leq 20,0$

0 Punkte für $EI10 \geq 20,0$

Nachweis:

Die Berechnung des Entsorgungsindikators EI10 (Version 2.1 2020) ist mit Hilfe des Online-Tools eco2soft unter der Auswahl von Nutzungsdauerkatalog 2018 und Richtwertekatalog 2020 durchzuführen.

³ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#deutschlands-abfall>

Kontaktadressen

Landkreis Ravensburg Eigenbetrieb IKP

Joachim Dürr
Am Engelberg 33b
88239 Wangen im Allgäu
T +49 7522 97782 -18
Joachim.Duerr@eigenbetrieb-ikp.de
www.rv.de

AnBau – Agentur für nachhaltiges Bauen GmbH

Dietmar Lenz
Giebelbachstraße 18
88131 Lindau
T: +49 8382 409796
info@anbau.info
www.anbau.info

Energieagentur Ravensburg gGmbH

Michael Maucher
Zeppelinstraße 16
88212 Ravensburg
maucher@energieagentur-ravensburg.de
www.energieagentur-ravensburg.de