



PRO2.3

Geordnete Inbetriebnahme

Ziel

Unser Ziel ist es, das fertiggestellte Gebäude kurzfristig in einen geordneten Betrieb zu überführen, um somit die geplanten Eigenschaften in die Realität umzusetzen.

Nutzen

Die geordnete Inbetriebnahme stellt sicher, dass die geplanten Eigenschaften des Gebäudebetriebs realisiert wurden. Sie führt zu einer Risikominimierung und ist relevanter Bestandteil eines sparsamen Umgangs mit Energieträgern.

Beitrag zu übergeordneten Nachhaltigkeitszielen



BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS) DER VEREINTEN NATIONEN (UN)

BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE

	BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS) DER VEREINTEN NATIONEN (UN)	BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE
1 Gering	7.3 Energieeffizienz	7.1.a/b Ressourcenschonung
	12.2 Einsatz natürlicher Ressourcen	



Ausblick

Es sind keine Verschärfungen vorgesehen. Idealerweise kann dieses Kriterium in einigen Jahren entfallen, wenn die Themen zum Standard geworden sind.

Anteil an der Gesamtbewertung

	ANTEIL	BEDEUTUNGSFAKTOR
Büro Bildung Wohnen Hotel	1,6 %	3
Verbrauchermarkt Shoppingcenter		
Geschäftshaus Logistik Produktion		
Versammlungsstätten		




BEWERTUNG

Über die Indikatoren 1 bis 5 wird bewertet, inwiefern eine geordnete Inbetriebnahme des fertiggestellten Gebäudes vorbereitet und dokumentiert wurde. Die Einweisung des Betreibers einschließlich der Übergabe eines Betriebskonzepts für ein kontinuierliches Monitoring wird in Indikator 6 bewertet. Über Indikator 7 wird die Nachjustierung nach einer ersten Betriebsphase zusätzlich honoriert. Betrachtet werden mindestens die folgenden technischen Komponenten: Heizungssystem, Lüftung, Raumklimatisierung, Kältetechnik, Gebäudeautomation, Beleuchtung, Warmwasserversorgung, Fassadenklappen. Im Kriterium können 100 Punkte erreicht werden.

NR	INDIKATOR	PUNKTE
1	Monitoringkonzept	
1.1	Erstellung eines Monitoringkonzepts Erstellung eines angemessenen Monitoringkonzepts für die Erfassung der Energie- und Wasserverbräuche	15
2	Inbetriebnahmekonzept	
2.1	Erstellung eines terminlichen Inbetriebnahmekonzepts Erstellung eines Inbetriebnahmekonzepts inklusive Terminplanung	10
3	Vorab-Funktionsprüfung	
3.1	Durchführung einer Vorab-Funktionsprüfung Erfolgte Vorab-Funktionsprüfung der Komponenten und deren Dokumentation	10
4	Funktionsprüfung und Einweisung	
4.1	Durchführung und Dokumentation einer Funktionsprüfung und Einweisung des Betreibers Erfolgte Funktionsprüfung und deren Dokumentation sowie eine erfolgte Einweisung des Betreibers	15
5	Schlussbericht Inbetriebnahme	
5.1	Erstellung eines detaillierten Schlussberichts Erstellung eines detaillierten Schlussberichts der Inbetriebnahme	20
6	Integrales Betriebskonzept und geordnete Inbetriebnahme	
6.1	Erstellung und Übergabe eines integralen Betriebskonzepts Erstellung und Übergabe eines integralen Betriebskonzepts in einen Prozess der kontinuierlichen Überprüfung und Einregulierung sowie der erfolgten Einweisung des Betreibers	20
7	Commissioning Management	
7.1	Nachjustierung der Anlage nach erster Betriebsphase Beauftragung eines Fachplaners oder eines (unabhängigen) Dritten für die weitere Einregulierung, erstmalig ca. 10 – 14 Monate nach Fertigstellung	10



NR	INDIKATOR	PUNKTE
zu 3 - 5	INNOVATIONSRAUM Erläuterung: Hier können ergänzend oder alternativ Verfahren zugelassen werden, die analog die Vorab-Prüfungen, Funktions-Prüfungen, Einweisungen und Berichte ergeben.	 wie 3 - 5



NACHHALTIGKEITSREPORTING UND SYNERGIEN

Nachhaltigkeitsreporting

–

NR.	KENNZAHLEN / KPI	EINHEIT
KPI 1	Erstellung eines angemessenen Monitoringkonzepts für die Energie und Wasserverbräuche – enthalten in Level(s) Indikator 1.1: Use stage energy performance	[kWh/a, l/a]
KPI 2	Vorab Funktionsprüfung – enthalten in Level(s) Indikator 1.1: Use stage energy performance	[ja/nein]
KPI 3	Commissioning Management – enthalten in Level(s) Indikator 1.1: Use stage energy performance	[ja/nein]

