B4 Energetisches Pflichtenheft

(Muster)

Grundsätze

Die energetischen und klimapolitischen Anforderungen an Bundesbauten bedingen die Ausnutzung des gesamten Spektrums für das Energie sparende, Ressourcen schonende sowie umweltverträgliche Bauen und Nutzen von Gebäuden. Wesentliche Zielgröße der Planung ist ein minimaler Primärenergiebedarf zur Gewährleistung des Behaglichkeitsstandards in Bundesgebäuden. Zur Erreichung dieses Ziels sind sowohl bauliche als auch technische Optimierungspotenziale auszuschöpfen. Durch bauliche Maßnahmen ist sicherzustellen, dass das errichtete bzw. sanierte Gebäude einen minimalen Endenergiebedarf hat. Mittels entsprechender technischer Maßnahmen ist dieser minimierte Energiebedarf optimal zu decken.

Unter Berücksichtigung des GEG und der besonderen Vorbildfunktion des Bundes besteht die Erwartung, mindestens xx % [[1]](#footnote-1) des Energiebedarfs durch die Nutzung regenerativer Energiequellen zu decken. Bei der Bewertung haben neben den Kosten auch die ökologische Verträglichkeit, die gesamtgesellschaftlichen Auswirkungen, Aspekte des Arbeitsmarkes und die technische Beispielwirkung ein hohes Gewicht.

Grundlage zur energetischen Beurteilung von Planungen sind die durch die baudurchführende Ebene zu erstellenden Nachweise (Nachweise nach GEG, Energiebilanz aus Leistung, Arbeit, etc.) sowie bei alternativen Lösungen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind vorrangig die Kapitalwerte oder ggf. die annuitätischen Kosten zu vergleichen. Bei den Planungsentscheidungen sind neben der Wirtschaftlichkeit auch externe Effekte, sowohl gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz als auch gemäß RBBau, einzubeziehen. Die Vorgaben der Energieeffizienzfestlegungen des Bundes (EEFB) sind jeweils nach dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit in seiner Ausprägung als Sparsamkeitsprinzip umzusetzen, d.h. die verbindlich vorgegebene Einhaltung oder auch Übererfüllung der Mindestanforderungen an die Energieeffizienz sind mit einem sparsamen Mitteleinsatz zu erreichen.

Verantwortlichkeiten (gemäß RBBau, Stand: April 2022):

* Entscheidung, welche Lösungen durch Planungsalternativen zu untersuchen und welche Nachweise vorzulegen sind.

 V: baudurchführende Ebene, Maßnahmenträger (Eigentümer / Betreiber),
 ggf. Energiebeauftragter (energetische Aspekte)

* Erarbeitung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Planungsalternativen und Vorlage von Nachweisen

 V: baudurchführende Ebene ggf. mit dem Architekten und den Fachplanern

* Prüfung der Nachweise und Festlegungen von Auflagen für die Planung

 V: baudurchführende Ebene, Maßnahmenträger (Eigentümer / Betreiber),
 ggf. fachaufsichtführende Ebene, ggf. OTI (BMWSB bzw. BMVg),
 ggf. Energiebeauftragter (energetische Aspekte)

 Sonderfall: Für zurzeit noch nicht wirtschaftliche Lösungen, z.B. für den Einsatz besonders innovativer Techniken, bedarf es der Abstimmung zwischen OTI (BMWSB bzw. BMVg), BMF und
 Maßnahmenträger (Eigentümer / Betreiber).

* Festlegung der Vorzugslösung für Planungsalternativen

V: baudurchführende Ebene, Maßnahmenträger (Eigentümer / Betreiber); ggf. Energiebeauftrag-
ter (energetische Aspekte), fachaufsichtführende Ebene bzw. OTI (BMWSB bzw. BMVg)

1. Anforderungen an die energetische Gebäudequalität

Primäres Ziel ist es, den Gesamtenergiebedarf (vorrangig den Bedarf an fossilen Energieträgern) eines Gebäudes unter Beachtung der Anforderungen hinsichtlich Gesundheit und Behaglichkeit sowie des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und der Sparsamkeit mit architektonischen, baulichen, technischen und organisatorischen Maßnahmen vorbildlich zu minimieren.

**Gesundheit und Behaglichkeit**

Die nachfolgend genannten Anforderungen beschränken sich auf die energetisch relevanten Aspekte der thermischen Behaglichkeit, der Beleuchtung und zum Außenluft-Volumenstrom. Weitere Kriterien wie Innenraumluftverunreinigungen, Schallschutz usw. sind ggf. mit anderen Teilpflichtenheften vorzugeben.

**Thermische Behaglichkeit**

 winterliche (operative) Raumlufttemperatur:

 Es gilt die DIN EN ISO 7730 (Mai 2006 inkl. Berichtigung vom Juni 2007) – Klasse „B“.

 Raumluftfeuchte:

Es gilt die DIN EN 16798-3 (November 2017). Empfohlen wird eine relative Luftfeuchte zwischen 30 % und 60 %. Die absolute Luftfeuchte muss auf maximal 11,5 g/kg begrenzt werden.

 Luftgeschwindigkeit:

 Es gilt die DIN EN ISO 7730 (Mai 2006 inkl. Berichtigung vom Juni 2007) – Kategorie „B“.

 Sommerliche (operative) Raumtemperatur:

Es gilt im Grundsatz die DIN EN 16798-1 (März 2022) – Kategorie III (inkl. einer zulässigen Abweichung von 5 % in der Nutzungszeit). Die Regelungen in den Energieeffizienzfestlegungen des Bundes (EEFB) sind zu beachten. In der Nachweisführung zur Einhaltung der dort genannten Vorgaben sind die entsprechenden Regelungen der Klimarichtlinie des BMVBS (Dezember 2008) anzuwenden (siehe hierzu auch Abschnitt „Kältebedarf/sommerlicher Wärmeschutz“).

**Außenluftvolumenstrom**

In mechanisch belüfteten Räumen, die für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, gelten die Außenluftraten gemäß DIN EN 16798-1 (März 2022), Kategorie II als maßgebend. Die Verfahren dieser Norm sollen auch bei der Auslegung von Anlagen für Räume angewendet werden, die keine klar definierte Nutzungsart besitzen und nicht für den Aufenthalt von Personen bestimmt sind. Wenn der Volumenstrom zur Verdünnung bekannter Emissionen eingesetzt wird, ist der Außenluftvolumenstrom nach der maßgeblichen Verunreinigung und Ausschöpfen aller Möglichkeiten zur Reduktion dieser Verunreinigung zu ermitteln.

Die Außenluftraten gemäß DIN EN 16798-1 (März 2022), Kategorie II bzw. zur Verdünnung von Emissionen gelten auch dann als maßgebend, wenn der Luftvolumenstrom neben seiner hygienischen Veranlassung ebenso zur Abtragung thermischer Lasten genutzt wird (siehe hierzu auch Abschnitt 2). Für Büro- und Versammlungsräume ist auch die VDI 6022 zu beachten.

Anmerkung:

Bei der flächenbezogenen Auslegung des Außenluftvolumenstromes ist mindestens von der Errichtung eines schadstoffarmen Gebäudes auszugehen. Abweichungen hiervon sind mit der baudurchführenden Ebene, dem Maßnahmenträger (Eigentümer), dem Nutzer und dem Energiebeauftragten abzustimmen.

Nachweis:

In Zuordnung zu Raumarten ist eine Zusammenstellung für die Außenluftrate vorzulegen. Daraus müssen die planungsrelevanten Angaben (Personenanzahl, Nettogrundfläche, spez. Auslegungswert, spez. Luftmengen, Gesamt-Luftmenge, etc.) hervorgehen.

**Bauliche Anforderungen**

Wesentliche Anteile des späteren Jahres-Primärenergiebedarfes eines Gebäudes, insbesondere Wärme, Kälte/Kühlung, Strom für maschinelle Lüftung und für Beleuchtung, werden durch den architektonischen Entwurf festgelegt. Dem Architekten kommt deshalb eine entscheidende Verantwortung auch für die energetische Qualität des Gebäudes zu.

 Es ist ein hoher Standard des baulichen Wärmeschutzes zu realisieren. Die Mindestanforderung ist die Einhaltung der vom Bundeskabinett am 25.08.2021 beschlossenen „Energieeffizienzfestlegungen für klimaneutrale Neu-/Erweiterungs­bauten und Gebäudesanierungen des Bundes – Vorbildfunktion Bundesgebäude für Energieeffizienz“ (siehe Schreiben des BMI AZ: 82012-12/10-11 vom 26.08.2021); nachfolgend EEFB genannt. Ziel ist eine darüber hinausgehende und wirtschaftlich darstellbare Unterschreitung der entsprechenden Anforderungen.

 Es soll ein Gebäudekonzept entwickelt werden, mit dem natürliche Ressourcen, beispielsweise durch Optimierung der Fensterlüftung und/oder Tageslichtnutzung, möglichst weitgehend genutzt werden können.

 Es soll ein Gebäudekonzept entwickelt werden, das nach Möglichkeit die Bildung von Funktionsbereichen vorsieht, um z.B. Lüftungswege kurz zu halten.

