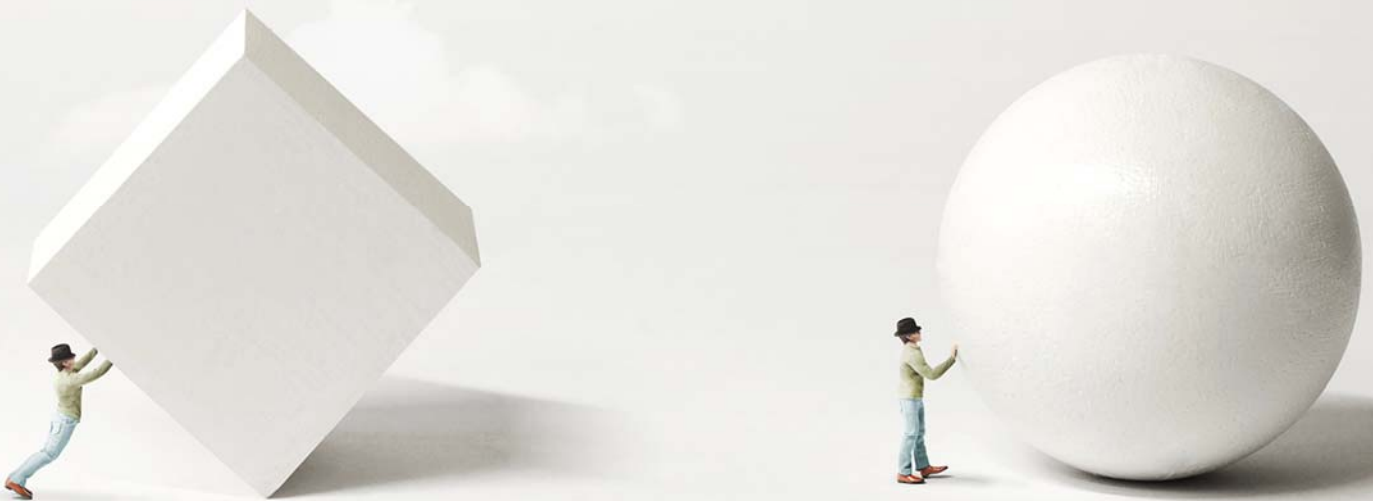




LEBENSZYKLUS BAU
Planen | Bauen | Betreiben | Finanzieren

BEDARFSORIENTIERTE GEBÄUDETECHNIK

für zukunftsfähige Gebäude



IMPRESSUM

Herausgeber und für den Inhalt verantwortlich:

IG LEBENSZYKLUS BAU,
Paniglgasse 17a/11, 1040 Wien
office@ig-lebenszyklus.at, www.ig-lebenszyklus.at

AG Neue Leistungsmodelle für die Gebäudetechnikplanung

Projektleiterinnen:

Margot Grim-Schlink, Anita Preisler, e7 energy innovation & engineering

Arbeitsgruppenmitglieder:

Klaus Kogler, Christoph Keck, CES clean energy solutions
Georg Brandauer, Allplan

Schlussredaktion & grafische Gestaltung:

FINK | Kommunikations- und Projektagentur
Hilde Renner – DESIGN

Stand: Oktober 2021

Alle Rechte am Werk liegen bei der IG LEBENSZYKLUS BAU

Haftungshinweis

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Vereins und der Autoren unzulässig.
Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung,
Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

HANDLUNGSEMPFEHLUNG 05

QUALITÄTSSICHERUNG VON DER PLANUNG BIS IN DEN BETRIEB

Inhalt

EINLEITUNG	4
1. QUALITÄTSSICHERUNG HAUSTECHNIKKONZEPT	4
2. QUALITÄTSSICHERUNG FÜR EINEN GUTEN ÜBERGANG VON DER ERRICHTUNG ZU EINEM OPTIMIERTEN BETRIEB	5
3. ÖRTLICHE BAUAUFSICHT / FACHBAUAUFSICHT	5
4. INBETRIEBNAHMEPROZESS	5
5. INBETRIEBNAHMEMANAGEMENT	5
6. TECHNISCHES MONITORING	6
6.1 NOTWENDIGE UNTERLAGEN FÜR DAS TECHNISCHE MONITORING	6
6.2 WESENTLICHE ECKPUNKTE DES TECHNISCHEN MONITORINGS	6
7. BEDARFSORIENTIERTER, RESSOURCENSCHONENDER REGELBETRIEB	7

