

klimaaktiv Kriterienkatalog
für komplexe Gebäude
in der Nutzung 2017
klimaaktiv in der Nutzung

Langfassung

www.klimaaktiv.at

Version 1.0, 21.06.2017

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	3
Abgrenzung Standard versus komplexe Gebäude	3
A. Standort und Qualitätssicherung	6
A.2. Qualitätssicherung im Betrieb.....	6
A 2.2 Vergleich Verbrauchsprognose zu tatsächlichem Verbrauch (MUSSKRITERIUM).....	6
A 2.3 NutzerInnenbefragung.....	7
A 2.4 Erweiterte Energie- und Betriebs-Monitoringinfrastruktur.....	7
B Energietechnische Performance	9
B 1 Beauftragung einer qualifizierten Person für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme (tw. Musskriterium)	9
B 2 Energie- und Betriebsmonitoring (tw. Musskriterium)	10
B 4 Erzeugung PV-Strom.....	11
B 5 Beauftragung eines qualifizierten Personals für die Betriebsführung (Musskriterium)	12
D Komfort und Raumluftqualität	13
D 1 Messungen Thermischer Komfort Sommer	13
D 2 Messungen Luftqualität (Winter).....	13
Anhang	16
Glossar	16

EINLEITUNG

Während die Ergebnisse vieler Demonstrationsprojekte zeigen, dass der reale Energieverbrauch hocheffizienter Gebäude mit validierten Berechnungsprogrammen, unter Annahme realistischer Randbedingungen, sehr genau vorausberechnet werden kann, liegt der Verbrauch anderer Projekte zum Teil deutlich über dem berechneten Bedarf. Diese Überschreitung der Berechnungswerte aus der Planung im späteren Betrieb ist einer der Hauptkritikpunkte am energieeffizienten Bauen.

Das Programm klimaaktiv bietet mit seinen Gebäudestandards und Kriterienkatalogen für die Planung und Ausführung von Gebäuden seit Jahren Instrumente an, die dazu beitragen, die Diskrepanz zwischen berechnetem Bedarf und realem Verbrauch zu verringern (detaillierte Überprüfung der Energiebedarfsberechnung, Mindestanforderungen zum Monitoring usw.).

Als Ergänzung zu den Deklarationsstufen „Planung“ und „Fertigstellung“ setzt das Programm klimaaktiv Bauen und Sanieren mit der neuen Deklarationsstufe „klimaaktiv in der Gebäudenutzung“ einen weiteren Anreiz zur realitätsnahen Energiebedarfsberechnung und zur Optimierung im Betrieb. In der neuen, zusätzlichen Deklarationsstufe wird die energetische Qualität des deklarierten Gebäudes nicht mehr anhand seines berechneten Energiebedarfs, sondern anhand seines realen Energieverbrauchs bewertet. Die neue Deklarationsstufe ermöglicht es dadurch, Gebäude anhand ihrer tatsächlichen energietechnischen Performance zu bewerten. Darüber hinaus bietet der systematische Vergleich des Bedarfs mit dem Verbrauch die Chance, etwaige Mehrverbräuche rasch zu erkennen, Ursachen des Mehrverbrauchs zu analysieren und zu beseitigen. Um die Einordnung der tatsächlichen Verbräuche auch für Laien zu ermöglichen, wird die energietechnische Performance in der neuen Deklarationsstufe auf der Ebene Endenergie bewertet, so dass Zählerdaten nicht umgerechnet werden müssen. Zur Vereinfachung werden alle Verbräuche in der neuen Deklarationsstufe auf die Wohnnutzfläche (WNFL) bezogen und damit auf die gleiche Bezugsgröße, wie sie auch in der Energiekostenabrechnung verwendet wird.

Die Bewertung im Rahmen der Deklarationsstufe „In der Gebäudenutzung“ folgt den Bewertungskategorien und dem Bepunktungsschema der bisherigen klimaaktiv Gebäudestandards. Die Bewertung der Kategorie B „Energie und Versorgung“ erfolgt in der Deklarationsstufe „im Betrieb“ auf der Basis der gemessenen Verbräuche bzw. der gemessenen PV-Erzeugung und wird wie in den vorhergehenden Stufen „Planung“ und „Fertigstellung“ mit maximal 500 Punkten bewertet. Zusätzlich zur energietechnischen Performance werden auch wichtige Behaglichkeits- und Luftqualitätsparameter bewertet. In der Bewertungskategorie A berücksichtigt die Deklarationsstufe „In der Gebäudenutzung“ auch die empfundene Behaglichkeit der Nutzerinnen und Nutzer. Diese wird mit einer NutzerInnenbefragungen erfasst.

Alle weiteren Kriterien werden in der Deklarationsstufe „im Gebäudebetrieb“ nicht neu bewertet, da sie gegenüber der Deklarationsstufe „Fertigstellung“ unverändert sind.

Abbildung 1(S.5) zeigt einen Vergleich der Kriterien des Katalogs für die Stufen „Planung“ und „Fertigstellung“ mit denen der neuen Stufe „im Gebäudebetrieb“.

ABGRENZUNG STANDARD VERSUS KOMPLEXE GEBÄUDE

Bei Standard-Gebäuden kann allein durch einen SOLL-IST Vergleich auf Gebäudeebene die energetische Performance beschrieben werden. Bei komplexeren Gebäuden hingegen ist eine Verbrauchsprognose auf Gebäudeebenen oft schwierig, die Ursachensuche allein durch Gebäudekennzahlen nicht möglich bzw. ausreichend. Deshalb wird bei der Deklaration „klimaaktiv in der Gebäudenutzung“ zwischen Standard-Gebäuden und komplexen Gebäuden unterschieden. Bei komplexen Gebäuden werden die SOLL-IST Vergleiche auf der Ebene der einzelnen HLK-Systeme und nicht auf Gesamtgebäudeebene durchgeführt.