Der Nachweis zur Einhaltung der Energieeffizienzanforderungen an den baulichen Wärmeschutz erfolgt mit der EW-Bau.

**Energiebedarf**

Der Gesamtenergiebedarf (vorrangig der Bedarf an fossilen Energieträgern) eines Gebäudes ist unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit, in seiner Ausprägung als Sparsamkeitsprinzip, mit architektonischen, baulichen und anlagentechnischen sowie organisatorischen Mitteln zu minimieren. Dabei gilt der Grundsatz:

**Maßnahmen zur Minderung des Energiebedarfs sollen Vorrang erhalten vor Maßnahmen zur Optimierung der Energiebedarfsdeckung.**

**Heizenergiebedarf**

Anforderungen:

Für den Heizenergiebedarf wird kein gesondertes Ziel vorgegeben. Entscheidend ist die Einhaltung der Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf sowie an den baulichen Wärmeschutz (U-Werte) aus den EEFB.

Nachweise:

Vorlage eines groben Energiekonzeptes (U-Werte der Bauteile und Energieversorgung) zur Entscheidungsunterlage Bau (ES-Bau); ggf. bereits Energiebedarfsberechnung nach GEG.

Vorlage des Nachweises nach GEG (Bedarfsberechnung) einschließlich der U-Wert- und der Flächenermittlung zur Entwurfsunterlage Bau (EW-Bau). Aktualisierung des Nachweises mit fortschreitender Planung.

Vorlage des Energiebedarfsausweises nach Teil 5 des GEG auf der Grundlage des ausgeführten Gebäudes mit Baufertigstellung.

Hinweis:

Der Jahresheizwärmebedarf ist auf Basis der Berechnungsvorschrift der DIN V 18599 anzugeben.

**Energiebedarf für Warmwasserbereitstellung**

Es besteht die Forderung, die Versorgung mit erwärmtem Wasser auch unter Berücksichtigung der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit kritisch zu prüfen. Für die Bereitung von Warmwasser ist das energetisch günstigste System auszuwählen.

Anforderungen:

Grundsätzlich ist keine Warmwasserbereitstellung in Büros und WC-Vorbereichen vorzusehen. Ausnahmen bedürfen der ausdrücklichen Anforderung des Nutzers sowie der Zustimmung der Obersten Instanz des Nutzers und der Obersten Technischen Instanz (BMWSB bzw. BMVg [gemäß RBBau, Stand: April 2022]).

Nachweise:

Es ist eine Leistungs- und Arbeitsbilanz für den Wärmebedarf zur Trinkwassererwärmung nach Zapfstellen und mit Zuordnung zu den Hauptverbrauchern zur Entwurfsunterlage Bau (EW-Bau) vorzulegen. Aktualisierung des Nachweises mit fortschreitender Planung.

**Bedarf an elektrischer Energie**

Dem sparsamen Einsatz von Elektroenergie kommt aufgrund des relativ hohen Primärenergiebedarfes und der, mit der Erzeugung und Bereitstellung der Elektroenergie verbundenen, hohen CO2-Emissionen besondere Bedeutung zu. Dabei ist den Bereichen Beleuchtung, Lüftung, Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung und Arbeitsmittel besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Wenn Aufzüge und Küchen/Kantinen geplant werden, sind gesonderte Untersuchungen zur Minderung des Elektroenergiebedarfes vorzunehmen.

Der Anteil des Elektroenergiebedarfs, der im Rahmen der Bilanzierung gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) berücksichtigt wird, ist getrennt von den übrigen Anteilen auszuweisen. Dies wird auch für die Bereiche Zentrale EDV, Schwachstromanlagen (Telefonanlage, Brandmeldeanlage, Zutrittskontrolle, usw.), Arbeitsmittel sowie ggf. Küche/Kantine und Aufzüge dringend empfohlen.

Anforderungen:

Umsetzung der Anforderungen aus dem Kapitel 2 „Anforderungen an Technikkonzepte“. Diese Anforderungen folgen den Empfehlungen des Vereins Deutscher Ingenieure in der VDI 3807, Teil 4 (2008) und des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins in der SIA 2056 (August 2019).

Für die konkrete Baumaßnahme errechnet sich ein Grenzwert des Elektroenergiebedarfs von xx kWh/(m²NGF a)[[2]](#footnote-2). Dieser Grenzwert ist mindestens einzuhalten.

Empfehlung:

Die Planungen sollten möglichst auf das Erreichen des Zielwertes für den Elektroenergiebedarf abgestellt werden. Der Zielwert errechnet sich zu xx kWh/(m²NGF a)[[3]](#footnote-3).

**Tabelle 1:** Beispiele für Grenz- und Zielwerte des Elektroenergiebedarfes für Bundesbauten

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bürogebäude** | **Anteil Haupt-nutzung** | **Ziel-werte** | **Grenz-werte** |
| kWh/ (m²a) | kWh/ (m²a) |
| (NGF1) | (NGF1) |
| - Hauptnutzung: Einzel- und Gruppenbüros (max. 6 Arbeitsplätze)- "helle" Arbeitsplätze (hier: Fenster-/Bodenflächen-Verhältnis min. 30%)- geringer Anteil ventilatorgestützte Lüftung (hier: Besprechung und WC)- geringer Anteil Kühlung (hier: Besprechung und Serverraum)- geringer Anteil EDV-Großgeräte (Serverraum)- normale Geräteausstattung bzw. Betriebseinrichtungen- Cafeteria | ca. 33 % | 15 | 27,5 |
| ca. 50 % | 20 | 37,5 |
| - Hauptnutzung: Einzel- und Gruppenbüros (max. 6 Arbeitsplätze)- "helle" Arbeitsplätze (hier: Fenster-/Bodenflächen-Verhältnis min. 30%)- höherer Anteil ventilatorgestützte Lüftung (hier: Besprechung, WC, Küche, Kantine)- geringer Anteil Kühlung (hier: Besprechung, Serverraum)- mittlerer Anteil EDV-Großgeräte (Serverraum)- höhere Geräteausstattung bzw. Betriebseinrichtungen- Küche/Kantine | ca. 33 % | 25 | 45 |
| ca. 50 % | 35 | 60 |
| - Hauptnutzung: Einzel- und Gruppenbüros (max. 6 Arbeitsplätze)- "helle" Arbeitsplätze (hier: Fenster-/Bodenflächen-Verhältnis min. 30%)- höherer Anteil ventilatorgestützte Lüftung (hier: Besprechung, WC, Küche, Kantine, Büro)- höherer Anteil Kühlung (hier: Besprechung, Serverraum, Büro)- hoher Anteil EDV-Großgeräte (Serverraum)- höhere Geräteausstattung bzw. Betriebseinrichtungen- Küche/Kantine | ca. 33 % | 40 | 65 |
| ca. 50 % | 50 | 85 |

1 für Umrechnung auf BGF-Bezug: NGF/BGF = 0,87

Die spezifischen Grenz- und Zielwerte einer Baumaßnahme können mit den Vorgaben in den Anlagen 2 bis 4 und anhand der tatsächlichen Nutzungen ermittelt werden. Hierbei ist, wie in den beigefügten Beispielen in Anlage 5 gezeigt, vorzugehen. Als Vollbetriebsstunden sind die Angaben aus den Anlagen 2 bis 5 zu verwenden, die sich an den Vorgaben der VDI 3807, Teil 4 (2008) bei Verwendung bestimmter Technikkonzepte orientieren.[[4]](#footnote-4)

Nachweise:

Der Nachweis bzgl. der Einhaltung von Grenz- bzw. Zielwerten für den Elektroenergiebedarf erfolgt jeweils über die installierten Anschlusswerte pro m² Nettogrundfläche (spezifisch für jede Baumaßnahme) und die Vollbetriebsstunden in Anlehnung an die Angaben der VDI 3807, Teil 4 (2008) bzw. des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins in der SIA 2056 (August 2019) gemäß Anlagen 2 bis 5. Als Vorlage können die Beispielrechnungen der Anlage 5 dienen.

Die erstmalige Vorlage des Nachweises erfolgt spätestens mit der EW-Bau; eine Fortschreibung der Unterlagen mit den weiteren Planungen.

Zur Dimensionierung der Elektroversorgung sind die installierten Anschlusswerte pro m² Netto-Grundfläche sowie die „baumaßnahmenspezifischen“ Vollbetriebsstunden und Gleichzeitigkeitsfaktoren zu verwenden. Die beiden letztgenannten Angaben sind in Abstimmung mit dem Maßnahmenträger (Eigentümer / Betreiber) und dem Nutzer festzulegen. Als Vorlage können die Leistungs- und Arbeitsbilanzen nach Anlagen 6 bis 9 dienen.

