



# **Merkblatt** **Erfolgskontrolle**

Fachkompetenzen Nachhaltigkeit  
Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik

Zürich, 19.08.2021

# **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Ziele Erfolgskontrolle</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Einarbeitung in das Projekt</b>	<b>4</b>
2.1	Start Erfolgskontrolle - Begehung bis Abnahme	4
2.2	Mängelbehebung aus Abnahme durch Unternehmer	4
<b>3</b>	<b>Mängelfindung &amp; Optimierung</b>	<b>6</b>
3.1	Erstbeurteilung	6
3.2	Mängelbehebung und Erstopptimierung	7
3.3	Start einer ganzjährigen Messperiode	7
3.4	Zwischenbeurteilung	8
3.5	Start der zweiten, ganzjährigen Messperiode	9
3.6	Projektabschlussitzung der Erfolgskontrolle	9
<b>4</b>	<b>Kommunikationsprozess und Verantwortlichkeiten</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>LV - Erfolgskontrolle für Planervertrag</b>	<b>12</b>

# 1 Ziele Erfolgskontrolle

## Sicherstellen gut funktionierender, effizienter und langlebiger Anlagen

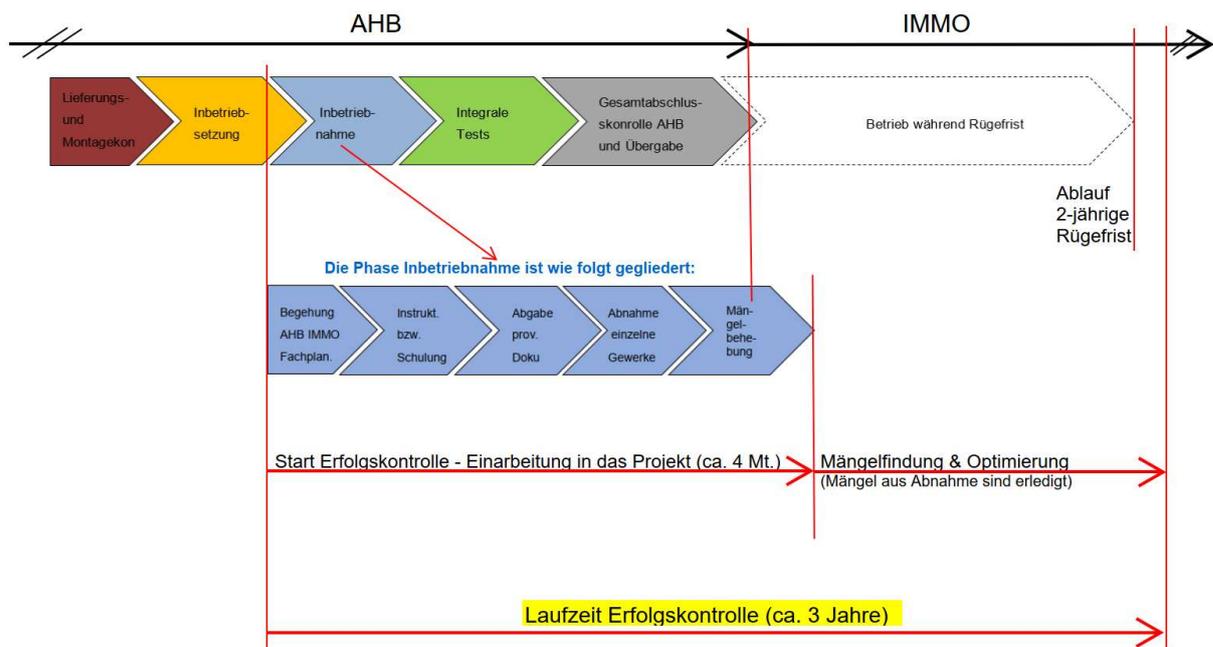
Dies beinhaltet im Wesentlichen folgende vier Punkte

- Mängel innerhalb der 2-jahres Rügefrist frühzeitig erkennen und deren fachgerechte Behebung sicherstellen
- Effizienz der einzelnen Komponenten, Anlagen und des Gesamtsystems erhöhen durch Aufzeigen entsprechender Optimierungsaufgaben
- Hohe Lebensdauer der einzelnen Komponenten gewährleisten dank korrekt eingestellten Regelkreisen
- Erkenntnisse aus der Erfolgskontrolle (Betriebsphase) als Verbesserungspotential für zukünftige Bauprojekte nutzen

Bei grossen oder komplexen Projekten wird in der Regel die Erfolgskontrolle an ein externes Ingenieurbüro durch die FS EGT beauftragt.