Entsprechend gibt es für die Deklaration „klimaaktiv in der Gebäudenutzung“ zwei Nachweiswege, je nachdem, ob es sich um ein „Standard-Gebäude“ oder um ein „komplexes Gebäude“ handelt. Basis für die Zuordnung ist die nachvollziehbare Beurteilung durch die energietechnische Fachplanung, inwieweit für das konkrete Gebäude eine realistische Verbrauchsprognose mit den verfügbaren Rechenmodellen (PHPP od. adaptierte Berechnung nach OIB) auf Gesamtgebäudeebene möglich ist.

Als Orientierung gelten folgende Kriterien:

- **Standard-Gebäude** sind Gebäude, deren Energieverbrauch durch die gängigen Berechnungsmodelle abgebildet und damit prognostiziert werden kann. Für diese Gebäude wird ein vereinfachtes Verfahren zur Beurteilung der energietechnischen Performance durchgeführt. Dazu wird im Rahmen der Planung, spätestens aber mit der Fertigstellungsdeklaration eine Verbrauchsprognose mit PHPP oder erweiterter Software nach OIB durchgeführt. Zu Standard-Gebäuden zählen insbesondere Wohngebäude, Schulen und Kindergärten und andere Dienstleistungsgebäude. Die Vorgehensweise für Standard-Gebäude kann dann gewählt werden, wenn begründet werden kann, dass die Verbrauchsstruktur einzelner HLK-Systeme mittels PHPP oder OIB Berechnung und der vorhandenen Monitoringinfrastruktur nachvollziehbar ist.
- Im Vergleich dazu werden Projekte als **komplexe Gebäude** eingestuft, wenn sie aufgrund der komplexen haustechnischen Anlagen oder einer sehr komplexen Nutzungsstruktur durch gängige Berechnungsmodelle (OIB oder PHPP) nicht ausreichend realitätsnahe abgebildet werden können. Dies ist dann gegeben, wenn Gebäude insbesondere mehrere Heiz- und/oder Kühlsysteme sowie eine Lüftung und eine Gebäudeleittechnik haben, deren Betrieb von den jeweils anderen Systemen beeinflusst wird (z.B. Rangfolge) und wenn aufgrund der Interaktion der Gebäudetechnik eine statische Berechnung mit den gängigen Berechnungsprogrammen zu keinen verlässlichen Ergebnissen führt.
 Basierend auf dem Modell eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses ist deshalb für komplexe Gebäude, ein einjähriges Betriebsmonitoring mit regelmäßigen Performance-Checks der HLK-Systeme vorzusehen. Daran anschließend ist die reguläre Betriebsführung durch fachlich qualifiziertes Personal zu besetzen. Zu komplexen Gebäuden zählen insbesondere Krankenhäuser oder Gebäude mit vielen unterschiedlichen Nutzertypen bzw. Gebäude, die eine komplexe inhomogene Architektur aufweisen.
- Zwischen den eindeutig zuordenbaren Gebäuden gibt es eine Bandbreite an Gebäuden, die grundsätzlich beide Wege beschreiten können. Für den Deklarationsweg der komplexen Gebäude spricht, dass hier bereits qualitätssichernde Instrumente während der Planung und der Inbetriebnahme erfolgen.