**Kältebedarf / sommerlicher Wärmeschutz**

Für Räume mit normaler Nutzung sollen grundsätzlich keine aktiven gebäudetechnischen Anlagen zur Kühlung vorgesehen werden. Die entsprechenden Vorgaben zum sommerlichen Wärmeschutz in den „Energieeffizienzfestlegungen für klimaneutrale Neu-/Erweiterungsbauten und Gebäudesanierungen des Bundes – Vorbildfunktion Bundesgebäude für Energieeffizienz“ (siehe Schreiben des BMI AZ: 82012-12/10-11 vom 26.08.2021) sind einzuhalten. Als Anforderungswert an den sommerlichen thermischen Komfort gilt daher das Einhalten einer operativen Temperatur gemäß Qualitätsniveaus 2 des Kriteriensteckbriefes 3.1.1 aus dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB). Dies entspricht der Kategorie III der DIN EN 16798-1 (März 2022) einschließlich einer zulässigen Abweichung von 5 % in der Nutzungszeit.

Zur Minimierung der äußeren Kühllasten ist der Planung eines effizienten sommerlichen Wärmeschutzes besondere Sorgfalt zu widmen. Darüber hinaus sind die inneren Kühllasten beispielsweise mit Hilfe der Empfehlungen im Abschnitt „Anforderungen an die Technikkonzepte“ zu minimieren. Einfache Lösungen sind anzustreben. Bei Fassaden mit mehr als 30 % (transparentem) Glasanteil ist ein wirksamer äußerer Sonnenschutz in der Regel unerlässlich. Dies trifft unter Umständen auch auf nördlich orientierte Flächen zu.

Die Notwendigkeit einer Kühlung ist nachzuweisen. In der Nachweisführung zur Einhaltung der genannten Vorgaben sind die entsprechenden Regelungen der Klimarichtlinie des BMVBS (Dezember 2008) anzuwenden. Dabei ist insbesondere darzustellen und zu erläutern, welche alternativen Maßnahmen bzgl. einer Reduzierung der Kühllasten untersucht wurden und dass diese Maßnahmen keinen ausreichenden Beitrag zur Gewährleistung des Behaglichkeitsstandards leisten. Bei alternativen Systemen ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zu führen.

Insbesondere die Notwendigkeit einer Kühlung von Büros bedarf der ausdrücklichen Raum bezogenen Anforderung des Nutzers sowie der Zustimmung der Obersten Instanz des Nutzers und der Obersten Technischen Instanz (BMWSB bzw. BMVg [gemäß RBBau, Stand: April 2022]). Sie ist gesondert nachzuweisen. Der Nachweis ist mit einer Wirtschaftlichkeitsberechnung aller baufachlich in Frage kommenden Alternativen zu führen.

Kann auf eine maschinelle Kühlung trotz Beachtung der Empfehlungen für den sommerlichen Wärmeschutz nicht verzichtet werden, ist der Leistungsbedarf durch eine Kühllastberechnung gemäß VDI 2078 zu begründen.

Für die Bereitstellung von Kälte ist das energetisch/ökologisch/wirtschaftlich günstigste System auszuwählen.

Anforderungen:

Vorrangiges Ziel ist es, die Gesundheit und Behaglichkeit der Nutzer in normalen Büroräumen ohne den Einsatz maschineller Kühlung sicherzustellen.

Die Vorgaben der Energieeffizienzfestlegungen für klimaneutrale Neu-/Erweiterungsbauten und Gebäudesanierungen des Bundes – Vorbildfunktion Bundesgebäude für Energieeffizienz (BMI AZ: 82012-12/10-11 vom 26.08.2021) sind bindend.

Hinweis:

Grundvoraussetzung für das Erreichen des notwendigen Sonnenschutzes ist die Einhaltung des zulässigen Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 (Februar 2013). Die Einhaltung dieses Wertes ist jedoch kein ausreichender Nachweis für die Erfüllung der Vorgaben aus den Energieeffizienzfestlegungen.

Nachweise:

Der Nachweis zur Einhaltung der sommerlichen Behaglichkeitsanforderungen ist gemäß der Vorgaben der Klimarichtlinie 2008 des BMWSB zu führen.

Der Leistungsbedarf für die Kältebereitstellung ist durch Vorlage der Kühllastberechnungen nach VDI 2078 für die zu kühlenden Räume bei eingeschwungenem Zustand zu begründen.

Vorlage der Leistungs- und Arbeitsbilanz „Kälte“ zur EW-Bau und Fortschreibung der Unterlage mit den weiteren Planungen. Als Vorlage kann die Bilanzierung gemäß Anlage 9 genutzt werden.

Hinweis:

Planungsbegleitend wird die Anwendung der DIN 4108-2 (Februar 2013) der empfohlen, um auf einfache Weise ein Gespür für die Wirksamkeit von möglichen Maßnahmen zu entwickeln.

**Jahres-Primärenergiebedarf**

Basis für die Berechnung der maßgeblichen Energiebedarfskennwerte für Nichtwohngebäude ist die DIN V 18599.

Wegen der Vorbildrolle öffentlicher Gebäude hinsichtlich des energiesparenden Bauens besteht die Erwartung bei allen Baumaßnahmen des Bundes (Neubauten sowie bei Änderung, Erweiterung und Ausbau von Bestandsgebäuden), die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) hinsichtlich des Jahres-Primärenergiebedarfs deutlich zu unterschreiten.

Anforderung:

Die Mindestanforderung ist die Einhaltung der vom Bundeskabinett am 25.08.2021 beschlossenen „Energieeffizienzfestlegungen für klimaneutrale Neu-/Erweiterungsbauten und Gebäudesanierungen des Bundes – Vorbildfunktion Bundesgebäude für Energieeffizienz“ (siehe Schreiben des BMI AZ: 82012-12/10-11 vom 26.08.2021); nachfolgend EEFB genannt. Demnach sollen Neubaumaßnahmen einen energetischen Standard haben, der mindestens einem EffizienzgebäudeBund 40 (EGB 40) entspricht. Bei Sanierungsvorhaben im Gebäudebestand des Bundes ist ein energetischer Standard zu berücksichtigen, der mindestens die Anforderungen an einen EffizienzgebäudeBund 55 (EGB 55) erfüllt. Beide Standards beziehen sich auf die primärenergetische Mindestanforderung des GEG an ein neu zu errichtendes Gebäude. Für Maßnahmen in der Bauunterhaltung sind die Vorgaben entsprechend anzuwenden, soweit sie energetisch wirksame Bauteile und gebäudetechnische Anlagen betreffen.

Empfehlung:

Das ausdrückliche Ziel der EEFB ist eine Übererfüllung der Mindestanforderungen EGB 40 bzw. EGB 55 (unter angemessener Beachtung des Sparsamkeits- und Verhältnismäßigkeitsprinzips). In ihrem Klimaschutzplan 2050 („Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele“) beziffert die Bundesregierung den durchschnittlichen primärenergetischen Zielwert von Nichtwohngebäuden mit 52 kWh/(m² a). Da die energetischen Standards EGB 40 und EGB 55 relative Kenngrößen sind, gilt es bei der Planung von Neubauten oder der Sanierung von Bestandsgebäuden diesen absoluten Zielwert gleichwertig zu beachten.

Nachweis:

Der Nachweis zur Einhaltung der primärenergetischen Energieeffizienzanforderung erfolgt mit der EW-Bau.

Es gelten die methodischen Vorgaben gemäß GEG. Da die EEFB über die Anforderungen des GEG hinausgehen, stellt das BMWSB über die Controlling- und Clearingstelle (CCS) zusätzliche Anwendungsregelungen / -präzisierungen der EEFB zur Verfügung. Diese sind ebenfalls zu beachten.

Hinweis:

Da sich GEG und DIN V 18599 hinsichtlich der Randbedingungen für die Bilanzierung etwas unterscheiden, sei an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen, dass die Vorgaben des GEG maßgebend sind.

**Energiebedarfsberechnung**

Zur Bestimmung der energierelevanten Bedarfswerte des Gebäudes ist das Rechenverfahren der DIN V 18599 anzuwenden. Die Berechnungen sollen Entwurfs- und Planungshilfsmittel (Grundlage für Variantenvergleiche) sein, die Notwendigkeit technischer Maßnahmen begründen sowie den Nachweis der energetischen Qualität und die Bestimmung des zu erwartenden Jahresenergiebedarfs ermöglichen.

Nachweise:

Durchführung von Berechnungen der Energiebedarfswerte des Gebäudes nach DIN V 18599 (planungsbegleitend) nach Abstimmung mit dem Auftraggeber und ggf. dem Energieberater.

Hinweis:

Um nicht unnötigen Arbeitsaufwand zu erzeugen, sollen auch bei diesen planungsbegleitenden Berechnungen die Vorgaben des GEG bezüglich der Art und des Umfangs der energetischen Bilanzierung des Gebäudes Anwendung finden (Begründung siehe oben).

2. Anforderungen an die Technikkonzepte

Es sind energetisch optimierte Technikkonzepte unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und der Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu entwickeln. Von Anfang an muss die Wechselwirkung der versorgungstechnischen Anlagen und die Bedienbarkeit durch den Betreiber und/oder Nutzer berücksichtigt werden.

Zur Begrenzung der sofort bereitzustellenden Investitionen sind die Möglichkeiten für Stufenlösungen zu prüfen.