Der Start der Erfolgskontrolle beginnt bereits in der Schlussphase des Bauvorhabens ab der Teilphase «Inbetriebnahme».

Das beauftragte Ingenieurbüro der Erfolgskontrolle (BIE) hat dadurch die Möglichkeit, sich frühzeitig in das Projekt einzuarbeiten und die Verantwortlichen auf der Bauherren- und Betreiberseite als auch die zuständigen Planer und Unternehmer kennen zu lernen.



Detaillierte Informationen zu den einzelnen Prozessphasen siehe Richtlinie «Prüfung und Abnahme Gebäudetechnik bei IMMO Bauten».

## **2 Einarbeitung in das Projekt**

### **2.1 Start Erfolgskontrolle - Begehung bis Abnahme**

Im Rahmen der Inbetriebnahme findet standardmässig eine Begehung statt. Die FS EGT stellt sicher, dass das BIE zu dieser Begehung eingeladen wird. Mit der Begehung erhält das BIE einen ersten Eindruck des gesamten Gebäudes und aller Anlagen.

### **2.2 Mängelbehebung aus Abnahme durch Unternehmer**

Ab der Übergabe durch das AHB an die IMMO ist die ordentliche Betriebs-Organisationseinheit für den Betrieb (inkl. Intervention) der gebäudetechnischen Anlagen verantwortlich. Z. B. ist das bei Schulbauten das Schulamt, bei Sportbauten das Sportamt, bei Verwaltungsbauten die IMMO.

Bis die im Abnahmeprotokoll aufgeführten und zum Zeitpunkt der Abnahme noch nicht entdeckten, betriebsrelevanten Mängel durch die Unternehmer behoben sind, macht es keinen Sinn, dass das BIE bereits aktiv mit der Findung weiterer Mängel und dem Vorschlagen von Betriebsoptimierungsmassnahmen beginnt.

Diese Zeitspanne soll vom BIE und vom LHT dazu genutzt werden, das Projekt und die für den Betrieb des Gebäudes eingesetzten Tools kennen zu lernen. Dabei entdeckte Mängel sollen dem zuständigen Fachspezialisten der AHB-Fachstelle EGT zeitnah gemeldet werden. Wie oben erwähnt ist es aber nicht die Meinung, dass der IBE bereits mit einer aktiven Mängelsuche vor Ort startet.

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um folgende Themen:

- Einarbeitung in das Projekt durch Studium und Prüfung der (prov.) Schlussdokumentation. Die wichtigsten Dokumente sind:
  - Anlage- und Funktionsbeschriebe (HLKKS-Planer)
  - Regel- und Systembeschrieb (GA-Planer)
  - Prinzipschema (HLKKS + GA)
  - Trinkwasserhygiene Konzept
- Prüfung Messkonzept, Zählerinbetriebnahme (siehe auch Merkblatt Messkonzept)
  - Übereinstimmung Messstellenschema mit den Zählern auf Prinzipschema
  - Dokumentation Inbetriebnahme Zähler vollständig (Protokoll Zählerlieferant)
  - Sind alle Zähler auf dem GA-System aufgeschaltet (auch Werkszähler)
  - Messstellenliste vollständig ausgefüllt und Zählerwerte validiert
- Prüfprotokolle der Gewerke vollständig
- Entdeckte Mängel müssen in der übergeordneten Mängelliste des Projektes aufgenommen werden. Sollte diese Liste zu wenig Detaillierung zulassen, ist eine separate Liste mit einer genaueren Beschreibung der Mängel, ergänzt wo hilfreich mit Bildern und Screenshots aus dem EDL-Portal zu erstellen, auf welche die übergeordnete Projekt-Mängelliste referenziert.