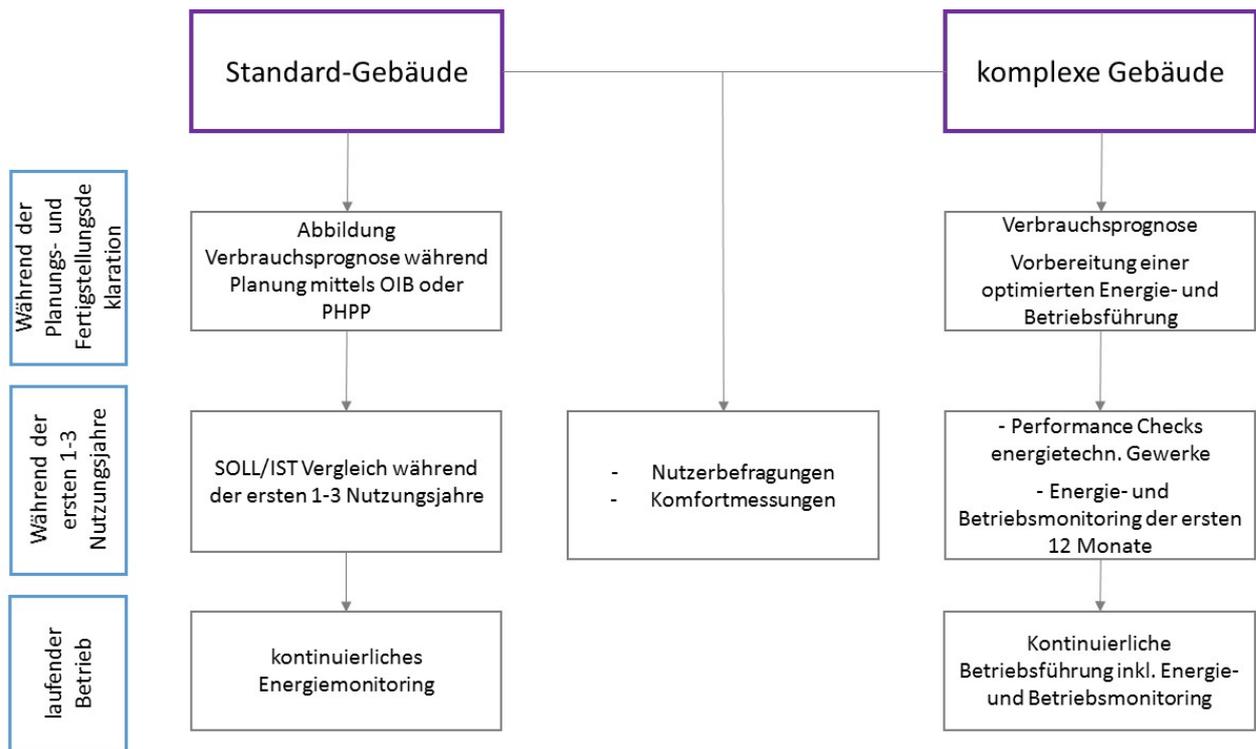


Abbildung 1: Ablauf der Betriebsdeklaration abhängig der Komplexität des Gebäudes

A. STANDORT UND QUALITÄTSSICHERUNG

Im nachfolgenden Katalog sind nur jene Kriterien aufgeführt, die bei der Deklaration der Stufe „In der Gebäudenutzung“ neu bewertet werden müssen. Zur Ermittlung der Gesamtpunktzahl werden für alle klimaaktiv Kriterien die Punktzahlen aus der Fertigstellungsdeklaration übernommen.

A.2. QUALITÄTSSICHERUNG IM BETRIEB

A.2.2 Vergleich Verbrauchsprognose zu tatsächlichem Verbrauch (MUSSKRITERIUM)

Anforderungen

Bei komplexen Gebäuden hat der SOLL-IST Vergleich einen rein informativen Charakter, da eine realitätsnahe Abbildung durch die gängigen Berechnungsprogramme (OIB bzw. PHPP bzw. Gebäudesimulation) kaum möglich ist.

Das Kriterium ist der Soll-Ist-Vergleich des gemessenen Endenergieverbrauchs mit dem vorausgerechneten, nachträglich klima- und nutzungsbereinigten Werts der Verbrauchsprognose. Um letzteren Wert zu berechnen, wird die Verbrauchsprognoseberechnung nach Ablauf des Messjahres nochmals durchgeführt. Die Standard-Klimadaten werden bei dieser Berechnung durch eigene Messdaten des realen Klimas (Monatsmittelwerte der Außenlufttemperatur und der Globalstrahlung) ersetzt. Statt eigener Messdaten des Klimas können auch Daten der ZAMG oder aus Meteoronorm generierte Daten für das Standortklima im betreffenden Messjahr verwendet werden. Für die Nutzungsbereinigung werden die Berechnungen mit möglichst realitätsnahen Nutzungsparametern (Luftwechselzahlen, Belegungszeiten, Belegungszahlen, etc.) nachgeführt.

Punkte

Die Verbrauchsprognose ist ein MUSS-Kriterium, jedoch ohne Punkte. Dieses wird erfüllt, wenn die Verbrauchsprognose mit den tatsächlichen Verbrauchswerten gegenübergestellt wird.

Nachweis

Verbrauchsprognose (je nach Projektgegebenheiten für die wichtigsten Energieverbraucher, im Minimum aber in den Teilkategorien wie für Standard-Gebäude):

- Endenergiebedarf Heizung
- Endenergiebedarf Warmwasser
- Endenergiebedarf Kältetechnik (Gebäudekühlung, Räume mit besonderen Anforderungen an die Kühlung, wie Serverräume; ggf. Gewerbekälte)
- Endenergiebedarf Hilfsstrom (für Wärme-, Kälte- und Lüftungssysteme)
- Betriebsstromenergiebedarf
- Beleuchtungsenergiebedarf (nur wenn getrennte Erfassung vom Betriebsstrom geplant ist)
- CO₂-Emissionen
- Erzeugung Erneuerbarer Energien (ausgenommen jener Erzeugung, die in der Hochrechnung des Endenergiebedarfs Raumwärme/Warmwasser oder Kälte bereits berücksichtigt wurde)
- Erzeugung PV-Strom (getrennt nach Nutzung im Gebäude, Netzeinspeisung)

A 2.3 NutzerInnenbefragung

Anforderungen

Ein wichtiger Aspekt im Betrieb eines nachhaltigen Gebäudes ist die tatsächliche Zufriedenheit der NutzerInnen des Gebäudes. Die NutzerInnenzufriedenheit wirkt sich unmittelbar auf die Akzeptanz von nachhaltigen Gebäuden aus.

Bewertet werden die Durchführung einer standardisierten Nutzerzufriedenheitsanalyse und die Anpassung der Betriebsführung auf Basis der Ergebnisse. Die Nutzerzufriedenheitsanalyse ist in den ersten 3 Jahren mindestens einmal durchzuführen und hat folgende Fragen zu umfassen:

- Zufriedenheit mit den Temperaturverhältnissen im Sommer, Winter und in der Übergangszeit
- Zufriedenheit mit Luftfeuchte im Sommer, Winter und in der Übergangszeit
- Zufriedenheit mit der Luftqualität im Sommer, Winter und in der Übergangszeit

Die Bewertung erfolgt in einem Notensystem von 1 (=sehr gut) bis 4 (genügend). Ein standardisierter Fragebogen für die Nutzerbefragung steht auf der [klimaaktiv Website](#) zum Download bereit. Die aufgeführten Fragen werden für die Gesamtbewertung gleich gewichtet.