Die Bauten des Bundes sollen auf ein effizientes Energiemanagement ausgerichtet sein. Dieses ist Bestandteil eines anzustrebenden übergreifenden Facility-Managements. Im Hinblick auf die Ressourcen- und Umweltschonung sowie die Wirtschaftlichkeit des Gebäudebetriebes kommt der Gebäudeautomation gemäß DIN 276 und DIN 18386 eine Schlüsselrolle zu.

Um bereits in der Neubauplanung die Voraussetzungen für einen späteren effizienten Gebäudebetrieb bzw. eine Betriebsoptimierung zu schaffen, ist grundsätzlich eine offene Gebäudeleittechnik (GLT), mindestens ein offenes Automatisierungssystem, für die betriebstechnischen Anlagen bspw. nach dem Standard des BBR einzusetzen.

Anforderungen:

* einheitliche Datenpunktkennzeichnung; bspw. durch die Anwendung des Allgemeinen Kennzeichnungssystems (AKS) des BBR,
* einheitliches, offenes Kommunikationsprotokoll: Modbus TCP,
* Schaffung der Möglichkeit für einen Fernzugriff auf Echtzeitwerte des Anlagenbetriebs (siehe Anlage 1)

a) liegenschaftseigener Server der SQL-Daten vorhält oder

b) internetfähige SPS mit integriertem Webserver zur Visualisierung und zyklischer Datenspeicherung auf einem Server.

* Bereitstellung von Informationen zum Energieverbrauch zur externen Abspeicherung (siehe Anlage 1)

Empfehlung:

Schaffung der Möglichkeit für einen Fernzugriff auf Historienwerte des Anlagenbetriebs (siehe Anlage 1)

Die GLT übernimmt die Regelung und Steuerung der Raumheizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen sowie der Raumkühlung. Intelligente Steuerungs- und Regelungstechniken umfassen das zeit- und ereignisabhängige Schalten und die Optimierung mit berechneten Werten.

Bei der Planung gebäudetechnischer Ausrüstungen (Heizanlagen, Anlagen der Lüftung und Raumkühlung) sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen für öffentliche Gebäude (AMEV) weitestgehend zu berücksichtigen. Das betrifft den Ausrüstungsstandard und die energetisch relevanten Auslegungsparameter. Über diese Anforderungen hinausgehende Konzepte sind zu begründen und wirtschaftlich zu bewerten.

**Heizung**

Grundlage für die Planung und den Betrieb der Heizungsanlagen sind die allgemein anerkannten Regeln der Heizungstechnik. Darüber hinaus sind die Regelungen des GEG, insbesondere zur Nutzung erneuerbarer Energie und die Ausführungen zu der Begrenzung der Bereitschaftsverluste, der Wärmedämmung, dem Einsatz der Heizungspumpen und den Einrichtungen zur Steuerung und Regelung zu beachten. Um die entsprechenden Zielsetzungen des Koalitionsvertrages für die 20. Legislaturperiode zu berücksichtigen, wird empfohlen, die Planung der Wärmeversorgung auf den Einsatz von mindestens 65 Prozent erneuerbarer Energien abzustellen.

Heizungsanlagen sind unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung von Energieverlusten zu planen und müssen an die Raumbedingungen und die Komforterwartungen des Nutzers angepasst sein. Niedertemperatur-Heizsysteme sind zu bevorzugen.

Gemäß den Energieeffizienzanforderungen an Bundesbauten (EEFB) dürfen grundsätzlich keine Wärmeerzeuger auf Basis des Energieträgers Öl und Heizkessel, welche mit festem fossilem Brennstoff beschickt werden, eingesetzt werden. Anlagen zum Einsatz von Biomasse sind in Neubauten zulässig, soweit keine anderweitigen erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen eingesetzt werden können. Bei der Nutzung von Biomasse im Neubau oder in Bestandsgebäuden sind die Emissionsgrenzwerte aus den EEFB zu beachten.

Im Hinblick auf die gute Ausnutzung von Abwärme, beispielsweise aus der Strom- bzw. Kälteerzeugung, ist durch entsprechende Anlagengestaltung möglichst umfänglich die Verwendbarkeit von Niedertemperaturwärme zu sichern.

Das Wärmeverteilnetz ist hinsichtlich Struktur, Lage und Wärmeschutz zu optimieren. Es soll eine optimale Aufteilung in Heizkreise erzielt werden, die entsprechend ihrer unterschiedlichen Anforderungen einzeln regelbar sind. Ein hydraulischer Abgleich der Rohrnetze ist zu berechnen und bei Inbetriebnahme der Anlage durchzuführen. Zur Gewährleistung der Funktion und Regelbarkeit sind die wasserführenden wärmetechnischen Systeme auch hinsichtlich des Schutzes vor Korrosion, Kalkablagerung und Gasbildung durch mikrobielle Kontaminierung zu optimieren.

Wärmeerzeuger und Pumpen in den Heizungsanlagen sind exakt zu dimensionieren. Es sind geregelte Pumpen zu verwenden.

Planungsgrundlage für den Bereich der Bundeswehr ist die Musterplanung Wärmeversorgungsanlagen.

**Warmwasser**

Anlagen zur Warmwasserbereitung und Bereitstellung müssen, wenn sie nicht von vornherein vermeidbar sind (Bsp. Warmwasserbereitstellung in Büros), rationell mit den Ressourcen Wasser und Energie umgehen und im Sinne einer gesamtwirtschaftlichen Lösung optimiert sein.

Soweit nicht einfach bewertbar, sind zentrale und dezentrale Warmwasserbereitungssysteme liegenschaftsbezogen zu untersuchen. Dabei ist auch die solargestützte Warmwasserbereitung in die Betrachtung einzubeziehen.

Die Hygienebestimmungen an das Lebensmittel Trinkwasser des DVGW müssen eingehalten werden.

**Lüftung / RLT**

Grundsätzlich erhält die freie Lüftung Vorzug vor einer maschinellen Lüftung, sofern keine Vorschriften über den zwingenden Einsatz von maschineller Lüftung vorliegen (bspw. Laboratorien) oder der Einsatz maschineller Lüftung in Kombination mit Wärmerückgewinnungsanlagen zu einer Minderung des Heiz-/Kühlenergiebedarfs führt und die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme nachgewiesen wurde.

Das Öffnen der Fenster muss in jedem Fall möglich sein, sofern keine sicherheitstechnischen oder andere Gründe dagegensprechen.

Die Notwendigkeit der Installation von Teilklima- und/oder Klimaanlagen ist nachzuweisen. Bei alternativen Systemen ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zu führen.

Soweit maschinelle Lüftung vorgesehen wird, ist für die Luftmenge gemäß DIN EN 16798-1 (März 2022) die Kategorie II vorzusehen (siehe Abschnitt „Außenluftvolumenstrom“). Zuschläge für Raucher sind nicht zu berücksichtigen. Über die mit dieser Luftmenge transportierbare Energie hinausgehende Heiz- oder Kühlleistung ist dem Raum mit Wasser führenden Systemen zuzuführen.

Planung einer effizienten Wärmerückgewinnung (Rückwärmezahl ≥ 74 %) bei Zu- und Abluftanlagen; insbesondere für größere Anlagensysteme. Die Wirtschaftlichkeit ist nachzuweisen.

Die Ventilatoren sollen einen Gesamt-Wirkungsgrad (Ventilator, Transmission, Motor, Frequenzumrichter) von ca. 65 % besitzen.

Die spezifische Ventilatorleistung (SFP) für Lüftungsanlagen, auch für Anlagen mit Wärmerückgewinnung, soll die Kategorie SFP4 nach DIN EN 16798-3 (November 2017) nicht übersteigen (entspricht max. 2.000 W/(m³/s) bzw. max. 0,56 W/(m³/h). Empfohlen wird das Erreichen einer höheren energetischen Qualität.

Anforderung: spezifische Ventilatorleistung - SFP 4

Ziel: spezifische Ventilatorleistung - SFP 3 oder besser

Beachtung der AMEV-Empfehlungen „Hinweise zur Planung und Ausführung raumlufttechnischer Anlagen“ (Internet: http://www.amev-online.de).

Bei gemäßigten Außentemperaturen sowie bei Nichtnutzung der Räume ist eine weitgehende Reduzierung oder vollständige Abschaltung der ventilatorgestützten Lüftung zu ermöglichen.

Be- und Entfeuchtung ist nur bei ausdrücklicher raumbezogener Anforderung des Nutzers sowie der Zustimmung der Obersten Instanz des Nutzers und der Obersten Technischen Instanz (BMUB bzw. BMVg [gemäß RBBau, Stand: April 2022]).

Das Luftverteilnetz ist hinsichtlich Struktur, Lage und Wärmeschutz zu optimieren. Es soll eine optimale Aufteilung in Versorgungskreise erzielt werden, die entsprechend ihrer unterschiedlichen Anforderungen einzeln regelbar sind. Ziel ist die Minimierung der Druckverluste im Kanalnetz:

Anforderung: max. 1.500 Pa je Kanalnetz

Empfehlung: < 1.200 Pa je Kanalnetz

Ein Druckabgleich der Kanalnetze ist zu berechnen und bei Inbetriebnahme der Anlage durchzuführen.