**Erfolgskontrolle**  
**Merblatt**

- Fehlende Dokumentationen
- Funktionale Mängel, welche beim Einarbeiten entdeckt werden
- Gebäudeautomationsmängel (Punkte in 3.1 wenn möglich schon jetzt prüfen)
- Offensichtliche Betriebsoptimierungsmassnahmen sind keine Mängel und müssen in einer separaten Liste geführt werden
- Regelmässige Kommunikation gefundener Mängel an Fachstelle AHB-EGT

## **3 Mängelfindung & Optimierung**

Sobald die für den Betrieb relevanten Mängel behoben sind, kann die Phase «Mängelfindung & Optimierung» durch das BIE starten. Der Entscheid für den Start dieser Phase liegt bei der FS EGT.

### **3.1 Erstbeurteilung**

- Startsituation mit allen in die Erfolgskontrolle involvierten Personen
  - BIE (Organisator der Sitzung)
  - Fachspezialist EGT des AHB
  - PL-BH des AHB
  - Fachplaner (müssen dafür evtl. honoriert werden)
  - Betriebsoptimierer IGGB der IMMO
  - Fachspezialist IGGT der IMMO
  - nach Bedarf Intervention – IGGI – der IMMO)
  - Betreiber des Gebäudes (LHT / TD)
  - Objekt Manager der IMMO (OM)
  - nach Bedarf Fachspezialist uB des AHB
- Ausführliche Begehung der Anlagen mit dem LHT mit folgenden Zielen
  - Kennen lernen der Anlagen und Installationen vor Ort
  - Erstbeurteilung der Qualität der Installationen
  - Abholen der Erfahrungen / Feedbacks des LHT mit dem Betrieb der Anlagen
- Überprüfung Funktionalität und Plausibilität aller Zählern
  - Sind alle Zähler, welche im Messstellenschema eingezeichnet sind, auch physikalisch am richtigen Ort vorhanden und richtig eingebaut
  - Sind alle Zähler auf dem EDL-Portal aufgeschaltet (im GAS integriert)
  - Stimmen die Zählerstände mit den Werten auf dem EDL-Portal überein
  - Sind die Messwerte plausibel
- Stichprobenartige Überprüfung Funktionalität der Sensoren und Aktoren
  - Sind die Sensoren / Aktoren, welche auf den Prinzipschema eingezeichnet sind, auch physikalisch am richtigen Ort vorhanden und richtig eingebaut
  - Sind die Sensoren / Aktoren auf das EDL-Portal aufgeschaltet (im GAS integriert)
  - Sind die Werte plausibel
    - Sensoren  
Temperatur, Feuchte, Luftqualität, Druck, Volumenstrom, Drehzahl, etc.
    - Aktoren  
Klappen- und Ventilstellungen
- Überprüfung Gebäudeautomation (Vollständigkeit Darstellung, Einstellwerte, etc.)
  - Stimmen die Anlagenbilder auf dem EDL-Portal mit den Prinzipschema überein
  - Sind die Sensoren / Aktoren den Anlagebildern richtig zugeordnet
  - Sind alle relevanten Grössen wie Istwerte von Komponentenstellungen, Schalterpositionen, Antriebe, Laufzeiten, etc. aufgeschaltet, richtig abgebildet und liefern plausible Werte
  - Sind die Sollwerte, Schwellwerte, Bandbreiten, Zeitschaltprogramme, etc. gemäss Regel- & Systembeschrieben richtig eingestellt und wo notwendig dem Betrieb angepasst worden
  - Werden die Sollwerte eingehalten (Vergleich zu Istwerten)
  - Sind Trends vollständig und plausibel

- Sind Alarmmeldungen auf dem EDL-Portal bez. möglicher Mängel plausibilisiert
- Beurteilung der Regelung bzw. des Regelverhaltens (Stabilität, Schaltzyklen, etc.)
  - Anlagen / Komponenten:  
Ventilatoren, VVR (Klappen), Wärmepumpen, Ventile, Umwälzpumpen, Storen, etc.
  - Regelgrössen (Istwerte):  
Temperatur, Feuchte, Luftqualität, Druck, Volumenstrom, Drehzahl, etc.
- Funktionieren die Anlagen für sich alleine und im Gesamtsystem gemäss den Regel- & Systembeschrieben
- Plausibilisierung der ersten Monatsmessungen
- Dokumentation aller gefundenen Mängel mit zugehörigen Prioritäten in der unter 2.2 begonnenen Mängelliste / Mängeltool und der Liste mit den Betriebsoptimierungsmassnahmen.