EINLEITUNG

Je komplexer und smarter ein Gebäude ist, desto mehr zeigt die Erfahrung, dass diese im Betrieb nicht so funktionieren, wie es in der Planung vorgesehen wurde. Durch die Digitalisierung ist noch ein weiterer Komplexitätsschritt in der Gebäudetechnik hinzugekommen. Ist die Digitalisierung auf der einen Seite ein Segen, da ein Mehr an Komfort und individueller Steuerbarkeit ermöglicht wird. Auf der anderen Seite jedoch muss die Gebäudetechnik mit ihrem komplexen Regelverhalten gut aufgesetzt werden. Sehr leicht verstecken sich hier Fehler bzw. nicht optimal abgestimmte Betriebsprozesse, die in den Regelbetrieb übergehen und oft lange Zeit nicht entdeckt werden, da das Gebäude oberflächlich gut funktioniert. Dies führt jedoch oft zu einem höheren Energieverbrauch, schlechten Komfortbedingungen und zu einem problematischen, anlagenschädigenden Betrieb.

Qualitätssicherungsprozesse beginnen in der Regel bereits früh in der Planung (Vorentwurf) und sollten unabhängig von der Planung aufgesetzt sein. Dabei können folgende Qualitätssicherungsprozesse parallel durchgeführt werden, die aber alle Schnittstellen miteinander haben:

- Qualitätssicherung Haustechnik: Qualitätssicherung, dass das Gebäudetechnikkonzept passend für die Fragestellung, bedarfsorientiert und ressourcenoptimiert umgesetzt wird.
- Örtliche Bauaufsicht: Sicherstellung, dass alle geplanten und bestellten Anlagen, Systeme und Gebäudeteile fachgerecht geliefert und montiert wurden und in Betrieb genommen wurden.
- Inbetriebnahmeprozess und -management: Geordnete Inbetriebnahme der einzelnen Systeme und Anlagen, damit ein Zusammenspiel aller Anlagen wie geplant funktioniert
- Technisches Monitoring: Damit die funktionierenden Anlagen auch ihr volles Potenzial erfüllen und so effizient, anlagenschonend, bedarfsorientiert und ressourcenoptimiert betrieben werden, wie in der Planung vorgesehen.

1. QUALITÄTSSICHERUNG HAUSTECHNIKKONZEPT

IDEALER ZEITPUNKT:

Parallel zu System- und Komponentenentscheidungen, also im Vorentwurf und Entwurf.

BESCHREIBUNG

Eine Qualitätssicherung Haustechnik (auch technische begleitende Kontrolle genannt) ist ein begleitender Prozess, der unabhängig von der Planung überprüft, ob die Ziele aus den Kundenanforderungen mit der Planung zusammenpassen. Dazu ist es sinnvoll insbesondere mit der Freigabe des Vorentwurfs einen Abgleich zu machen, inwieweit die Ziele eingehalten werden bzw. was gemacht werden muss um dies bestmöglich, ressourceneffizient und dem Bedarf angepasst zu erreichen.

Bei der Qualitätssicherung Haustechnik sollten auf jeden Fall folgende Punkte eingegangen werden:

- Erreichung des angestrebten Innenraumkomforts (Temperatur, Feuchte, Raumluftqualität)
- Vermeidung Überdimensionierung der einzelnen Anlagen (insbesondere Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung)
- Gutes Teillastverhalten der haustechnischen Anlagen (z.B.: Vermeidung von Takthäufigkeiten, Pufferspeichereinbindung, usw.)
- Einbindung erneuerbarer Energietechnologien (z.B.: Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen)
- Abwärmennutzung (z.B.: Abwärme reversibler Wärmepumpen für Warmwasser-Vorwärmung)
- Einsatz energieeffizienter Komponenten (z.B.: Befeuchtung, Warmwasserbereitung, Erdsonden für Free-Cooling, usw.)
- Hydraulische Optimierung anhand von Betriebsfällen
- Optimierung hinsichtlich Lebenszykluskosten
- Förderbarkeit von einzelnen Anlagen und Systemen