Die Ventilatoren in den Lüftungsanlagen sind exakt zu dimensionieren und sollen mindestens 2-stufig, nach Möglichkeit jedoch stufenlos in ihrer Drehzahl regelbar sein.

**Kühlung**

Es gilt der Grundsatz, weitestgehend auf maschinelle Kühlung zu verzichten. Insbesondere Büros sind bspw. so zu planen, dass sie im Regelfall ohne maschinelle Kühlung auskommen. Äußere Kühllasten sind durch bauliche Maßnahmen, innere Kühllasten durch den Einsatz energieeffizienter Geräte (siehe Pkt. „Betriebseinrichtungen im Büro) zu minimieren. Die Notwendigkeit einer Kühlung ist nachzuweisen. Bei alternativen Systemen ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zu führen.

Im Hinblick auf die Anwendbarkeit der Rückkühlung mittels Außenluft-Kühlern (Rückkühlwerke) ist durch entsprechende Anlagengestaltung möglichst umfänglich der Einsatz von Hochtemperatur-Kühlung vorzusehen.

Kälteanlagen sind unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung unnötiger Energieverluste zu planen und müssen an die Raumbedingungen und die Komforterwartungen des Nutzers angepasst sein.

Als Antriebsenergie für die aktive Kühlung sollten vorrangig Abwärme- oder regenerative Energieressourcen genutzt werden. Der Einsatz fossiler Energieträger sollte vermieden werden.

Das Kälteverteilnetz ist hinsichtlich Struktur, Lage und Wärmeschutz zu optimieren. Es soll eine optimale Aufteilung in Kältekreise erzielt werden, die entsprechend ihrer unterschiedlichen Anforderungen einzeln regelbar sind. Ein hydraulischer Abgleich der Rohrnetze ist zu berechnen und bei Inbetriebnahme der Anlage durchzuführen. Zur Gewährleistung der Funktion und Regelbarkeit sind die wasserführenden wärmetechnischen Systeme auch hinsichtlich des Schutzes vor Korrosion, Kalkablagerung und Gasbildung durch mikrobielle Kontaminierung zu optimieren.

Kälteerzeuger und Pumpen in den Kälteanlagen sind exakt zu dimensionieren. Es sind mehrstufig regelbare Kälteanlagen sowie geregelte Pumpen zu verwenden.

**Beleuchtung**

Grundsätzlich ist eine weitgehende und optimierte Nutzung der natürlichen Belichtung anzustreben. Bei Raumtiefen über 5 m muss die fensternahe Leuchtenreihe separat schaltbar sein. Bei einer Entscheidung zum Einsatz von Lichtlenkeinrichtungen ist der mit solchen Einrichtungen verbundene Wärmeeintrag im Sommer zu berücksichtigen; er darf keinesfalls zu erhöhter maschineller Kühlung führen. Elektrische Beleuchtung soll dem modernsten Stand energiesparender Beleuchtungstechnik entsprechen (Leuchtmittel der EU-Energieeffizienzklasse A). Es gelten die „Vorgaben zur Umsetzung einer modernen und energieeffizienten Beleuchtung“ des BMUB (B12-8135.4/0 vom 25.07.2013). So soll Bürobeleuchtung bspw. eine System-Lichtausbeute von mindestens 75 lm/W haben. In der Regel sind daher Leuchtstofflampen mit EVG oder andere, ebenso effiziente Leuchtmittel vorzusehen. Glühlampen (auch Halogenglühlampen) haben einen sehr hohen Strombedarf und eine geringe Lebensdauer und sind daher für funktionale Beleuchtung normalerweise ungeeignet.

**Tabelle 2:** ausgewählte Wartungswerte der Beleuchtungsstärke in Bundesbauten nach

EN 12464-1 (November 2021)

|  |  |
| --- | --- |
| **Zone** | **Beleuchtungsstärkein lx** |
| Büroräume* Arbeitsbereich (Bereich der Sehaufgabe)
* Randbereich
 | 500300 |
| Sitzungszimmer, Besprechungsraum, Konferenzsaal | 500 |
| Verkehrsflächen* Flur
* Treppen
 | 100100 |
| Teeküche | 200 |
| Lager, Technik, Archiv* mit Leseaufgabe
* ohne Leseaufgabe
 | 300100 |
| WC und Sanitärräume | 200 |
| weitere Zonen siehe Anlage 2 |

Der Einsatz einer präsenzabhängigen Lichtsteuerung ist grundsätzlich vorzusehen. Die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme ist in einer entsprechenden Betrachtung abzuklären.

In tageslichtversorgten Bereichen ist der Einsatz einer tageslichtabhängigen Steuerung grundsätzlich vorzusehen. Die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme ist in einer entsprechenden Betrachtung abzuklären. Dabei ist davon auszugehen, dass mit dieser Maßnahme der beleuchtungsbedingte Energieverbrauch in der Regel um 30 % gesenkt werden kann.

Unter Beachtung der EN 12464-1 und der damit anzunehmenden Wartungsfaktoren (siehe Tabelle 2) sind folgende Richtwerte für den Strombedarf Beleuchtung einzuhalten (siehe Tabelle 3). Bezugsfläche ist die beleuchtete Nettogrundfläche.

Die Tageslichtnutzung ist durch hohe Reflexionsgrade der raumumschließenden Oberflächen zu unterstützen (Decke ≥0,7; Wände ≥0,5; Boden ≥0,2). Auf der Arbeitsfläche sollte ein Tageslichtquotient im Mittel von 0,9 % erreicht werden.

Geringe Leuchtdichteunterschiede zwischen Arbeitsplatzbereich (500 lx) und Umfeld (300 lx) sind zu gewährleisten. Dabei sollte die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke (g1 = Emin/E) im Bereich der Sehaufgabe mindestens 0,7 und im Bereich des Umfeldes mindestens 0,5 sein.

**Tabelle 3:** Ziel- und Grenzwerte für die spezifische installierte Leistung für Beleuchtung in Bundesbauten nach VDI 3807-4 (2008)

|  |  |
| --- | --- |
| **Zone** | **Pmax.spez in W/m²** |
| **Grenzwert** | **Zielwert** |
| Einzel- und Gruppenbüro(max. 6 Arbeitsplätze) | 12 | 8 |
| Sitzungszimmer, Besprechungsraum, Konferenzsaal | 12 | 8 |
| Verkehrsflächen | 4 | 2 |
| Teeküche | 7 | 4 |
| Lager, Technik, Archiv | 7 | 2 |
| WC und Sanitärräume | 7 | 4 |
| Weitere Zonen siehe Anlage 2 |

**Betriebseinrichtungen**

Die Tabelle 4 enthält Zielwerte für den elektrischen Leistungsbedarf der energieeffizienten Betriebseinrichtungen im Büro. Die Werte stammen aus der VDI 3807, Blatt 4: 2008 bzw. der SIA 2056 (August 2019).

**Tabelle 4:** Zielwerte für die spezifische installierte Leistung für energieeffiziente Betriebseinrichtungen im Büro in Bundesbauten nach VDI 3807-4 (2008) bzw.

SIA 2056 (August 2019) in W

|  |  |
| --- | --- |
|   | **Leistungsaufnahme in W** |
| **Betriebszustand** |
| **ein** | **bereit** | **aus** |
| PC ( Röhrenbildschirm) | 90 | 7 | 0 |
| PC (Flüssigkristall-Bildschirm) | 70 | 7 | 0 |
| Notebook | 15 | 2 | 1 |
| Tintenstrahl-Drucker | 10 | 2 | 0 |
| Laser-Drucker | 100 | 2 | 0 |
| Telefon | 1 | 1 | - |
| Fax | 10 | 2 | - |
| Kopierer | 100 | 20 | 0 |
| Scanner | 10 | 2 | 0 |

**Diverse Technik**

Über die vorgenannten elektrischen Verbraucher hinaus ist allgemein darauf zu achten, dass die geplanten Anlagen grundsätzlich effizient mit der für ihren Betrieb eingesetzten Energie umgehen. Die nachfolgende Tabelle enthält Anhaltswerte, mit denen die Energieeffizienz einer geplanten Anlage bewertet werden kann.

**Tabelle 5:** Ziel- und Grenzwerte für den spezifischen Energiebedarf für diverse technische Anlagen nach VDI 3807-4 (2008) bzw. SIA 2056 (August 2019)

|  |  |
| --- | --- |
| **Zone** | **spez. Energiebedarf in kWh/(m²a)** |
| **Grenzwert** | **Zielwert** |
| Aufzüge | 1,5 | - |
| Pumpen (Heizung) | 2 | 1 |
| Zentrale EDV* Ausstattungsgrad „gering“
* Ausstattungsgrad „mittel“
* Ausstattungsgrad „hoch“
 | 1,5520 | --- |
| Küche (warme Essenszubereitung) | 7 | 5 |
| Cafeteria | 0,3 | 0,2 |
| Schwachstromanlagen (TK, BMA, usw.) | 2 | - |

Nachweise:

 Heizlastberechnung nach DIN EN 12831

 Wirtschaftlichkeitsberechnungen/-nachweise soweit erforderlich

 Kühllastberechnung (dynamisch) nach VDI 2078

 Ggf. dynamische thermische Gebäudesimulation nach Maßgabe der BMVBS-Klimarichtlinie vom Dezember 2008

 Leistungs- und Arbeitsbilanzen (Wärme-, Strom, Kälte, etc.)