Synergien mit DGNB Systemanwendungen

- **DGNB BETRIEB:** Die Ergebnisse des Indikators 1 können teilweise im Kriterium ENV9.1 des Nutzungsprofils Gebäude im Betrieb verwendet werden.
- **DGNB INNENRÄUME:** Die Ergebnisse des Indikators 1 können teilweise im Kriterium PRO8.1, Indikator 1.2 des Nutzungsprofils Innenräume verwendet werden.
- **DGNB SANIERUNG:** Die Ergebnisse der Indikatoren können teilweise im Kriterium PRO2.3 des Nutzungsprofils Sanierung verwendet werden.
- **DGNB QUARTIERE:** Es bestehen Synergien mit den Kriterien PRO1.8 und PRO3.5 der Nutzungsprofile SQ und GQ.



APPENDIX A – DETAILBESCHREIBUNG

I. Relevanz

Bei einer geordneten Inbetriebnahme werden die einzelnen Komponenten der gebäudetechnischen Anlage nach der Abnahme aufeinander abgestimmt und einreguliert. Im Rahmen einer Betriebsoptimierung sollte die Anlage nach einer ersten Laufzeit von 10 bis 14 Monaten noch einmal nachjustiert werden. Die geordnete Inbetriebnahme bedarf eines Konzepts zur Einregulierung und Nachjustierung. Da es sich bei diesem Konzept nicht um eine Standardleistung nach HOAI handelt, müssen die genauen Leistungsbestandteile vertraglich vereinbart werden. Eine geordnete Inbetriebnahme ist von einem Fachbetrieb auszuführen und zu dokumentieren. Diese Dokumentation muss neben dem Nachweis der Einregulierung auch Angaben zu wesentlichen Voreinstellungen der Anlage enthalten, damit unsachgemäße Änderungen durch den Nutzer rückgängig gemacht werden können.

II. Zusätzliche Erläuterung

–

III. Methode

Indikator 1: Monitoringkonzept

Für das Gebäude ist ein angemessenes Monitoringkonzept umgesetzt, welches mindestens die regelmäßige (monatlich) und vollständige Erfassung aller Energie- und Wasserverbräuche erlaubt.

Indikator 2: Inbetriebnahmekonzept

Für das Gebäude ist ein angemessenes Inbetriebnahmekonzept erstellt worden. Dieses beschreibt alle wesentlichen Elemente der Inbetriebnahme inklusive Terminplanung.

Indikator 3: Vorab-Funktionsprüfung

Alle wesentlichen technischen Komponenten sind einer Vorab-Funktionsprüfung nachweislich unterzogen worden. Hierzu liegt eine angemessene Dokumentation vor.

Indikator 4: Funktionsprüfung und Einweisung

Alle wesentlichen technischen Komponenten sind einer Funktionsprüfung nachweislich unterzogen worden. Hierzu liegt eine angemessene Dokumentation vor, die es dem späteren Betreiber erlaubt, die Prüfergebnisse nachzuvollziehen. Der Betreiber wurde angemessen eingewiesen.

Indikator 5: Schlussbericht Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des Gebäudes liegt ein vollständiger Schlussbericht vor.



Indikator 6: Integrales Betriebskonzept und geordnete Inbetriebnahme

Ein integrales Betriebskonzept wurde in einen Prozess der kontinuierlichen Überprüfung und Einregulierung überführt. Der Betreiber wurde in das integrale Betriebskonzept angemessen eingewiesen.

Indikator 7: Commissioning Management

Die vertraglich vereinbarten Leistungsbeschreibungen zum Inbetriebnahmemanagement (Commissioning Management) bilden die Grundlage für eine Überprüfung der geordneten Inbetriebnahme. Für ein strukturiertes Vorgehen, den Nachweis der Leistungen und für die Dokumentation von Abnahme, Inbetriebnahme und Optimierung im Gebäudebetrieb benötigt das Commissioning Management umfangreiche Leistungsbeschreibungen.

Leistungsbeschreibung zum Inbetriebnahmemanagement (Commissioning Management):

1. Allgemeine Leistungen

Das Inbetriebnahmemanagement (Commissioning Management) erfordert im Vergleich zu dem bisher in Deutschland üblichen Abnahme- und Inbetriebnahmeprozedere deutlich umfangreichere, bereits in der Planungsphase beginnende Leistungen. Diese beziehen sich auf die strukturierte Vorgehensweise, Leistungsnachweise und die Dokumentation von Abnahme, Inbetriebnahme und Optimierung im Gebäudebetrieb. Für die Durchführung des Inbetriebnahmemanagements ist eine (ggfs. unabhängige) Stelle (Commissioning Authority, z. B. ein an der Planung und Ausführung im Projekt unbeteiligtes Ingenieurbüro) einzusetzen, die aus einer oder mehreren Personen bestehen kann. Die ggfs. unabhängige Stelle muss für die hier verfolgten Ziele unabhängig von Aufgaben im Bereich der Planung und Ausführung im Projekt sein.