2. QUALITÄTSSICHERUNG FÜR EINEN GUTEN ÜBERGANG VON DER ERRICHTUNG ZU EINEM OPTIMIERTEN BETRIEB

Smarte Gebäude halten zumeist nicht, was sie versprechen. Je komplexer die Gebäudetechnik, desto öfter verfehlen die Gebäude ihr Potenzial für einen ressourceneffizienten und anlagenschonenden Betrieb. Um sicherzustellen, dass die Gebäude, genauer gesagt die Gebäudetechnik, ihr volles Potenzial ausschöpft, sind folgende Schritte zu empfehlen, die aufeinander aufbauen und im Idealfall miteinander kooperieren:

- Eine **örtliche Bauaufsicht für Haustechnik**, die sicherstellt, dass alle Systeme und Komponenten wie geplant montiert und einsatzfähig sind.
- Ein umfassendes **Inbetriebnahmemanagement** zur Gewährleistung, dass alle Systeme inkl. ihrem Zusammenspiel wie geplant funktionieren (z.B. heizen, kühlen, lüften) und den gewünschten Komfort gewährleisten.
- Ein **Technisches Monitoring**, das auf Basis funktionierender Anlagen noch die geforderte Betriebsqualität (effizient, bedarfsorientiert, mängelfrei, anlagenschonend) der Anlagen gewährleistet.

3. ÖRTLICHE BAUAUFSICHT / FACHBAUAUFSICHT

Generell kontrolliert und steuert die örtliche Bauaufsicht (ÖBA) die Bauausführung, vertritt die Interessen des Bauherrn und übt das Hausrecht auf der Baustelle aus. Die ÖBA umfasst laut dem [Leistungsbild der WKO](#), die Leistungen Bauüberwachung & Koordination, Termin- & Kostenverfolgung, Qualitätskontrolle, Rechnungsprüfung, Bearbeitung von Mehr- & Minderkostenforderungen, Übernahme & Abnahmen, Mängelfeststellung & -bearbeitung sowie die Dokumentation in den Phasen der Ausführungsvorbereitung, der Ausführung und des Projektabschlusses. Für die Gebäudetechnik ist eine eigene unabhängige ÖBA zu beauftragen, die sicherstellt, dass alle geplanten und dementsprechend ausgeschriebenen Anlagen und deren Komponenten fachgerecht geliefert, montiert, eingebaut und in Betrieb genommen werden. Die ÖBA kontrolliert dabei das ausführende Unternehmen nicht nur bei ihrer Errichtungstätigkeit, sondern überprüft auch, ob der Inbetriebnahmeprozess korrekt umgesetzt wurde und das Gebäude zum Probetrieb an den Betrieb bzw. Nutzer übergeben werden kann.

4. INBETRIEBNAHMEPROZESS

Für den Inbetriebnahmeprozess ist das Zusammenspiel der Planung, Errichtung, Betrieb und ÖBA erforderlich. Der Inbetriebnahmeprozess wird im Idealfall unabhängig von Planung und Errichtung beauftragt, kann aber auch von der Planung er- bzw. aufgestellt, von der Errichtung umgesetzt, von der ÖBA beaufsichtigt bzw. gesteuert und das betriebsfertige Gebäude zum Probetrieb vom Betrieb und Nutzer übernommen werden. Je komplexer ein Gebäude, desto ausgedehnter ist der Inbetriebnahmeprozess. Im Rahmen des Inbetriebnahmeprozesses werden die installierten Anlagen in Betrieb genommen und auf die Funktionstüchtigkeit überprüft. Ziel des Inbetriebnahmemanagements ist es, ein funktionsfähiges, bezugsfertiges Gebäude zu bekommen, das der angedachten Nutzung zugeführt werden kann und somit in den Probetrieb geht. Der Probetrieb sollte auf jeden Fall eine Heiz- und Kühlperiode, ca. 12-14 Monate andauern, wonach alle Anlagensollwerte, Betriebszustände, Teillastverhalten, Regelparameter und Energieverbräuche mittels eines Monitorings überprüft werden. Letzteres wird jedoch meist nicht in der Detailtiefe wie im Technischen Monitoring durchgeführt.