Punkte

- 75 Punkte bei Durchführung einer Nutzerbefragung, wenn die Gesamtbewertung eine Durchschnittsnote von 1,5 oder besser ergibt (Notensystem von Note 1 bis Note 4).
- 35 Punkte bei Durchführung einer Nutzerbefragung, wenn die Gesamtbewertung eine Durchschnittsnote von 2,5 oder besser ergibt (Notensystem von Note 1 bis Note 4).

Zwischenwerte der Bepunktung ergeben sich durch lineare Interpolation.

Nachweis und Dokumentation

- Voraussetzung für die Bepunktung ist eine Mindestbeteiligung an der Befragung. Diese beträgt in Abhängigkeit von der Anzahl der Büroräume (BR):
 - Bürogebäude mit 1-2 BR: 100% (d.h.pro Nutzungseinheit ein Fragebogen)
 - Bürogebäude mit 3-10 BR: 40%, mindestens 2
 - Bürogebäude mit 11-40 BR: 20%, mindestens 4
 - Bürogebäude mit >40 BR: 10%, mindestens 6
- Auswertung der o.g. Fragebögen mit Ermittlung der mittleren Bewertungsnote. Für die Bewertung werden die Fragen (Temperaturverhältnisse, Luftfeuchte, Luftqualität) zu den drei abgefragten Perioden (Sommer, Winter, Übergangszeit) gleich gewichtet. Die Fragebögen aller Büros werden ebenfalls gleich gewichtet.

Beschreibung der Anpassungen an der Betriebsführung (wenn Durchschnittsnote schlechter als 3,0)

Hintergrundinformationen und Literatur

Der standardisierte Fragebogen für die Nutzerbefragung steht auf der klimaaktiv Website zum Download bereit.

A 2.4 Erweiterte Energie- und Betriebs-Monitoringinfrastruktur

Anforderungen

Für die Betriebsdeklaration ist eine erweiterte Energie- und Betriebs-Monitoringinfrastruktur notwendig (als Basis für das Kriterium B 2). Die Basis der Energie-Monitoringinfrastruktur bilden die Vorgaben des

Kriteriums „A.2.2. Erfassung Energieverbräuche“ für die klimaaktiv Planungs- bzw. Fertigstellungsdeklaration.

Folgende Funktionen muss das System zusätzlich zu den Anforderungen aus der Fertigstellungsdeklaration zum Kriterium „A.2.2. Erfassung Energieverbräuche“ aufweisen:

- Erfassung energierelevanter Parameter
 - der Gebäudetechnik (Temperatur, Betriebsstunden, Klappenstellung,...)
 - von repräsentativen Referenzräumen (Temperatur, Luftfeuchte, CO₂-Gehalt)
- Messdaten sind mit einer zeitlichen Auflösung von mindestens 15 Minuten zu erfassen.
- Definition, wie Datenerfassung, Datenformat und Datenspeicherung auszusehen hat.
- Ein Monitoringkonzept inkl. Positionierung der Datenpunkte, der Messgenauigkeit, Messhäufigkeit, Datenformat und dem Datentransfer muss vorliegen und mit dem Konzept für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme abgestimmt sein (siehe Kriterium B)

Punkte

50

Nachweis und Dokumentation

- Liste der eingebauten Mess- und Datenpunkte
- Energiemonitoringkonzept

Hintergrundinformationen und Literatur

Endbericht „Energieverbrauchsmonitoring für die Seestadt Aspern“

https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz_pdf/berichte/endbericht_1538_aspern_seestadt_wiens_subprojekt6a.pdf?m=1469661242

Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr: „Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für NÖ-Landesgebäude, Pflichtenheft“, Version 3.0, September 2014

B ENERGIETECHNISCHE PERFORMANCE

B 1 Beauftragung einer qualifizierten Person für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme (tw. Musskriterium)

Anforderungen

Es ist eine Person zu beauftragen, die für den gesamten Prozess der Qualitätssicherung der energietechnischen Performance der HLK-Systeme zuständig ist. Diese Aufgabe kann sowohl von der späteren Betriebsführung (Kriterium B 5) ausgeführt werden oder einer dafür extra installierten Instanz.

Der Unterschied zwischen der Person für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme und der Betriebsführung ist im Glossar im Anhang erläutert.

Die Vorbereitung dieser Qualitätssicherung startet spätestens mit Beginn der Montage-/Ausführungsplanung, besser jedoch bereits schon ab der (Vor)Entwurfsplanung. Das bedeutet, dass die zuständige Person bis dahin ihre Zuständigkeiten übertragen bekommen hat und mit den notwendigen Rechten ausgestattet ist.

Die Aufgaben der Person im Zuge der Planung sind:

1. Erstellung eines Konzeptes für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme für die Phasenplanung und Errichtung sowie mindestens für die 12 Monate der Nutzungsphase. Das Konzept beinhaltet zumindest:
 - Projektbeteiligte inkl. deren Zuständigkeiten
 - Vorlagen für die Aufbereitung von Bauherrenanforderungen (z.B. Raumkonditionierung, Raumluftqualität, Nutzungszeiten und Anforderungen an diese)
 - Vorgaben an die Planung zur Überprüfung der Performance energietechnischer Anlagen (Betriebsmonitoring) und des Energiemonitorings während der ersten 12 Monate (siehe Kriterium B 2):
 - Zielwerte für Komfortparameter aller wichtigen Nutzungsräume
 - Zielwerte für die energietechnische Performance relevanter energietechnischen HLK-Systeme / Anlagen (lt. Kriterium A 2.4.) mit ggf. Toleranzen für die ersten 12 Monate
 - Eindeutige Beschreibung der Funktionen großer energietechnischer HLK-Systeme inkl. deren Betriebszustände
 - Prüf- und Ablaufplan für das Energie- und Betriebsmonitoring (inkl. Performance Checks)¹ (Kriterium B 2).
 - Vorgabe zu den Inhalten des Prüfprotokolls
2. Prüfung der Planungsunterlagen inwieweit diese den Vorgaben aus dem Konzept zur Qualitätssicherung entsprechen.
3. Überprüfung der Ausschreibungsunterlagen für die ausführenden Unternehmen bzgl. deren Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten in Bezug auf den Prüf- und Ablaufplan.
4. Plausibilisierung des Bauzeitplans in Bezug auf den Prüf- und Ablaufplan
5. Sicherstellung, dass alle Verantwortlichen ihre Zuständigkeiten kennen (wer ist für welche Schritte, Tests, Dokumentation, Datenübertragung, etc. zuständig?)

