



Richtlinie Gebäudetechnik  
**Energetische Betriebsoptimierung**

Version 2024



Herausgeber	Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt Städtebau & Architektur Fachbereich Gebäudetechnik
Inhalt und Redaktion	Fachbereich Gebäudetechnik Anregungen zu dieser Richtlinie sind zu richten an: <a href="mailto:gebauedetechnik@bs.ch">gebauedetechnik@bs.ch</a>
Bezugsquelle	Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt Städtebau & Architektur Fachbereich Gebäudetechnik Münsterplatz 11, 4001 Basel <a href="mailto:bvdsa@bs.ch">bvdsa@bs.ch</a> <a href="http://www.staedtebau-architektur.bs.ch">www.staedtebau-architektur.bs.ch</a>

## Änderungsindex

Datum	Version	Bemerkung
08.01.2024	2024	Erste Ausgabe dieser Richtlinie

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1	Ziel und Zweck .....	3
1.2	Geltungsbereich .....	3
1.3	Grundlagen.....	3
1.4	Verbindlichkeit .....	4
<b>2.</b>	<b>Struktur energetische Betriebsoptimierung</b> .....	<b>5</b>
2.1	Ziele der eBO .....	5
2.2	Nutzen .....	5
2.3	Definition .....	5
2.4	Grundsätze der energetischen Betriebsoptimierung .....	6
2.5	Zeitliche Abgrenzung .....	6
<b>3.</b>	<b>Phasen der eBO</b> .....	<b>7</b>
3.1	Flussdiagramm .....	7
3.2	Beschreibung / Inhalt .....	8
<b>4.</b>	<b>Aufgaben / Verantwortlichkeiten</b> .....	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>Checkliste</b> .....	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>14</b>
<b>7.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>14</b>

# 1. Einleitung

## 1.1 Ziel und Zweck

Mit dieser Richtlinie definiert Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt einheitliche Vorgaben und Standards in den Bereichen Energie und Gebäudetechnik für kantonale Liegenschaften, welche in deren Auftrag geplant und verwaltet werden.

Die Richtlinie dient als Vorgabe der technischen Anlagen für die strukturierte Vorgehensweise der energetischen Betriebsoptimierung (eBO), mit folgenden Zielen:

- Nachvollziehbare und einheitliche Qualität der eBO
- Vereinfachte Anwendung aller Projektbeteiligten, durch einheitlich geregelte Vorgaben
- Klare Zuordnung der Zuständigkeiten und der Verantwortlichkeiten
- Klare Abtrennung der Massnahmen: Mangelbehebung und Betriebsoptimierung
- Gewährleistung des effizienten Einsatzes der vorhandenen Ressourcen (Personal und Kosten)
- Sicherstellung der Notwendigkeit von technischen Lösungen zur Vermeidung eines zu hohen Anspruchsdenken
- Sicherstellung zur Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen (SG 772.100 – Energiegesetz (EnG) und Verordnung (EnV) zum Energiegesetz)

Aufgrund der über die gesamte Lebensdauer anfallenden Kosten (Lebenszykluskosten) sind technische Einrichtungen nur dort einzusetzen, wo die gestellten Anforderungen nicht mit anderen, einfacheren Mitteln gelöst werden können. Diese können von organisatorischer oder baulicher Art sein.

## 1.2 Geltungsbereich

Beschrieben werden die Anforderungen an neu zu erstellende gebäudetechnische Anlagen im Rahmen von Neu- und Umbauprojekten. Bei Sanierungen und Anpassungen bestehender Anlagen ist auf die örtlichen Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen. Es gilt der Grundsatz der Verhältnismässigkeit – begründete Abweichungen sind möglich.

Die in diesem Dokument beschriebenen Vorgaben finden Anwendung bei Gebäuden des Verwaltungsvermögens, des Finanzvermögens sowie der Pensionskasse. Für Liegenschaften von Dritten (z.B. Universität Basel) gelten, falls vorhanden, deren eigene Vorgaben.

## 1.3 Grundlagen

Für Bauvorhaben des Kantons Basel-Stadt ist die **Empfehlung Gebäudetechnik der KBOB** (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) in vollem Umfang anzuwenden. Die vorliegende Richtlinie beschränkt sich auf Ergänzungen und Präzisierungen. Bei Widersprüchen gehen die Vorgaben des Kantons Basel-Stadt der KBOB Empfehlung vor.