Die Durchführung eines Inbetriebnahmeprozesses ist in der **VDI 6039** geregelt, bzw. wurde bereits 2015 im Rahmen einer [Arbeitsgruppe der IG Lebenszyklus Bau](#) ein [Leitfaden](#) und [Leistungsbild zum erweiterten Inbetriebnahmemanagement](#) (inkl. Technischem Monitoring) entwickelt, welches kostenfrei zum Download zur Verfügung steht.

5. INBETRIEBNAHMEMANAGEMENT

Zusätzlich zur operativen Inbetriebnahme (Inbetriebnahmeprozess) kann ein Inbetriebnahmemanagement vereinbart werden. Auch in der Gebäudezertifizierung kann eine solche Qualitätssicherungsmaßnahme, je nach Zertifikat, gefordert werden.

Das Inbetriebnahmemanagement befasst sich hauptsächlich mit den für den Energieverbrauch und Komfort zuständigen Systemen und Anlagen, d.h. mindestens folgenden Anlagensystemen inkl. aller zugehörigen MSR-Technik:

- Heizungssystem
- Lüftung

- Raumklimatisierung
- Kältetechnik
- Gebäudeautomation
- Beleuchtung
- Warmwasserversorgung
- Wasserversorgung
- Aufzüge

Für die Inbetriebnahme muss die gesamte Bestandsdokumentation inkl. aller Daten- und Produktdatenblätter, Grundrisspläne, Schemata inkl. Anlagen -Soll- und Einstellwerte, sowie Regelparameter und Messprotokolle udgl. Vorliegen.

Das Leistungsbild des Inbetriebnahmemanagers kann bis in die Planungsphase erweitert werden, um auch Themen der Baubarkeit, Wartungsmöglichkeiten bereits frühzeitig einer dritten und unabhängigen Meinung zu unterziehen. Siehe auch LEED Enhanced Commissioning.

6. TECHNISCHES MONITORING

Das Technische Monitoring ist ein ergänzender Prozess zum Inbetriebnahmemanagement bzw. zur Örtlichen Bauaufsicht, der im Speziellen einen bedarfsorientierten, effizienten, mängelfreien und anlagenschonenden Betrieb sicherstellt. Das heißt, ein bereits grundsätzlich funktionstüchtiges Gebäude (es wird geheizt, gekühlt, belüftet) wird auf einen optimalen Betrieb überprüft, inwieweit die Anlagen bzw. das Zusammenspiel der wesentlichsten Gewerke auch hinsichtlich Energieeffizienz und halten, was in der Planung versprochen wurde. Dabei konzentriert sich das Technische Monitoring auf die digitalisierten Regelungsprozesse. In der Regel können damit Effizienzsteigerungen von bis zu 30% nach der Inbetriebnahme umgesetzt werden.

Es bildet ein mit einem digitalen Modell alle Regelungsprozesse ab und stellt dieses Modell gemessenen Monitoring-IST-Werten gegenüber. So können rasch versteckte Mängel (z.B. defekte Fühler, ungewollte Regelungseinstellungen, häufiges Anlagentakten) erkannt und damit auch beseitigt werden.

Das Technische Monitoring ist ein fix geregelter, definierter und zertifizierter Prozess. Textbausteine für die Ausschreibung einer solchen Dienstleistung stehen auf der Seite des [AMEV¹](#) kostenfrei zum Download.