### **3.2 Mängelbehebung und Erstopptimierung**

- Einberufung Sitzung zur Erstbeurteilung
  - BIE (Organisator der Sitzung)
  - Fachspezialist EGT des AHB
  - PL-BH des AHB
  - Fachplaner (müssen dafür evtl. honoriert werden)
  - Betriebsoptimierer (BO) IGGB der IMMO
  - Fachspezialist IGGT der IMMO
  - nach Bedarf Intervention – IGGI – der IMMO
  - Betreiber des Gebäudes (LHT / TD)
  - Objekt Manager der IMMO (OM)
  - nach Bedarf Fachspezialist uB des AHB
- Vorstellung Erkenntnisse aus der Phase der Erstbeurteilung
- Vereinbarung weiteres Vorgehen bez. der gefundenen Mängel
- Vorschlag von Sofortmassnahmen für Betriebsoptimierung
- Umsetzung der vereinbarten weiteren Massnahmen
  - Mängelbehebung durch den zuständigen Unternehmer unter der Führung des Fachplaners
  - Prüfung Umsetzung der behobenen Mängel durch das BIE und Rückmeldung an das AHB, wo auch die Verantwortung dafür bleibt
  - Anpassungen wie Sollwerte, Zeitschaltprogramme etc. durch den BO der IMMO
- Überprüfung Wirkung der oben vereinbarten Optimierungsmassnahmen
- Anlagen / Installationen sind bereit für ganzjährige Messperiode / Energiemonitoring

### **3.3 Start einer ganzjährigen Messperiode**

- Vierteljährliche Prüfung mittels EDL-Portal und Energiemonitor
  - Energieverbräuche
  - Funktionalität und Effizienz der Anlagen
  - Komfortbedingungen (Raumtemperaturen, Luftqualität, Feuchte wo vorhanden)
  - Wiederkehrende Alarmmeldungen

- Einholung der Betriebserfahrung des LHT / TD
- Zeitnahe Berichterstattung an AHB weiterer entdeckter Mängel, so dass die 2-jahres Rügefrist eingehalten werden kann
- Vereinbarung Vorgehen bez. der weiteren, gefundenen Mängel
  - Mängelbehebung durch den zuständigen Unternehmer unter der Führung des Fachplaners
  - Prüfung Umsetzung der behobenen Mängel durch das BIE und Rückmeldung an das AHB
- Erstellung Entwurf Zwischenbericht und vorgängige Zustellung an AHB

### **3.4 Zwischenbeurteilung**

- Einberufung Sitzung
  - BIE (Organisator der Sitzung)
  - Fachspezialist EGT des AHB
  - PL-BH des AHB
  - Fachplaner (müssen dafür evtl. honoriert werden)
  - Betriebsoptimierer (BO) IGGB der IMMO
  - Fachspezialist IGGT der IMMO
  - nach Bedarf Intervention – IGGI – der IMMO
  - Betreiber des Gebäudes (LHT / TD)
  - Objekt Manager der IMMO (OM)
  - nach Bedarf Fachspezialist uB des AHB
- Vorstellung Zwischenbericht / Erkenntnisse der ganzjährigen Analysephase
- Laufen die Anlagen stabil und in schonender Weise
- Plausibilisierung der gemessenen Energieverbräuche mit den Planungswerten
  - Berichte aus dem Energiemonitor sollen mit einer Monatsauflösung dargestellt werden
  - Endenergie und Nutzenergie
    - Ganzjahresverbrauch
    - Winterhalbjahr (Okt. – März)
  - Energiesignatur
    - Verbräuche pro Nutzungseinheiten (gemäss Messschema)
    - Stromverbrauch einzelner Anlagen (gemäss Messschema)
    - Wasserverbrauch (Kalt / Warm gemäss Messschema)
    - Luftmengen
- Effizienz der Anlagen gemäss Planwerten
  - JAZ von WP (gemäss Merckblatt Messkonzept für WP-Anlagen)
  - Wirkungsgrad WRG der Lüftungsanlagen
  - Nutzungsgrad der GWK-Abwärme
  - Wärmetauscher
- Stimmen die geplanten, installierten Leistungen mit den tatsächlichen Betriebswerten überein
  - Wärmeerzeugung Heizung (z. B. mittels Energiesignatur)
  - Wärmeerzeugung BWW
  - Kälteanlagen
  - Lüftungsanlagen / Ventilatoren
- Betriebserfahrungen des LHT
- Vorschläge von weiteren Optimierungsmassnahmen