¹ Definition Energie- und Betriebsmonitoring (inkl. Performance-Checks) siehe Glossar im Anhang.

6. Erfassung, Überprüfung und Sammlung (ggf. Unterstützung bei der Erarbeitung) aller notwendigen Unterlagen für die Performanceüberprüfung (Funktionsbeschreibungen der Anlagen, Zielwerte und Toleranzen, etc.)

Punkte

- Das MUSSKRITERIUM ist eine zuständige Person, die für den Prozess der Qualitätssicherung der energietechnischen Performance der HLK-Systeme zumindest in der Inbetriebnahmephase und den dazugehörigen Funktionschecks zuständig. Für die Beauftragung der Person werden 50 Punkte vergeben.
- 100 Punkte für das Konzept für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme
- Je 20 Punkte für die Aufgaben 2 bis 6

Nachweis und Dokumentation

- Konzept für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme
- Auszug aus Vertrag der zuständigen Person mit den angeführten Aufgaben.

Hintergrundinformationen und Literatur

Leitfaden und Leistungsbild „Inbetriebnahmemanagement“ der IG Lebenszyklus Hochbau <http://www.ig-lebenszyklus.at/publikationen/unsere-publikationen.html>

Leitfaden „Zeitnahe Qualitätssicherung und Optimierung von Gebäuden“

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/hdz/projekte/zeitnahe-qualitaetsicherung-und-optimierung-von-gebaeuden-speedreg.php>

B 2 Energie- und Betriebsmonitoring (tw. Musskriterium)

Anforderungen

Für die Betriebsdeklaration ist mindestens 12 Monate lang ein Energie- und Betriebsmonitoring durchzuführen, das folgende zwei Schwerpunkte setzt:

1. Betriebsmonitoring²:

Das Betriebsmonitoring mit regelmäßigen Performance-Checks³ der Gebäudetechnik kann sofort nach technischer Fertigstellung stattfinden.

Es wird die Performance der energietechnischen HLK-Systeme nach technischer Fertigstellung analog des Prüf- und Ablaufplans lt. Konzept für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme (Kriterium B 1) überprüft.

Gibt es keinen Prüf- und Ablaufplan, so sind zumindest die größten energieverbrauchenden Anlagen (Heizung, Lüftung, Klima) Performance-Checks zu unterziehen. D.h. zu überprüfen, ob die einzelnen Anlagen ihre Soll-Performance-Indikatoren erreichen.

2. Energiemonitoring⁴

Das Energiemonitoring erfolgt analog des Prüf- und Ablaufplans lt. dem Konzept für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme t. (Kriterium B 1).

² Definition Energie- und Betriebsmonitoring siehe Glossar im Anhang.

³ Definition Performance-Checks siehe Glossar im Anhang.

⁴ Definition Energie- und Betriebsmonitoring siehe Glossar im Anhang.

Gibt es keinen Prüf- und Ablaufplan, wird zumindest quartalsweise (im Idealfall wöchentlich) rückblickend die Energiemonitoringaufzeichnungen analysiert und bewertet und Schlussfolgerungen für die Optimierung des Betriebs gezogen.

Das Energie- und Betriebsmonitoring kann entweder von der Person für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Gewerke oder der Betriebsführung durchgeführt werden. Im Idealfall ist es ein Zusammenspiel beider, da es vorteilhaft ist, das Wissen über den Planungs- und Errichtungsprozess mit dem Know-how der Betriebsführung vor Ort zu bündeln. In Tabelle 1 im Glossar im Anhang I finden Sie die Schnittstellen der einzelnen Funktionen.

Punkte

- 30 Punkte für das Betriebsmonitoring, wenn nur 50% der Energieströme, die über HLK Anlagen laufen, untersucht werden. 60 Punkte wenn über 80% dieser Energieströme erfasst werden. Dazwischen wird interpoliert.
- 30 Punkte, wenn das Energiemonitoring nur quartalsweise ausgewertet wird und daraus Optimierungsmaßnahmen gesetzt werden (Musskriterium). 40 Punkte, wenn es monatlich ausgewertet wird und daraufhin Optimierungsmaßnahmen gesetzt werden. 60 Punkte, wenn das Energiemonitoring wöchentlich durchgeführt wird und Optimierungsmaßnahmen daraus abgeleitet werden.

Nachweis und Dokumentation

- Prüfprotokolle der Performance-Checks für die energieintensivsten HLK-Anlagen (zumindest 50% aller Energieströme, die über HLK-Anlagen laufen, müssen betrachtet werden)
- Dokumentation des Monitorings und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen (u.a. Bewertung von Erkenntnissen, Ableitung von Maßnahmen, Umsetzung von Maßnahmen)

Hintergrundinformationen und Literatur

Leitfaden „Zeitnahe Qualitätssicherung und Optimierung von Gebäuden“

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/hdz/projekte/zeitnahe-qualitaetsicherung-und-optimierung-von-gebaeuden-speedreg.php>

B 4 Erzeugung PV-Strom

Anforderung

Bewertet wird die gemessene Stromerzeugung durch PV-Anlagen, die mit dem Gebäude oder Nebengebäuden wie Carports etc. in Verbindung stehen (Dachintegration, Fassadenintegration, Aufständigung auf Flachdächern).