 Tageslichtsimulation zum Nachweis des geforderten Tageslichtquotienten auf der Arbeitsfläche.

 Beleuchtungssimulation für Hauptnutzungszonen

 (Büros, Flure, Besprechung, etc.)

**3. Messtechnik**

Im Hinblick auf die Minimierung des Energieverbrauchs im späteren Betrieb sind die messtechnischen Voraussetzungen zur Erfassung der energieökonomischen Kennwerte (Leistungen und Energiemengen) und damit zur Transparenz des Energieverbrauches zu schaffen. Damit sind gleichzeitig periodisch aussagekräftige Informationen zu ermöglichen.

Die Vorgaben aus der Planung (Soll-Werte) sollen später mit den Verbrauchswerten aus der Nutzung und der Betriebsphase (Ist-Werte) im Sinne eines energetischen Monitoring verglichen werden. Dabei festgestellte Differenzen zwischen Soll- und Istwerten sind im Nachgang zu untersuchen, um Grundlagen für die Ursachenbeseitigung zu schaffen.

Es sind die technischen Voraussetzungen für die nach Baufertigstellung vorgesehene Auswertung der erreichten Energieeffizienz zu schaffen. Dies betrifft sowohl die Energieverbrauchsauswertung als auch ggf. die wissenschaftliche Begleitung innovativer Lösungen. Technische Voraussetzungen sind neben der Installation der erforderlichen Messtechnik die strukturierte Ablage der Messwerte auf Datenbanken sowie die Schaffung der technischen Möglichkeiten zur Datenfernabfrage.

Anforderungen:

Erarbeitung eines Mess- und Auswertekonzeptes; mindestens Umsetzung der AMEV-Empfehlung Nr. 158 „Technisches Monitoring 2020“

Empfehlung:

Zur Schaffung minimaler Voraussetzungen bezüglich der Analyse für die Ursachen von Mehrverbräuchen, wird eine messtechnische Ausstattung mindestens der primären und sekundären Verteilkreise (Beispiel: Wärmezähler sowohl für den Wärmeerzeuger (primär) als auch Wärmezähler für die Heizkreise (sekundär)) empfohlen.

Hinweis:

Anlage 1 enthält bereits einige mögliche zu erfassende Parameter.

Nachweis:

Vorlage eines Mess- und Auswertekonzeptes einschließlich Datenpunktliste sowie eines technischen Konzeptes der Datenabfrage/-fernübertragung im Rahmen der Gebäudeleittechnik zur Entwurfsplanung (EW-Bau)

4. Einbeziehung eines unabhängigen Energiebeauftragten in die Planung und Bauausführung

Bei Baumaßnahmen, deren energetische Zielstellungen über die Anforderungen aus dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen hinausgehen, ist, durch die baudurchführende Ebene, ein unabhängiger Energiebeauftragter in die Planung und die Bauausführung umfassend einzubeziehen. In ausgewählten Bundesbaumaßnahmen wird diese Funktion beispielsweise durch den Bundes-Energiebeauftragten ausgefüllt. Gegebenenfalls sind zur Erfüllung der Anforderung freiberuflich Tätige zu beauftragen.

Der Energiebeauftragte erstellt ein energetisches Pflichtenheft für die spezifische Baumaßnahme und ist für dessen Erfüllung durch die aktive Begleitung des Planungsprozesses (Teilnahme an Projektberatungen, Erarbeitung von Stellungnahmen, Beratung der Projektbeteiligten, insbesondere Bauverwaltung und Nutzer) mit einzubinden. Der Energiebeauftragte ist zu den Projektberatungen und -besprechungen mit energetisch relevanten Themen einzuladen.

Die Forderungen des Leitfadens Nachhaltiges Bauen hinsichtlich der einzuhaltenden energetischen Kennwerte der versorgungstechnischen Einrichtungen sind grundsätzlich bindend. Davon abweichend können für die Planung spezifische Vorgaben des Maßnahmenträgers (Eigentümer) und ggf. Nutzers (gemäß RBBau, Stand: April 2022) berücksichtigt werden, auch wenn diese über die Anforderungen des Leitfadens Nachhaltiges Bauen hinausgehen. Diese Vorgaben bedürfen jedoch der ausdrücklichen Anforderung des Maßnahmenträgers bzw. Nutzers sowie der Zustimmung ihrer jeweiligen Obersten Instanzen und der Zustimmung der Obersten Technischen Instanz (BMWSB bzw. BMVg [gemäß RBBau, Stand: April 2022]).

Vorgaben, die über die Anforderungen des Energetischen Pflichtenhefts hinausgehen, bedürfen der ausdrücklichen Anforderung des Maßnahmenträgers (Eigentümer) und ggf. Nutzers sowie der Zustimmung ihrer jeweiligen Obersten Instanzen, die diese auch haushaltsbegründend gegenüber dem BMF vertreten muss (gemäß RBBau, Stand: April 2022).

Die im energetischen Pflichtenheft aufgeführten Nachweise sind von der Baudurchführenden Ebene der Bauverwaltung zu erbringen (gemäß RBBau, Stand: April 2022). Sie sind dem Energiebeauftragten zur Prüfung vorzulegen.

Die Entscheidungsunterlage-Bau (ES-Bau) und die Entwurfsunterlage-Bau (EW-Bau) sind dem Energiebeauftragten zur fachtechnischen Stellungnahme vorzulegen, gleichfalls alle energetisch relevanten Leistungsverzeichnisse.

Energierelevante Abweichungen zur EW-Bau sind mit dem Energiebeauftragten abzustimmen. Bei erheblichen Abweichungen bzw. wenn zusätzliche Kosten zu veranschlagen sind, ist gemäß RBBau Abschnitt E (Stand: April 2022) zu verfahren. Die Oberste Technische Instanz (BMWSB bzw. BMVg [gemäß RBBau, Stand: April 2022]) behält sich dabei eine Mitwirkung zum Zwecke der Einhaltung der Kostenobergrenze vor.

5. Anforderungen an die Energieversorgung

Für die Versorgung eines Gebäudes oder einer Liegenschaft mit Wärme, Strom und Kälte ist ein vorbildliches ökologisches Energieversorgungskonzept unter den Aspekten

 Minimierung des End- und Primärenergieaufwandes

 Umweltentlastung

 Nutzung regenerativer Energien

 Wirtschaftlichkeit

 Versorgungssicherheit

zu entwickeln. Dabei gilt es auch, die Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung und die Anforderungen aus dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) zu beachten. Dies betrifft insbesondere die Ausweitung der Nutzung von KWK-Anlagen, den Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich, den Einsatz intelligenter Messverfahren für den Stromverbrauch und die Einführung moderner Energiemanagementsysteme.

Für eine Entscheidung hinsichtlich eines optimalen Energieversorgungskonzeptes müssen Verbrauchsprognosen für Wärme, Strom und ggf. Kälte sowie Bilanzen bzgl. der zu erwartenden CO2-Emissionen vorgelegt werden. In Umsetzung der Vorgaben aus der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 31.08.2021 sind in betriebswirtschaftliche Vergleiche von Versorgungsvarianten externe Kosten einzubeziehen. In Baumaßnahmen des Bundes sind für die Vermeidung oder Verursachung von Treibhausgasemissionen spezifische Kosten für direkte und äquivalente CO2-Emissionen in Höhe von 120,- €/t anzusetzen. Für Baumaßnahmen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) sind spezifische Kosten in Höhe von 199,- €/t zu verwenden (siehe Erlass BMUV Z III 2 vom 30.04.2022).

Folgende Anwendungen zur Energieversorgung eines Gebäudes bzw. einer der Liegenschaft stehen im Vordergrund:

 Aktive Sonnenenergienutzung

Die Nutzung solarer Energie zur Wärmeerzeugung oder zur Stromerzeugung ist unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Bei Nutzung von Wärme aus KWK-Anlagen ist die photovoltaische Nutzung solarer Energie zu bevorzugen.

 Erdwärmenutzung

Die Einbindung der Nutzung von Erdwärme in das technische Konzept ist unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

 Kühlung/Freie Kühlung

Zur Deckung eines Kältebedarfs ist die Möglichkeit der Nutzung freier Kühlung zu optimieren. In diesem Punkt haben Sorptionsanlagen, wegen ihrer größeren Rückkühlwerke, Vorteile gegenüber den Kompressionsanlagen. Die Entscheidung hinsichtlich des am besten geeigneten Anlagenkonzeptes ist auf der Basis der primärenergetischen Jahres-Bilanzierung des gesamten Kälteerzeugungsprozesses zu treffen.