6.1 NOTWENDIGE UNTERLAGEN FÜR DAS TECHNISCHES MONITORING

- Detaillierte Anlagen-, Funktions- und Regelbeschreibungen aller zu prüfenden Anlagen (siehe Handlungsempfehlung 04 Betriebs- und Regelstrategien)
- Haustechnikschemaschemata
- Datenpunktlisten
- Übermittelte IST-Daten aus den Trendaufzeichnungen (15-Minutenwerte) aus der Gebäudeleittechnik
- Gebäudepläne für das bessere Verständnis

6.2 WESENTLICHE ECKPUNKTE DES TECHNISCHEN MONITORINGS

- Erstellung von detaillierten und überprüfbaren Anlagen-, Funktions- und Regelbeschreibungen (siehe Handlungsempfehlung 04 Betriebs- und Regelstrategien) im Rahmen der Planung.
- Sicherstellung, dass die Anlagen-, Funktions- und Regelungsbeschreibungen von ausführenden Unternehmen aktualisiert werden.
- Sicherstellung im Rahmen der Ausschreibung, dass für alle benötigten Datenpunkte eine Trendaufzeichnung im 15-Minutenintervall vorhanden ist.
- Sicherstellung der Datenübergabe von Monitoringdaten bereits nach Fertigstellungsphase (im Zuge der Inbetriebnahme bis spätestens zum Probetrieb)

¹ Arbeitskreis Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen, Deutschland

- Durchführung von vier Prüfzyklen (je Jahreszeit, damit alle Gewerke auch unter Last geprüft werden können). Die Prüfzyklen charakterisieren sich durch
 - Alle Anlagen laufen im Automatikbetrieb
 - Änderungen an den Regelungseinstellungen sollten während eines Prüfzyklus nicht oder nur in Abstimmung mit dem Prüfunternehmen gemacht werden
 - Der erste Prüfzyklus findet idealerweise im Rahmen des Probetriebs (noch vor Übergabe) statt um das Gebäude möglichst mängelfrei zu übergeben
 - Nach jedem Prüfzyklus wird ein Bericht mit den gefundenen Auffälligkeiten und Mängeln erstellt
 - Nach jedem Prüfzyklus werden die gefundenen Mängel und Auffälligkeiten vom ausführenden Unternehmen (oder Betreiber, sofern er bereits dafür zuständig ist) behoben

Nähere Informationen zum Technischen Monitoring, kostenlose Ausschreibungsunterlagen sowie detaillierte Auflistungen von zu prüfenden Prüfgrößen finden Sie auf der Website des [AMEV](#) zum kostenlosen Download.

7. BEDARFSORIENTIERTER, RESSOURCENSCHONENDER REGELBETRIEB

Nach einer erfolgreichen Übergabe des Gebäudes in die Hände der AuftraggeberInnen bzw. BetreiberInnen gilt es einen möglichst bedarfsorientierten, ressourcenschonenden Betrieb aufrecht zu erhalten.

Für folgende Themen sind dabei sowohl auf der AuftraggeberInnen- wie auch der AuftragnehmerInnen- Seite die dafür notwendigen Strukturen und Prozesse aufzubauen sowie ausreichend Ressourcen zur Verfügung zu stellen.

- Datenmanagement
- Beschaffungsmanagement
- Flächenmanagement
- Energiemanagement
- Werterhaltungsmanagement
- Abfallmanagement
- Wassermanagement

Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess für alle Managementdisziplinen unterstützt eine stetige Optimierung aller Prozesse.

Die IG LEBENSZYKLUS Bau umfasst mehr als 70 Unternehmen und Institutionen der Bau- und Immobilienwirtschaft Österreichs.

Der 2012 als IG LEBENSZYKLUS Hochbau gegründete Verein unterstützt Bauherren bei der Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Finanzierung von ganzheitlich optimierten, auf den Lebenszyklus ausgerichteten, Bauwerken. Interdisziplinäre, bereichsübergreifende Arbeitsgruppen bieten eine gemeinsame Plattform für Projektbeteiligte aus

allen Bereichen des Gebäudelebenszyklus. Sämtliche Publikationen des Vereins – Leitfäden, Modelle und Leistungsbilder – können kostenlos angefordert werden.

Kontakt:
IG LEBENSZYKLUS BAU, Wien
office@ig-lebenszyklus.at
www.ig-lebenszyklus.at

Folgende Unternehmen haben bei der Erstellung des Leitfadens mitgewirkt:



www.allplan.at



www.ic-ces.at



www.e-sieben.at