Die Bepunktung erfolgt in Abhängigkeit vom spezifischen Jahresertrag der Anlage. Als spezifischer Ertrag wird der Ertrag in kWh/a definiert, der pro m² überbauter Fläche erzeugt wird.

Der Ertrag enthält sowohl den Teil, der ins Netz eingespeist wird, als auch den Teil, der im Gebäude selbst genutzt wird.

Beispiel 1:

Für ein zweigeschossiges Bürogebäude mit einer überbauten Fläche von 100 m² wurde ein Jahresertrag von 3.800 kWh/a gemessen. Der spezifische Jahresertrag liegt bei $3.800 \text{ kWh/a (gemessener Ertrag) / } 100 \text{ m}^2 \text{ (überbaute Fläche) = } 38 \text{ kWh/m}^2 \text{ überbaute Fläche}$.

Beispiel 2:

Für ein viergeschossiges Bürogebäude mit einer überbauten Fläche von 100 m² wurde ein Ertrag von 3.800 kWh/a gemessen. Der spezifische Jahresertrag liegt bei $3.800 \text{ kWh/a (Ertrag) / } 100 \text{ m}^2 \text{ (überbaute Fläche) = } 38 \text{ kWh/m}^2 \text{ überbaute Fläche}$.

Der spezifische Ertrag der beiden gleichgroßen PV-Anlagen ist gleich: pro m² überbaute Fläche wurde gleichviel Strom erzeugt. Durch den Bezug auf die überbaute Fläche wird verhindert, dass höhere Gebäude bezüglich ihrer PV-Erzeugung benachteiligt werden.

Punkte

Wird die Mindestanforderung eines Jahresertrages von 20 kWh/End PV-Strom pro m² überbaute Fläche erreicht, so werden 10 Punkte vergeben.

Die Maximalpunktzahl von 50 wird vergeben, wenn ein Jahresertrag von 75 kWh/End PV-Strom pro m² überbaute Fläche erzielt wird.

Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt.

Nachweis

Der Nachweis wird durch ein Protokoll des Anlagenmonitorings erbracht.

B 5 Beauftragung eines qualifizierten Personals für die Betriebsführung (Musskriterium)

Anforderungen

Parallel zur Person für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme, ist ein fachlich qualifiziertes Personal für die technische Betriebsführung für mindestens drei Jahre zu beauftragen. Die Beauftragung dieser Betriebsführung hat bis spätestens drei Monate vor der technischen Fertigstellung zu erfolgen und ist mit ausreichend Ressourcen ausgestattet. Das Personal für die Betriebsführung wurde ausreichend eingeschult um das Gebäude eigenständig zu betreiben.

Der Unterschied zwischen der Person für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme und der Betriebsführung ist in Tabelle 1 im Glossar im Anhang I erläutert.

Das Personal für die Betriebsführung kann auch für die Qualitätssicherung der energietechnischen Performance der HLK-Systeme (siehe Kriterium B 1 und B 2) zuständig sein, kann aber auch unabhängig davon sein. Im letzteren Fall ist die technische Betriebsführung die Vor-Ort-Ansprechperson für die Person der Qualitätssicherung und ist zuständig für die konkreten Optimierungsmaßnahmen auf Basis der Performance-Checks und des Energie- und Betriebsmonitorings.

Ziel ist es, dass die technische Betriebsführung gemeinsam mit der Person für die Qualitätssicherung das Gebäude innerhalb der ersten 12 Monate der Nutzungsphase einreguliert und die Zielwerte der in Kriterium A 2.4 definierten Anlagen erreicht werden. Das Personal für die technische Betriebsführung ist zuständig für die kontinuierliche Aufrechterhaltung des einregulierten Zustands.

Das Personal ist auch Ansprechperson für die NutzerInnen hinsichtlich Informationen, Anregungen und Beschwerden bezüglich der Raumkonditionierung und des energieeffizienten Betriebs (Kann eine separate Stelle sein. Die nötigen Informationen bzgl. Gebäudeoptimierung müssen jedoch an die Betriebsführung weiter gereicht werden.).

Punkte

100

Nachweis und Dokumentation

- Nachweis durch einen Vertragsauszug, dass eine professionelle Betriebsführung für drei Jahre beauftragt wurde.
- Dokumentation der Einschulung für das betreffende Gebäude.
- Dokumentation der Handlungen bei Vorliegen, welche bei einem Mehrverbrauch durchgeführt wurden bzw. Nachweis, dass kein Mehrverbrauch vorlag.
- Nachweis zur Ansprechperson

D KOMFORT UND RAUMLUFTQUALITÄT

Kontinuierliche Messungen des Komforts sind eine wichtige Informationsquelle bei der Optimierung des Betriebs eines Gebäudes und tragen wesentlich zur Objektivierung der erreichten Qualität im Betrieb bei.

D 1 Messungen Thermischer Komfort Sommer

Anforderungen

Der folgende Komfortparameter ist in repräsentativen Büroräumen zu messen und zu bewerten:

- Raumlufttemperatur Sommer (Juli/August)

Bewertet werden die Stundenwerte der Raumlufttemperatur in repräsentativen Büros. Die Raumlufttemperatur ist im Zeitraum zwischen 1. Juli und 31. August für mindestens 30 möglichst aufeinanderfolgende Tage zu messen. Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an ÖNORM EN 15251 anhand der Überschreitung vordefinierter Behaglichkeitsgrenzen in der Nutzungszeit.