- Sollwerte, Zeitschaltprogramme, etc. auf Grund es aktuellen Bedarfs
- Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und Gewerke
- Vorgehen bez. Umsetzung der vereinbarten Massnahmen
- Anpassungen wie Sollwerte, Zeitschaltprogramme etc. durch den BO der IMMO
- Mängelbehebung durch den zuständigen Unternehmer unter der Führung des Fachplaners
- Kontrolle Umsetzung der gerügten Mängel durch das BIE und Rückmeldung an das AHB

### **3.5 Start der zweiten, ganzjährigen Messperiode**

Hinweis:

Sollte sich das Terminprogramm der Erfolgskontrolle durch grössere Probleme in den vorangegangenen Phasen stark verzögert haben (3 Jahre vorbei), könnte das Projekt hier auch abgeschlossen werden. Im zukünftigen Rahmenvertrag des BIE als Option aufführen.

- Vierteljährliche Prüfung mittels EDL-Portal und Energiemonitor
- Energieverbräuche
- Funktionalität und Effizienz der Anlagen
- Komfortbedingungen (Raumtemperaturen, Luftqualität, Feuchte wo vorhanden)
- Wiederkehrende Alarmmeldungen
- Einholung der Betriebserfahrung des LHT / TD
- Berichterstattung an AHB bei kritischen Vorkommnissen
- Erstellung Abschlussbericht und vorgängige Zustellung an AHB

### **3.6 Projektabschlussitzung der Erfolgskontrolle**

Einberufung Sitzung

- BIE (Organisator der Sitzung)
- Fachspezialist EGT des AHB
- PL-BH des AHB
- Fachplaner (müssen dafür evtl. honoriert werden)
- Betriebsoptimierer (BO) IGGB der IMMO
- nach Bedarf Intervention – IGGI – der IMMO
- Betreiber des Gebäudes (LHT / TD)
- Betreiber des Gebäudes (LHT)
- Objekt Manager der IMMO (OM)
- nach Bedarf Fachspezialist uB des AHB
- Vorstellung Abschlussbericht / Erkenntnisse der zweijährigen Analysephase
- Agenda Punkte wie nach einjähriger Zwischenbeurteilung (siehe oben)
- Ergänzende Punkte:
  - Erklärung Wirkung der durchgeführten Optimierungsmassnahmen
  - Vorschläge für weitere Optimierungsmassnahmen
- Lessons learned / Verbesserungspotential für zukünftige Bauprojekte

## **4 Kommunikationsprozess und Verantwortlichkeiten**

- Das ext. beauftragte Ing. Büro kommuniziert grundsätzlich mit dem zuständigen Fachspezialisten der Fachstelle EGT- AHB
- Wo sinnvoll, können, technische Diskussionen auch direkt mit dem Planer oder Unternehmer erfolgen.
- Der Fachspezialist EGT des AHB muss aber immer im Kommunikationsfluss involviert bleiben.
- Mängel, welche während der Laufzeit der Erfolgskontrolle durch die IMMO entdeckt werden, sollen periodisch konsolidiert dem PL-BH (Cc an EGT) gemeldet und durch diese in die übergeordnete Mängellistung aufgenommen werden
- Der Zugriff auf die übergeordnete Mängelliste muss für das BIE gewährleistet sein
- Durch das BIE initiierte Anpassungen von Parameter des Gebäudeautomations-systems (GAS) werden durch den zuständigen Betriebsoptimierer der Fachstelle IGGB vorgenommen. Notwendige Anpassungen innerhalb einer Mängelrüge können durch den GA-Unternehmer direkt vorgenommen werden.
- Das BIE leitet die laufend nachgeführte Mängelliste an den Fachspezialisten EGT weiter
- Der Fachspezialist EGT überprüft / ergänzt die Mängelliste und leitet diese an den PL-BH weiter
- Die Beauftragung zur Abarbeitung der Mängelliste an die Planer und Unternehmer erfolgt über den / die PL-BH
- Technische Fragen des Planers / Unternehmers bei der Abarbeitung der Mängel-liste können direkt an das BIE erfolgen