Die Fachkompetenz der ggfs. unabhängigen Stelle ist über aussagekräftige Referenzen (mind. 2 Projekte) des Projektleiters / der Firma nachzuweisen, in denen vergleichbare Leistungen ausgeführt wurden.

Entsprechend den beschriebenen Anforderungen und Voraussetzungen erbringt die ggfs. unabhängige Stelle die im Folgenden beschriebenen Leistungen.

2. HOAI-3: Grundlagen erstellen

Festlegung der Organisation:

- Integration in das Gesamtprojektteam einschl. Einarbeitung
- Abstimmungstermine mit dem AG
- Organisation der Inbetriebnahme-Aktivitäten
- Aufstellen des Inbetriebnahme-Teams

Erstellung eines Inbetriebnahmeplans:

- Ziele der Inbetriebnahme
- Aufgaben und Aktivitäten im Inbetriebnahmeprozess
- Umfang der Anlagen und Systeme im Inbetriebnahmeprozess
- Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Inbetriebnahme-Team
- Grundlagen der Planung:
 - Komfortparameter
 - technische Parameter
 - Randbedingungen
- Termine und Abläufe



Integration des Pflichtenheftes in den Inbetriebnahmeplan (siehe Kriterium PRO 1.1 Qualität der Projektvorbereitung - HOAI 1+2):

Zusammenstellung der bauherrnseitigen Anforderungen und Projektziele auf der Basis des bisherigen Pflichtenhefts und Integration in den Ablauf:

- Bauherr- und Nutzeranforderung
- Übersystematische Projektziele
- Flexibilität, Qualität, Kosten
- Umwelt und Nachhaltigkeit
- Energieziele zur Einhaltung
- Behaglichkeit und technische Randbedingungen
- Systembeschreibungen der technischen Anlagen
- Konzeption zum Gebäudebetrieb
- Beschreibung der zukünftigen Nutzung

Jeweils mit Beschreibung klarer Zielsetzungen und messbarer Erfolgskriterien (z. B. Temperaturen, Verbräuche etc.).

3. HOAI 5+6: Planung und Ausschreibung prüfen

Design Review in der Ausführungsplanung:

Begleitung der Ausführungsplanung hinsichtlich relevanter Themen bezüglich der Inbetriebnahme, wie z. B.

- Definition Anlagenanforderungen, die sich aus dem Inbetriebnahme ergeben
- Inbetriebnahmegerechte Abläufe in Planung und Ausführung
- Anforderungen an Messeinrichtungen im Hinblick auf Nachweise bei Inbetriebnahmen und dem späteren Gebäudebetrieb (Re-Commissioning)
- Zugänglichkeiten bei Inbetriebnahmen

Plausibilitätsprüfung und Hinweise zur Ergänzung des Gesamtbetriebskonzeptes in Bezug auf den optimierten Betrieb der Inbetriebnahme relevanten Anlagen und Systeme, einschl. Hinweisen zur Erstellung einer ergänzenden Betriebsbeschreibung zu den Themen Leistungsmessungen, Funktionsnachweise und optimierter Anlagenbetrieb während der Betriebsphase.

Ausschreibung der Inbetriebnahme:

Definition der Anforderungen an die Inbetriebnahme und Einarbeitung in die entsprechenden Leistungstexte der Ausschreibungsunterlagen.

4. HOAI 8+9: Bauausführung und Abnahme

Vorab-Funktionsprüfung (siehe Indikator 3):

Erstellung von Checklisten und Prüfprotokollen als Vorgabe für die ausführende Firma für den Inbetriebnahme- und Abnahmeprozess.

- Die Checklisten und Prüfprotokolle beinhalten die erforderlichen Ergebnisse nach durchgeführter Inbetriebnahme der ausführenden Firmen sowie z. B. Leistungsnachweise und Messwerte von Werksabnahmen der Großkomponenten (z. B. Kältemaschine, Beleuchtung, etc.).
- Die Checklisten sind durch die ausführende Firma zu ergänzen und durch das Inbetriebnahmemanagement auf Vollständigkeit und Plausibilität zu prüfen.
- Sicherstellung, dass alle erforderlichen Prüfungen durch Protokolle und Checklisten dokumentiert



sind, als Voraussetzung für die anschließenden Funktions- und Leistungstests.