 Wärmerückgewinnung/Abwärmenutzung

Einen hohen Stellenwert bei der Verminderung des Einsatzes fossiler Energieträger haben auch Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung.

 Kraft-Wärme-Kopplung

Der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur Verminderung des Einsatzes von Primärenergie und CO2-Emissionen ist zu prüfen (siehe hierzu auch die Ausführungen zur aktiven Solarenergienutzung).

 Regenerative Energien

In das Energieversorgungskonzept eines Gebäudes bzw. einer Liegenschaft soll eine weitgehende Nutzung regenerativer Energien eingebunden werden. Es besteht die Erwartung, mindestens xx %[[5]](#footnote-5) des Energiebedarfs durch erneuerbare Energien (Basis Primärenergie) zu decken.

Unter regenerativen Energiequellen für die Berechnung der regenerativen Deckungsrate sind die messbaren, selbstgenutzten Beiträge:

der solaren Systeme (Solarthermie, Photovoltaik),

der Freien Kühlung,

der Erdwärme-/kältenutzung,

anderer Umweltenergie (Wind, Biomasse, Wasserkraft, etc.)

zu verstehen. Beim Einsatz von Biomasse zur Wärme- und/oder Stromerzeugung (bspw. BHKW oder Holzpelletkessel) sind die erzeugten Energiemengen heranzuziehen. Hier gilt es zudem die Vorgaben der vom Bundeskabinett am 25.08.2021 beschlossenen „Energieeffizienzfestlegungen für klimaneutrale Neu-/Erweiterungsbauten und Gebäudesanierungen des Bundes – Vorbildfunktion Bundesgebäude für Energieeffizienz“ (siehe Schreiben des BMI AZ: 82012-12/10-11 vom 26.08.2021) hinsichtlich der Nutzung von Biomasse zu berücksichtigen.

Um die entsprechenden Zielsetzungen des Koalitionsvertrages für die 20. Legislaturperiode (2021-2025) zu berücksichtigen, wird empfohlen, die Planung der Wärmeversorgung auf den Einsatz von mindestens 65 Prozent erneuerbarer Energien abzustellen.

Die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Energiequellen hat grundsätzlich gebäude- bzw. liegenschaftsbezogen zu erfolgen. Abweichungen hiervon sind durch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zu begründen und bedürfen der Zustimmung des Nutzers, des Maßnahmenträgers (Eigentümer / Betreibers), ggf. des Energiebeauftragten sowie des BMWSB bzw. des BMVg und des BMF (gemäß RBBau, Stand: April 2022).

Die regenerative Deckungsrate eines Gebäudes oder einer Liegenschaft ist auf Basis der Primärenergie zu ermitteln. Für die Bestimmung des Primärenergieanteils durch die, im Gebäude oder der Liegenschaft, genutzten regenerativen Energien ist hierfür der Primärenergiefaktor des von ihnen substituierten Energieträgers zu verwenden (Beispiel: Strom aus PV-Anlagen wird mit dem Wert 1,8 (gemäß GEG 2020) multipliziert. Der Quotient aus primärenergetisch bewerteter erneuerbarer Energie und dem gesamten Primärenergiebedarf ergibt die regenerative Deckungsrate.

Anlage 1 – Gebäudeautomation / Energiemanagement

Nachfolgende Informationen sind grundsätzlich zur externen Abspeicherung für jedes Gebäude individuell (gebäudescharf) bereitzustellen:

 Jahres-Wärmeverbrauch der Liegenschaft

 gesamt (Anforderung)

 einzelne Heizkreise (Empfehlung)

 Jahres-Stromverbrauch der Liegenschaft (gesamt) (Anforderung)

 Jahres-Wasserverbrauch der Liegenschaft (gesamt) (Anforderung)

 Jahres-Erträge regenerative Energien (Anforderung)

 PV

 gesamt

 selbstgenutzt

 Solarthermie

 Erdwärmetauscher

 …

 Angaben zu den eingesetzten Energieträgern und deren CO2-Emissionsfaktoren (Anforderung

Nachfolgende Informationen sind in der Liegenschaft für jedes Gebäude individuell (gebäudescharf) vorzuhalten und dort für das operative Energiemanagement mittels der Gebäudeautomation zu verwerten, wobei gebäudescharfe Messeinrichtungen für Strom, Wärme und Wasser grundsätzlich vorzuhalten sind:

 Echtzeitdaten

 Wärmeverbrauch

 - Gesamt (hier aufzulösen in die Daten eines Wärmemengenzählers (Arbeit, Leistung, T\_Vorlauf, T\_Rücklauf, Wassermenge, Volumenstrom) (Anforderung)

 - Einzelne Heizkreise (Empfehlung)

 Stromverbrauch

 - Gesamt (aufzulösen in Arbeit, Leistung, Spannung und Strom) (Anforderung)

 - Unterverteilungen (Empfehlung)

 Wasserverbrauch (gesamt) (Wassermenge und Volumenstrom) (Anforderung)

 Erträge regenerative Energie (Anforderung)

 - PV

 - Solarthermie

 - Erdwärmetauscher

 - …

 Temperatur

 - Heizung (Vor- und Rücklauftemperatur)

 - Wärmeerzeugung (Anforderung)

 - Heizkreise (Empfehlung)

 - Wärmerückgewinnung (Empfehlung)

 - Lüftung (Lufteintritt und Luftaustritt je RLT-Zentrale) (Empfehlung)

 Klimadaten (Anforderung)

 - Temperatur

 - Rel. Feuchte

 - Strahlungsdaten

 - …

 Historische Daten (Empfehlung)

 Bestandteile wie bei Echtzeitdaten

Anlage 2 – Elektroenergiebedarf Beleuchtung

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Nutzung** | **Beleuchtungsstärke****(Wartungswert)****lx** | **installierte Leistung und zugeordnete Voll-Betriebszeit (zur Nachweisführung)** |
| **Grenzwert** | **Zielwert** |
| **W/m²NGF** | **h/a** | **W/m²NGF** | **h/a** |
| 1 | Einzelbüro, ein bis zwei Arbeitsplätze | 500 | 12 | 1200 | 8 | 550 |
| 2 | Gruppenbüro, drei bis sechs Arbeitsplätze | 500 | 12 | 1550 | 8 | 750 |
| 3 | Großraumbüro, ab sieben Arbeitsplätze | 500 | 11 | 2200 | 7 | 1950 |
| 4 | Besprechung, Sitzung, Seminar | 500 | 13 | 1600 | 8 | 550 |
| 5 | Klassenzimmer (Schulen) | 500 | 7 | 650 | 4 | 400 |
| 6 | Hörsaal, Auditorium | 500 | 12 | 1050 | 7 | 650 |
| 7 | Kantine | 200 | 5 | 1050 | 3 | 600 |
| 8 | Restaurant | 200 | 8 | 3350 | 6 | 2500 |
| 9 | Küche in Nichtwohngebäuden | 500 | 14 | 2850 | 8 | 2350 |
| 10 | Küche - Vorbereitung, Lager | 300 | 9 | 2400 | 5 | 1250 |
| 11 | WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden | 200 | 7 | 1200 | 4 | 100 |
| 12 | Sonstige Aufenthaltsräume | 300 | 8 | 1550 | 5 | 550 |
| 13 | Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume) | 100 | 4 | 400 | 2 | 250 |
| 14 | Verkehrsflächen | 100 | 4 | 1600 | 2 | 650 |
| temp-214 a | Verkehrsflächen ohne Tageslicht | 100 | 4 | 2550 | 2 | 2250 |
| 15 | Lager, Technik, Archiv | 100 | 3 | 1850 | 2 | 200 |
| 16 | Lager, Technik, Archiv mit Leseaufgabe | 300 | 6 | 1850 | 3 | 200 |
| 17 | Serverraum | 500 | 15 | 2700 | 8 | 1100 |
| 18 | Werkstatt, Montage, Fertigung | 500 | 11 | 1600 | 6 | 1600 |
| 19 | Messe/Kongress (Allgemeinbeleuchtung) | 300 | 6 | 500 | 4 | 500 |
| 20 | Ausstellungsräume, Museum (konservatorische Anforderungen) | 300 | 7 | 1350 | 6 | 750 |
| 21 | Bibliothek - Lesesaal | 500 | 10 | 2500 | 7 | 1350 |
| 22 | Bibliothek - Freihandbereich | 200 | 6 | 2250 | 3 | 1100 |
| 23 | Bibliothek - Magazin und Depot | 200 | 3 | 1750 | 2 | 350 |
| 24 | Sporthalle | 300 | 7 | 2600 | 4 | 1050 |
| 25 | Parkhäuser (Büro- und Privatnutzung) | 75 | 3 | 1500 | 1 | 200 |
| 26 | Tiefgaragen (Büro- und Privatnutzung) | 75 | 3 | 1900 | 1 | 250 |
| 27a | Parkhäuser (öffentliche Nutzung) | 75 | 4 | 3200 | 1 | 1050 |
| 28 | Tiefgaragen (öffentliche Nutzung) | 75 | 4 | 4050 | 1 | 1300 |