## **5 Abkürzungsverzeichnis**

ABH	Amt für Hochbauten Stadt Zürich
FS	Fachstelle
EGT	Energie und Gebäudetechnik des AHB
IMMO	Immobilien Stadt Zürich
PL BH	Projektleitung Bauherrenvertretung
LHT / TD	Leiter Haustechnik / Technischer Dienst
IGGB	Immobilien G Gebäude-Betriebsoptimierung
BO	Betriebsoptimierer
IGGT	Immobilien G Gebäudetechnik
IGGI	Immobilien G Gebäude Intervention
OM	Objektmanager/-in
uB	Umweltgerechtes Bauen
BIE	Beauftragtes Ingenieurbüro Erfolgskontrolle
EDL-Portal	Web-basiertes, produktneutrales Gebäudeautomation Management Portal
GA	Gebäudeautomation
GAS	Gebäudeautomationssystem

## **6 LV - Erfolgskontrolle für Planervertrag**

<b>Projektphase / Aufgaben</b>	<b>Dauer</b>	<b>Anzahl Stunden</b>
<b>Einarbeitung in das Projekt</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Teilnahme an Begehung im Rahmen der Inbetriebnahme</li> <li>– Einarbeitung in das Projekt durch Studium und Prüfung der (prov.) Schlussdokumentation. Die wichtigsten Dokumente sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anlage- und Funktionsbeschriebe (HLKKS-Planer)</li> <li>– Regel- und Systembeschrieb (GA-Planer)</li> <li>– Prinzipschema (HLKKS + GA)</li> <li>– Trinkwasserhygiene Konzept</li> </ul> </li> <li>– Prüfung Messkonzept, Zählerinbetriebnahme (siehe auch Merkblatt Messkonzept) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Übereinstimmung Messstellenschema mit den Zählern auf Prinzipschema</li> <li>– Dokumentation Inbetriebnahme Zähler vollständig (Protokoll Zählerlieferant)</li> <li>– Sind alle Zähler auf dem GA-System aufgeschaltet (auch Werkszähler)</li> <li>– Messstellenliste vollständig ausgefüllt und Zählerwerte validiert</li> </ul> </li> <li>– Prüfprotokolle der Gewerke vollständig</li> <li>– Alle Mängel müssen in der übergeordneten Mängelliste des Projektes aufgenommen werden. Sollte diese Liste zu wenig Detaillierung zulassen, ist eine separate Liste mit einer genaueren Beschreibung der Mängel, ergänzt wo hilfreich mit Bildern und Screenshots aus dem EDL zu erstellen, auf welche die übergeordnete Projekt-Mängelliste referenziert. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlende Dokumentationen</li> <li>– Funktionale Mängel, welche beim Einarbeiten entdeckt werden</li> <li>– Gebäudeautomationsmängel</li> <li>– (Punkte in 3.1 wenn möglich schon jetzt prüfen)</li> <li>– Offensichtliche Betriebsoptimierungsmassnahmen sind keine Mängel und müssen in einer separaten Liste geführt werden</li> </ul> </li> <li>– Regelmässige Kommunikation gefundener Mängel an Fachstelle AHB-EGT</li> </ul>	<p><b>4 Monate</b></p>	<p><b>xxx</b></p>