Funktionsprüfung (siehe Indikator 4):

- Erstellung eines Ablaufkonzeptes für die Funktions- und Leistungstests der verschiedenen Anlagensysteme unter den verschiedenen Betriebsbedingungen und Abhängigkeiten (wie z. B. Vollastbetrieb, Notbetrieb, etc.).
- Koordination und Überwachung der Funktionstests in enger Abstimmung mit den ausführenden Firmen und Fachplanern.
- Protokollierung der Ergebnisse
- Zur Vorbereitung des Funktions- und Leistungstests sind frühzeitig Koordinationsrunden mit den ausführenden Firmen und Planern durchzuführen und anhand von Ergebnisprotokollen zu dokumentieren.

Dokumentation (siehe Indikator 5):

- Erstellung eines Schlussberichtes nach Abschluss des gesamten Inbetriebnahme- und Abnahmeprozesses, einschließlich Zusammenfassung der durchgeführten Tests und Arbeitsprozesse, Dokumentation der Zielvorgaben und Zusammenstellung noch offener Punkte, die am Anfang der Gebäudebetriebsphase abzarbeiten sind.

5. Gebäudenutzung und Betriebsphase

Nachjustierung (Re-Commissioning):

- Erstellen eines Konzeptes in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn und Gebäudebetreiber zur Überprüfung und zum Nachweis der Anlagensollwerte in einem Zeitraum von 10 - 14 Monaten nach Beginn der Gebäudenutzung.
- Aufstellung von Mängeln und Restleistungen, die während des Probebetriebs festgestellt werden, als Basis für die Mängelbeseitigung der ausführenden Firmen.

Mitwirkung bei Optimierungsmaßnahmen während der ersten Gebäudebetriebsphase nach Auswertung der Messergebnisse für die Zielerreichung gemäß den Anforderungen aus der Inbetriebnahme. Aufstellen von erforderlichen Maßnahmen und Empfehlungen für den optimalen Anlagenbetrieb in der Nutzungsphase des Gebäudes.



APPENDIX B – NACHWEISE

I. Erforderliche Nachweise

Die folgenden Nachweise stellen eine Auswahl an möglichen Nachweisformen dar. Anhand der eingereichten Nachweisdokumente muss die gewählte Bewertung der einzelnen Indikatoren umfänglich und plausibel dokumentiert werden.

- Inbetriebnahmeplan inklusive messbarer Ziele hinsichtlich Verbräuchen, Temperaturen etc. und eines ausformulierten Konzeptes für eine vollständige Dokumentation der Einregulierung und Nachjustierung
- Auszüge der Inbetriebnahmeprotokolle und Vertragsunterlagen mit einer unabhängigen Stelle zur Durchführung des Inbetriebnahmemanagements
- Übergabeprotokolle bzw. Ablaufkonzept der durchgeführten Vorabfunktionsprüfungen
- Übergabeprotokolle bzw. Ablaufkonzept der durchgeführten Funktionsprüfungen
- Liste der durchgeführten Funktionsprüfungen und zugehörigen Protokolle (für sämtliche Anlagen, wie Heizsystem, Lüftung, Fassadenklappen, etc.) mit Ergebnissen
- Ausformuliertes Konzept für die Überführung der Inbetriebnahme in einen Prozess der kontinuierlichen Überprüfung und Optimierung
- Auszug Vertrag über die Optimierung der Gebäudetechnik innerhalb der ersten 14 Monate

Die Durchführung des Inbetriebnahmemanagements hat, im Gegensatz zu der ausschließlichen Funktionsprüfung für die Abnahmen, durch einen externen Dritten zu erfolgen. Das prüfende Unternehmen (unabhängiger Dritte) darf nicht:

- identisch mit einer der am Bau der TGA-Anlagen beteiligten Firmen sein („ausführende Firmen“) oder
- identisch mit einer der mit der Inbetriebnahme, Einregulierung oder Betriebsoptimierung beauftragten Firmen (Architekt, TGA-Planer) sein.



APPENDIX C – LITERATUR

I. Version

Änderungsprotokoll auf Basis Version 2018

SEITE	ERLÄUTERUNG	DATUM
alle	Allgemeine Grammatik-, Stil- und Rechtschreibprüfung	14.03.2018
	Ergänzung Erläuterung zur maximal erreichbaren Punktzahl über der Bewertungstabelle	14.03.2018
	Synergien: Löschung Hinweis auf PRO1.3: Kriterium gibt es nicht mehr	14.03.2018
alle	Redaktionelle Anpassungen	12.09.2019
612	KPI 1-3 mit Level(s) Bezug aufgenommen	16.09.2021

II. Literatur

- DIN 18380. VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen. Berlin: Beuth Verlag, April 2010
- VDI 6039. Inbetriebnahmemanagement für Gebäude - Methoden und Vorgehensweisen für gebäudetechnische Anlagen. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V. Juni 2011