Punkte

Die Bepunktung richtet sich nach der erreichten Behaglichkeitskategorie.

- 50 Punkte bei Einhaltung der Klasse II nach ÖNORM EN 15251 mit Überschreitung von maximal 3% in der Nutzungszeit
- 25 Punkte bei Einhaltung der Klasse II nach ÖNORM EN 15251 mit Überschreitung von maximal 6 % in der Nutzungszeit

Nachweis und Dokumentation

- Statistische Auswertung der Temperaturmessungen in der Betriebszeit und Darstellung in einem Behaglichkeitsdiagramm nach der ÖNORM EN 15251. Ein excel-Auswertungsblatt (enob) kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/Kriterienkatalog-Geb-ude-in-der-Nutzung.html>

D 2 Messungen Luftqualität (Winter)

Anforderungen

Bewertet werden die Stundenwerte der CO₂-Konzentration der Raumluft in repräsentativen Büros. Die CO₂-Konzentrationen sind im Zeitraum zwischen 1. Jänner und 28. Februar für mindestens 30 an möglichst aufeinanderfolgenden Tagen zu messen.

Folgende Komfortparameter sind in repräsentativen Büros zu messen und zu bewerten:

- CO₂-Konzentration der Raumluft im Winter
- Raumluftfeuchte im Winter

Punkte

- CO₂-Konzentration der Raumluft im Winter (Jänner/Februar)

Die Bewertung erfolgt gemäß ÖNORM EN 13779 anhand der gleitenden Stundenmittelwerte der CO₂-Konzentration.

- 30 Punkte bei Einhaltung der Raumluftqualität „Mittel“ nach [CO₂ Lüftungsparameter]
- 15 Punkte bei Einhaltung der Raumluftqualität „Mäßig“ nach [CO₂ Lüftungsparameter]
- Raumluftfeuchte im Winter (Jänner/Februar)

Die Bewertung erfolgt gemäß ÖNORM EN 13779 anhand der gleitenden Stundenmittelwerte der CO₂-Konzentration.

- 30 Punkte bei Einhaltung des Bereichs „behaglich“ mit maximal 5% Unter- oder Überschreitung des Bereichs nach [Wegweiser]
- 15 Punkte bei Einhaltung von mindestens 30% relative Raumluftfeuchte mit maximal 3% Unterschreitung.

Nachweis und Dokumentation

- Messprotokolle der CO₂-Konzentrationen im Winter
- Statistische Auswertung der Luftqualität und Zuordnung zu den Raumluftqualitätsklassen.
- Messprotokolle der Raumluftfeuchten im Winter
- Statistische Auswertung der Raumluftfeuchte im Winter

Hintergrundinformationen und Literatur

Beurteilung der Innenraumluftqualität nach [CO₂ Lüftungsparameter]:

Zusammenfassung, S. 30:

Beurteilung der Raumluftfeuchte nach [Wegweiser], Seite 4, Behaglichkeitsbereich.

Tabelle 7: Klassifizierung der Raumluftqualität in Anlehnung an ÖNORM EN 13779 (2005), Konzentrationsangaben als Erhöhung der CO₂-Konzentration gegenüber der Außenluft

Beschreibung der Raumluftqualität	Beurteilungswert als CO ₂ -Konzentration über der Außenluft (dCO ₂)	Entspricht Klassifizierung nach ÖNORM EN 13779
Hohe Raumluftqualität	≤ 400 ppm	IDA 1
Mittlere Raumluftqualität	401 - 600 ppm	IDA 2
Mäßige Raumluftqualität	601 - 1 000 ppm	IDA 3
Niedrige Raumluftqualität	1 001 - 1 500 ppm	IDA 4
Sehr niedrige Raumluftqualität	> 1 500 ppm	

dCO₂ = Differenz Innenraumluftkonzentration minus Außenluftkonzentration

Tabelle 8: Zielvorgaben und Mindestanforderungen an dauernd benutzte Innenräume in Hinblick auf CO₂, Konzentrationsangaben als dCO₂

Raumluftqualität	dCO ₂	Natürlich belüftete Innenräume	Mechanisch belüftete Innenräume
Hoch	≤ 400 ppm	Zielbereich: Beurteilungswerte < 600 ppm	Zielbereich: Beurteilungswerte < 400 ppm
Mittel	401 - 600 ppm		Mindestvorgabe: 1-MWg < 600 ppm
Mäßig	601 - 1 000 ppm	Mindestvorgabe: 1-MWg < 1 000 ppm	Mindestvorgabe: Alle Beurteilungswerte < 1 000 ppm
Niedrig	1 001 - 1 500 ppm	Mindestvorgabe: Alle Beurteilungswerte < 1 500 ppm	
Sehr niedrig	> 1 500 ppm		

1-MWg = gleitender Stundenmittelwert

dCO₂ = Differenz Innenraumluftkonzentration minus Außenluftkonzentration

Für die Beurteilung der Raumluftqualität können beispielsweise die „Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft herangezogen werden:

[CO₂ Lüftungsparameter]: „CO₂ als Lüftungsparameter“, Ausgabe 2011, herausgegeben vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

[Wegweiser]: „Wegweiser für eine gesunde Raumluft“, Ausgabe 2009, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

ÖNORM H 6038, Ausgabe 2014-02-15

ÖNORM EN 13779, Ausgabe 2008-01-01

ANHANG

GLOSSAR

Energiemonitoring

Im Rahmen eines Energiemonitoring wird mittels Zählerdaten der Energieverbrauch analysiert. Dieser werden historisch (wenn möglich jedoch sehr zeitnah) betrachtet, um daraus Auffälligkeiten im Verbrauch zu erkennen und in weiterer Folge Energieeffizienzmaßnahmen ableiten zu können. Das Energiemonitoring erfolgt kontinuierlich, zumindest aber in regelmäßigen Abständen.