---

## **Erstbeurteilung**

---

- Startsituation inkl. Organisation
- Ausführliche Begehung der Anlagen mit dem LHT mit folgenden Zielen
  - Kennen lernen der Anlagen und Installationen vor Ort
  - Erstbeurteilung der Qualität der Installationen
  - Abholen der Erfahrungen / Feedbacks des LHT mit dem Betrieb der Anlagen
- Überprüfung Funktionalität und Plausibilität aller Zähler
  - Sind alle Zähler, welche im Messstellenschema eingezeichnet sind, auch physikalisch am richtigen Ort vorhanden und richtig eingebaut
  - Sind alle Zähler auf dem EDL-Portal aufgeschaltet (im GAS integriert)
  - Stimmen die Zählerstände mit den Werten auf dem EDL-Portal überein
  - Sind die Messwerte plausibel
- Stichprobenartiges Überprüfung Funktionalität der Sensoren und Aktoren
  - Sind die Sensoren / Aktoren, welche auf den Prinzipschema eingezeichnet sind, auch physikalisch am richtigen Ort vorhanden und richtig eingebaut
  - Sind die Sensoren / Aktoren auf das EDL-Portal aufgeschaltet
  - Sind die Werte plausibel
    - Sensoren
    - Temperatur, Feuchte, Luftqualität, Druck, Volumenstrom, Drehzahl, etc.
    - Aktoren
    - Klappen- und Ventilstellungen
- Überprüfung Gebäudeautomation (Vollständigkeit Darstellung, Einstellwerte, etc.)
  - Stimmen die Anlagenbilder auf dem EDL-Portal mit den Prinzipschema überein
  - Sind die Sensoren / Aktoren den Anlagebildern richtig zugeordnet
  - Sind alle relevanten Grössen wie Istwerte von Komponentenstellungen, Schalterpositionen, Antriebe, Laufzeiten, etc. aufgeschaltet, richtig abgebildet und liefern plausible Werte
  - Sind die Sollwerte, Schwellwerte, Bandbreiten, Zeitschaltprogramme, etc. gemäss Regel- & Systembeschrieben richtig eingestellt und wo notwendig dem Betrieb angepasst worden
  - Werden die Sollwerte eingehalten (Vergleich zu Istwerten)
  - Sind Trends vollständig und plausibel

**3  
Monate**

**xxx**

- 
- Sind Alarmmeldungen auf dem EDL-Portal bez. möglicher Mängel plausibilisiert
  - Beurteilung Regelung bzw. Regelverhalten (Stabilität, Schaltzyklen, etc.)
    - Anlagen / Komponenten  
Ventilatoren, VVR (Klappen), Wärmepumpen, Ventile, Umwälzpumpen, Storen, etc.
  - Regelgrössen (Istwerte)  
Temperatur, Feuchte, Luftqualität, Druck, Volumenstrom, Drehzahl, etc.
  - Funktionieren die Anlagen für sich alleine und im Gesamtsystem gemäss den Regel- & Systembeschrieben
  - Plausibilisierung der ersten Monatsmessungen
  - Dokumentation aller gefundenen Mängel mit zugehörigen Prioritäten in der begonnenen Mängel-  
liste / Mängeltool und der Liste mit den Betriebs-  
optimierungsmassnahmen
- 

### **Mängelbehebung und Erstopptimierung**

---

- Einberufung Sitzung inkl. Organisation
  - Vorstellung Erkenntnisse aus der Phase der Erstbeurteilung
  - Vereinbarung weiteres Vorgehen bez. der gefundenen Mängel
  - Vorschlag von Sofortmassnahmen für Betriebs-  
optimierung
  - Umsetzung der vereinbarten, weiteren Massnahmen
    - Anpassungen wie Sollwerte, Zeitschaltprogramme  
etc. durch den BO der IMMO
    - Mängelbehebung durch den zuständigen Unter-  
nehmer unter der Führung des Fachplaners
    - Prüfung Umsetzung der behobenen Mängel durch  
das BIE und Rückmeldung an das AHB, wo auch die  
Verantwortung dafür bleibt
  - Überprüfung Wirkung der oben vereinbarten  
Optimierungsmassnahmen
- 