Hinweise: 1. Werte in Spalte 3 „Beleuchtungsstärke (Wartungswert) in Anlehnung an EN 12464-1:2021 bzw. DIN V 18599- 10:2018; Werte in den Spalten 4 bis 7 in Anlehnung an VDI 3807-4:2008 bzw. SIA 2056:2019.
2. Randbedingungen für Ausstattung/Technisierungsgrad

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | Grenzwert | Zielwert |
| spez. inst. Leistg.: | Raumreflexionsgrade 0,7;0,5;0,2 | Raumreflexionsgrade 0,8;0,5;0,3 |
|  | Leuchtmittel mit Lichtausbeute >75 lm/W | Leuchtmittel mit Lichtausbeute >90 lm/W |
|  | Leuchtenwirkungsgrad 70% | Leuchtenwirkungsgrad 85% |
| Vollbetriebszeit: | Verhältnis Fenster- zu Bodenfläche 30% | Verhältnis Fenster- zu Bodenfläche 30% |
|   | Hand- bzw. Zeitsteuerung | tageslichtabhängige Steuerung |
|   | Tageslichtbereiche ohne Präsenzmelder | Tageslichtbereiche mit Präsenzmelder |
|   | sonstige Bereiche mit Präsenzmelder | sonstige Bereiche mit Präsenzmelder |

Anlage 3 - Elektroenergiebedarf Luftförderung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nutzung** | **installierte Leistung und zugeordnete Voll-Betriebszeit (zur Nachweisführung)** |
| **Grenzwert** | **Zielwert** |
| **W/m²** | **h/a** | **W/m²** | **h/a** |
| 1 | Einzelbüro | 2,4 | 3250 | 1,4 | 3250 |
| 2 | Gruppenbüro (zwei bis sechs AP) | 2,4 | 3250 | 1,4 | 2381 |
| 3 | Großraumbüro (ab sieben AP) | 3,6 | 3250 | 2,1 | 2381 |
| 4 | Besprechung/Sitzung/Seminar | 9,1 | 3250 | 5,3 | 1947 |
| 5 | Klassenzimmer (Schulen) | 6,1 | 1800 | 3,5 | 1453 |
| 6 | Hörsaal, Auditorium | 18,2 | 1297 | 10,6 | 1156 |
| 7 | Kantine | 10,9 | 1412 | 6,4 | 1245 |
| 8 | Restaurant | 10,9 | 2788 | 6,4 | 1896 |
| 9 | Küche in Nichtwohngebäuden | 55,0 | 3662 | 32,0 | 3662 |
| 10 | Küche - Vorbereitung, Lager | 9,1 | 3326 | 5,3 | 3327 |
| 11 | WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden | 3,8 | 3250 | 2,2 | 3250 |
| 12 | Sonstige Aufenthaltsräume | 4,2 | 3250 | 2,5 | 1947 |
| 13 | Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume | 0,9 | 3250 | 0,5 | 3250 |
| 14 | Verkehrsflächen | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| temp-215 | Lager | 0,9 | 3250 | 0,5 | 3250 |
| 16 | Serverraum | 0,8 | 3865 | 0,5 | 2314 |
| 17 | Rechenzentrum | 0,8 | 3865 | 0,5 | 2314 |
| 18 | Werkstatt | 12,1 | 2750 | 7,1 | 2750 |
| 19 | Messe/Kongress | 4,2 | 1147 | 2,5 | 1147 |
| 20 | Ausstellungsräume und Museum | 1,2 | 6000 | 0,7 | 4842 |
| 21 | Bibliothek - Lesesaal | 7,9 | 2188 | 2,8 | 2284 |
| 22 | Bibliothek - Freihandbereich | 1,2 | 2188 | 0,7 | 2284 |
| 23 | Bibliothek - Magazin und Depot | 1,8 | 4200 | 1,1 | 3158 |
| 24 | Sporthalle | 1,8 | 5100 | 1,1 | 3363 |
| 25 | Parkhäuser für Büro- und Privatnutzung | 4,9 | 2132 | 2,8 | 1623 |
| 27 | Parkhäuser für öffentliche Nutzung | 9,7 | 3145 | 5,7 | 2105 |

Hinweise: 1. Werte in den Spalten 3 bis 6 in Anlehnung an VDI 3807-4:2008 bzw. SIA 2056:2019.
2. Randbedingungen für Ausstattung/Technisierungsgrad

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Grenzwert | Zielwert |
| spez. inst. Leistg.: | hygienischer Mindestluftwechsel | hygienischer Mindestluftwechsel |
|   | Kühlung über wasserführendes System | Kühlung über wasserführendes System |
|   | Druckverlust max. 1.500 Pa | Druckverlust max. 1.200 Pa |
|   | Gesamtwirkungsgrad 65% | Gesamtwirkungsgrad 65% |
|   | SFP max. 2.000 W/m³/s (SFP 4) | SFP max. 1.250 W/m³/s (SFP 3) |
| Vollbetriebszeit: | Regelung 2-stufig | Regelung stufenlos |

Anlage 4 - Elektroenergiebedarf Kühl-Kälte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nutzung** | **installierte Leistung und zugeordnete Voll-Betriebszeit (zur Nachweisführung)** |
| **Grenzwert** | **Zielwert** |
| **W/m²** | **h/a** | **W/m²** | **h/a** |
| 1 | Einzelbüro | 10 | 522 | 10 | 213 |
| 2 | Gruppenbüro (zwei bis sechs AP) | 11 | 542 | 10 | 211 |
| 3 | Großraumbüro (ab sieben AP) | 14 | 690 | 14 | 212 |
| 4 | Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar | 21 | 351 | 21 | 189 |
| 5 | Klassenzimmer (Schulen) | 17 | 132 | 17 | 114 |
| 6 | Hörsaal, Auditorium | 46 | 121 | 45 | 113 |
| 7 | Kantine | 26 | 126 | 26 | 119 |
| 8 | Restaurant | 26 | 237 | 25 | 235 |
| 9 | Küche in Nichtwohngebäuden | 130 | 258 | 129 | 266 |
| 10 | Küche - Vorbereitung, Lager | 25 | 298 | 24 | 285 |
| 11 | WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden | 18 | 134 | 17 | 116 |
| 12 | Sonstige Aufenthaltsräume | 15 | 296 | 14 | 236 |
| 13 | Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume | 5 | 265 | 5 | 194 |
| 14 | Verkehrsfläche | 3 | 257 | 3 | 84 |
| 15 | Lager | 5 | 236 | 5 | 166 |
| 16 | Serverraum/Rechenzentrum | 41 | 6301 | 40 | 1532 |
| 17 | Werkstatt | 30 | 169 | 30 | 157 |
| 18 | Messe/Kongress | 14 | 131 | 14 | 106 |
| 19 | Austeilungsräume und Museum | 7 | 258 | 7 | 175 |
| 20 | Bibliothek - Lesesaal | 17 | 455 | 17 | 284 |
| 21 | Bibliothek - Freihandbereich | 7 | 462 | 6 | 336 |
| 22 | Bibliothek - Magazin und Depot | 7 | 214 | 6 | 167 |
| 23 | Sporthalle | 8 | 387 | 8 | 312 |

Hinweise: 1. Werte in den Spalten 3 bis 6 in Anlehnung an VDI 3807-4:2008 bzw. SIA 2056:2019.
2. Randbedingungen für Ausstattung/Technisierungsgrad

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Grenzwert | Zielwert |
| spez. inst. Leistg.: | Fensterflächenanteil 60% | Fensterflächenanteil 40% |
|   | außenliegender Sonnenschutz | außenliegender Sonnenschutz |
|   | Jahresarbeitszahl ca. 4 | Jahresarbeitszahl ca. 4 |
|   | Kaltwassertemperatur 14/18°C | Kaltwassertemperatur 14/18°C |
|   | Regelung mehrstufig | Regelung mehrstufig |
| Vollbetriebszeit: | ohne Freikühlbetrieb | mit Freikühlbetrieb |

Anlage 5 –

Beispielberechnungen zur Ermittlung von energetischen

Ziel- und Grenzwerten

1. Prozentualer Anteil ist durch Ersteller des Pflichtenheftes für eine Baumaßnahme zu ermitteln und einzutragen. [↑](#footnote-ref-1)
2. Der Grenzwert ist durch den Ersteller des Pflichtenheftes für eine Baumaßnahme zu ermitteln und hier einzutragen. [↑](#footnote-ref-2)
3. Der Zielwert ist durch den Ersteller des Pflichtenheftes für eine Baumaßnahme zu ermitteln und hier einzutragen. [↑](#footnote-ref-3)
4. Die Tabelle und der nachfolgende Absatz können nach Berechnung der spezifischen Grenz- und Zielwerte einer konkreten Baumaßnahme aus dem spezifischen Pflichtenheft gelöscht bzw. durch die berechneten Werte ersetzt werden. [↑](#footnote-ref-4)
5. Prozentualer Anteil ist durch Ersteller des Pflichtenheftes für eine Baumaßnahme zu ermitteln und einzutragen. [↑](#footnote-ref-5)