Betriebsmonitoring

Ein Betriebsmonitoring ist ein Prüfverfahren, in dem insbesondere Funktionen einzelner Anlagen und Komponenten in einer kurzen Betriebsphase (z.B. eine Woche) unter definierten Bedingungen (normale Nutzung, Witterung, Automatikbetrieb, kein Handeingriff) geprüft werden. Hier geht es darum um den Ablauf von Einschalt- und Ausschaltzeiten, Einstellungen zum Betrieb, das Interagieren von Anlagen, die Funktionen von Komponenten, etc. auf deren Richtigkeit und Sinnhaftigkeit zu überprüfen. Das Instrument des Betriebsmonitorings sind die Performance-Checks.

Performance-Checks (Soll-Ist-Vergleich)

Im Rahmen des Betriebsmonitorings werden Performance-Checks durchgeführt. Dabei wird die Qualität der einzelnen HLK-Anlagen systematisch und zielgerichtet anhand von Key-Performance-Indikatoren überprüft. Diese Key-Performance-Indikatoren sind SOLL-Vorgaben für die Effizienz und für konkrete Einstellungen (Programmierung in der GLT) der Anlagen aus der Planung. Die Performance-Checks erfolgen im Idealfall zumindest viermal (Frühling, Sommer, Herbst, Winter) ab Fertigstellung der HLK-Anlagen um zumindest alle Gewerke zu unterschiedlichen Klimaperioden zu testen. Die Prüfung soll jeweils zu Vollast und zur Teillast erfolgen. Das Ergebnis ist eine konkrete Aussage zur Erreichung der Zielvorgaben (z.B. Abweichung von xy% zum Soll für die konkrete Anlage).

Standard-Gebäude

Standard-Gebäude sind Gebäude, deren Energieverbrauch durch die gängigen Berechnungsmodelle abgebildet und damit prognostiziert werden kann. Für diese Gebäude wird ein vereinfachtes Verfahren zur Beurteilung der energietechnischen Performance durchgeführt. Dazu wird im Rahmen der Planung, spätestens aber mit der Fertigstellungsdeklaration eine Verbrauchsprognose mit PHPP oder erweiterter Software nach OIB durchgeführt. Zu Standard-Gebäuden zählen insbesondere Wohngebäude und einfache Dienstleistungsgebäude.

Komplexes Gebäude

Komplexe Gebäude werden als komplex eingestuft, wenn sie aufgrund ihrer baulichen Konfiguration, der komplexen haustechnischen Anlagen oder einer sehr komplexen Nutzungsstruktur durch gängige Berechnungsmodelle (OIB oder PHPP) nicht ausreichend realitätsnahe abgebildet werden können. Also wenn Gebäude insbesondere mehrere Heiz- und/oder Kühlsysteme sowie Lüftung und eine Gebäudeleittechnik haben, deren Betrieb von den jeweils anderen Systemen beeinflusst wird (z.B. Rangfolge) und aufgrund der Interaktion der Gebäudetechnik eine statische Berechnung mit den gängigen Berechnungsprogrammen zu keinen verlässlichen Ergebnissen führt.

Basierend auf dem Modell eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses ist deshalb für komplexe Gebäude, aufbauend auf einem Energiemonitoring, ein einjähriges Betriebsmonitoring mit regelmäßigen Performance-Checks der HLK-Systeme vorzusehen. Daran anschließend ist die reguläre Betriebsführung durch fachlich qualifiziertes Personal zu besetzen.

Zu komplexen Gebäuden zählen insbesondere Krankenhäuser oder Gebäude mit vielen unterschiedlichen Nutzertypen bzw. Gebäude, die eine komplexe inhomogene Architektur aufweisen.

Betriebsführung vs. Qualitätssicherung der Performance energietechnischer Gewerke

Phasen der Gebäudeentwicklung	B 1 Person für die Qualitätssicherung der Performance der HLK-Systeme	Im Idealfall gemeinsam oder einem der zwei zugeordnet	B 5 Betriebsführung
	Aufgaben der einzelnen Zuständigkeiten		
Planung und Ausschreibung des Gebäudes	Vorbereitung der Überprüfung der Performance von HLK-Systemen: <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Konzepts zur Überprüfung • Klärung der Zuständigkeiten einzelner Beteiligten • Kontrolle, dass alle Vorarbeiten für eine Überprüfung durchgeführt werden (Erarbeitung von Performance-Indikatoren, Einarbeitung in Pläne und Beschreibungen, Ausschreibungsunterlagen, Integration in Bauzeitpläne, etc.) 		
Fertigstellung HLK-Anlagen und Betrieb der ersten 12 Monate		B 2 Betriebs- und Energie-monitoring	Übernahme des Betriebs nach Fertigstellung des Gebäudes: Zuständig für kontinuierliche Optimierungsmaßnahmen vor Ort Ansprechperson für NutzerInnen
Kontinuierlicher Betrieb			
Punkte	50 bis 250	60 bis 120	100

Tabelle 1: Unterschied zwischen Qualitätssicherung der Performance von HLK-Systemen und der Betriebsführung im Konnex mit den Kriterien B1, B2 und B5.