**5  
Monate                    xxx**

---

### **Start einer ganzjährigen Messperiode**

---

- Vierteljährliche Prüfung mittels EDL-Portal und Energiemonitor
    - Energieverbräuche
    - Funktionalität und Effizienz der Anlagen
    - Komfortbedingungen
    - Raumtemperatur, Luftqualität, (Feuchte wenn vorhanden)
    - Wiederkehrende Alarmmeldungen
    - Einholung der Betriebserfahrung des LHT / TD
  - Zeitnahe Berichterstattung an AHB weiterer entdeckter Mängel, so dass die 2-jahres Rügefrist eingehalten werden kann
  - Vereinbarung Vorgehen bez. der weiteren, gefundenen Mängel
    - Mängelbehebung durch den zuständigen Unternehmer unter der Führung des Fachplaners
    - Prüfung Umsetzung der behobenen Mängel durch das BIE und Rückmeldung an das AHB
  - Erstellung Entwurf Zwischenbericht und vorgängige Zustellung an AHB
- 12  
Monate**                      **xxx**

---

### **Zwischenbeurteilung**

---

- Einberufung Sitzung inkl. Organisation
- Vorstellung Zwischenbericht / Erkenntnisse der ganzjährigen Analysephase
- Laufen die Anlagen stabil und in schonender Weise
- Plausibilisierung der gemessenen Energieverbräuche mit den Planungswerten
  - Berichte aus dem Energiemonitor sollen mit einer Monatsauflösung dargestellt werden
  - Endenergie und Nutzenergie
    - Ganzjahresverbrauch
    - Winterhalbjahr (Okt. – März)
  - Energiesignatur
  - Verbräuche pro Nutzungseinheiten (gemäss Messschema)                      **xxx**
  - Stromverbrauch einzelner Anlagen (gemäss Messschema)
  - Wasserverbrauch (Kalt / Warm gemäss Messschema)
  - Luftmengen
- Effizienz der Anlagen gemäss Planwerten
  - JAZ von WP (gemäss Merkblatt Messkonzept für WP-Anlagen)
  - Wirkungsgrad WRG der Lüftungsanlagen
  - Nutzungsgrad der GWK-Abwärme
  - Wärmetauscher

- 
- Stimmen die geplanten, installierten Leistungen mit tatsächlichen Betriebswerten überein
    - Wärmeerzeugung Heizung (z. B. mittels Energiesignatur)
    - Wärmeerzeugung BWW
    - Kälteanlagen
    - Lüftungsanlagen / Ventilatoren
  - Betriebserfahrungen des LHT
  - Vorschläge von weiteren Optimierungsmassnahmen
    - Sollwerte, Zeitschaltprogramme, etc. auf Grund des aktuellen Bedarfs
    - Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und Gewerke
  - Vorgehen bez. Umsetzung der vereinbarten Massnahmen
    - Anpassungen wie Sollwerte, Zeitschaltprogramme etc. durch den Betriebsoptimierer der IMMO
    - Mängelbehebung durch den zuständigen Unternehmer unter der Führung des Fachplaners
    - Kontrolle Umsetzung der gerügten Mängel durch das BIE und Rückmeldung an das AHB

---

### **Start der zweiten, ganzjährigen Messperiode**

- 
- Vierteljährliche Prüfung mittels EDL-Portal und Energiemonitor
    - Energieverbräuche
    - Funktionalität und Effizienz der Anlagen
    - Komfortbedingungen
    - Raumtemperatur, Luftqualität, (Feuchte wenn vorhanden)
    - Kritische Alarmmeldungen
    - Einholung der Betriebserfahrung des LHT / TD
    - Berichterstattung an AHB bei kritischen Vorkommnissen
  - Erstellung Abschlussbericht und vorgängige Zustellung an AHB

**12  
Monate                    xxx**

---

### **Projektabschlussitzung**

- 
- Einberufung Sitzung inkl. Organisation
  - Vorstellung Abschlussbericht / Erkenntnisse der zweijährigen Analysephase
  - Agenda Punkte wie nach einjähriger Zwischenbeurteilung (siehe oben)
  - Ergänzende Punkte:
    - Erklärung Wirkung der durchgeführten Optimierungsmassnahmen
    - Vorschläge für weitere Optimierungsmassnahmen
  - Lessons learned / Verbesserungspotential für zukünftige Bauprojekte

**xxx**

Stadt Zürich  
Amt für Hochbauten  
Lindenhofstrasse  
Postfach, 8021 Zürich  
T+ 41 44 412 11 11  
[stadt-zuerich.ch/hochbau](http://stadt-zuerich.ch/hochbau)  
Instagram @zuerichbaut

Redaktionelle Bearbeitung  
Thomas Baum