Zum Zeitpunkt der Ausführung sind die aktuell gültigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien massgebend, welche als anerkannter Stand der Technik gelten. Grundsätzlich gelten die Schweizer Normen und Leitsätze. Wo solche fehlen, sind die international harmonisierten Normen anzuwenden. Es sind auch die aktuell gültigen Empfehlungen, Vorgaben und Merkblätter der Fachverbände (SIA, VKF, Electrosuisse, DIE PLANER - SWKI, Suissetec, SVGW, MeGA, IWB usw.) anzuwenden. Die aktuellen Richtlinien und Vorgaben Gebäudetechnik des Kantons Basel-Stadt sind jeweils auf der Homepage von Städtebau & Architektur – Hochbau ([https://www.hochbau-gebäudemanagement.bs.ch/richtlinien\\_vorlagen.html](https://www.hochbau-gebäudemanagement.bs.ch/richtlinien_vorlagen.html)) abrufbar.

Ebenfalls zu berücksichtigen sind die spezifischen Richtlinien und Dokumente der jeweiligen Nutzerdepartemente.

Städtebau & Architektur setzt voraus, dass beauftragte Firmen und Personen über die Fachkenntnisse und Erfahrungen zur Planung und Ausführung der Betriebsoptimierung von Anlagen verfügen. Aus diesem Grund wird nicht auf jedes, in der Fachliteratur festgelegte Detail eingegangen. Eine ganzheitliche, vernetzte und nachhaltige Planungsleistung ist in den SIA-Grundleistungen enthalten und wird vorausgesetzt.

#### **1.4 Verbindlichkeit**

Die Vorgaben dieser Richtlinie sind verbindlich, sofern diese nicht im Widerspruch mit den aktuell gültigen Gesetzen und Normen sind. Jedes Projekt, sowie sämtliche Abweichungen zu dieser Richtlinie mit begründeten Ausnahmen, sind von der betroffenen Fachstelle Gebäudetechnik genehmigen zu lassen.

## 2. Struktur energetische Betriebsoptimierung

### 2.1 Ziele der eBO

Eine energetische Betriebsoptimierung hat zum Ziel, den Betrieb der Anlagen der effektiven Nutzung bzw. dem effektiven Bedarf anzugleichen und abzustimmen sowie die energetisch optimale Betriebsweise zu ermitteln und festzulegen, einzuführen und kontinuierlich beizubehalten.

### 2.2 Nutzen

- Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben (SG 772.100 – Energiegesetz (EnG) und Verordnung (EnV) zum Energiegesetz).
- Erhöhung des Komforts für die Gebäudenutzer.
- Reduktion von Schadstoffen und Treibhausgasen (wie CO<sub>2</sub>), gegebenenfalls Rückerstattung der CO<sub>2</sub>-Abgabe.
- Die eBO deckt die wirtschaftlichsten Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz auf und setzt diese auch dauerhaft um.
- Dauerhafte Senkung der Kosten für Instandhaltung und Betrieb.
- Bereits vorgesehene Investitionen für Kapazitäts- oder Leistungserhöhungen können vermieden oder verschoben werden.
- Verlängerung der Lebensdauer der Anlagen.
- Beitrag zum Werterhalt und zur Wertsteigerung der kantonalen Liegenschaften.
- Mängel Erkennung und Veranlassung der Behebung durch die verantwortliche Stelle.

### 2.3 Definition

- Massnahmen zur Steigerung der Energie-Effizienz, die für Gebäudenutzer keine Komforteinbussen bewirken.
- Kurze Payback-Dauer (in der Regel kürzer als 2 Jahre).
- Schrittweises Vorgehen mit strukturierter Planung.
- Umsetzung i.d.R. ohne ordentlichen Planungsprozess.
- Umsetzung einzelner Massnahmen.

Nicht unter eBO fallen folgende Aktivitäten:

- Aktivitäten vor Übergabe des Gebäudes/der Anlage an den Besteller (Eigentümer), inkl. Abnahme.
- Die Mängelbehebung ist ebenfalls kein Teil der eBO, sondern muss durch den Anlagen-Ersteller separat, vorzugsweise vorgängig, erfolgen.
- Planung von Anlagenersatz.
- (Teil-)Ersatz von Anlagen.
- Evaluation und Ausschreibung neuer Geräte.
- Wartung und Instandhaltung/Instandsetzung.
- Alters- oder funktionsbedingte Instandsetzungen.
- Kontrolle der Einhaltung gesetzlicher Regelungen.
- Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, die namhafte Investitionen erfordern und/oder eine Payback-Dauer haben, die 2 Jahre übersteigt.

## 2.4 Grundsätze der energetischen Betriebsoptimierung

- Bedarf hinterfragen → erfolgt schon in der Planung (Vorprojekt).
- Systeme zeitlich und mengenmässig anwesenheits- und bedarfsgerecht betreiben.
- Anlagen und Systeme im energetisch optimalen Betriebspunkt betreiben.
- Zusammenwirken der verschiedenen Anlagen aufeinander abstimmen.

## 2.5 Zeitliche Abgrenzung

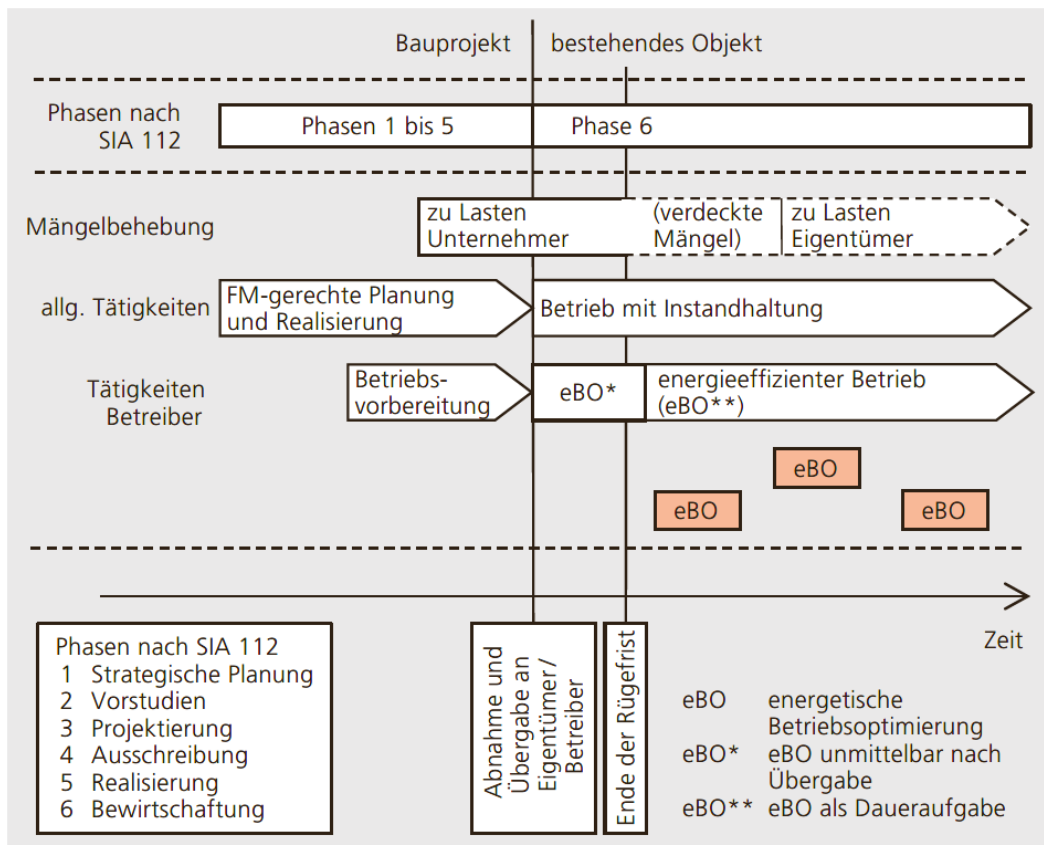


Abbildung 1: Die eBO in den Phasen nach SIA 112. (Quelle: Merkblatt SIA 2048)

Die eBO liegt vollständig in Phase 6 nach SIA 112, also nach der Beendigung der Erstellung eines Bauwerks und nach der Übergabe an den Eigentümer.

Neubau / Sanierung (eBO\*):

- Es stehen keine gemessenen Betriebsdaten zur Verfügung. Die Daten müssen im Rahmen der erweiterten Inbetriebnahme (mind. 1 Jahr) definiert, erfasst und analysiert werden.
- Aufgedeckte Mängel innerhalb der Rügefrist von 2 Jahren nach SIA 118 fallen unter die Garantieleistung des Anlagenerstellers und sind von diesem zu beheben.

### 3. Phasen der eBO

#### 3.1 Flussdiagramm

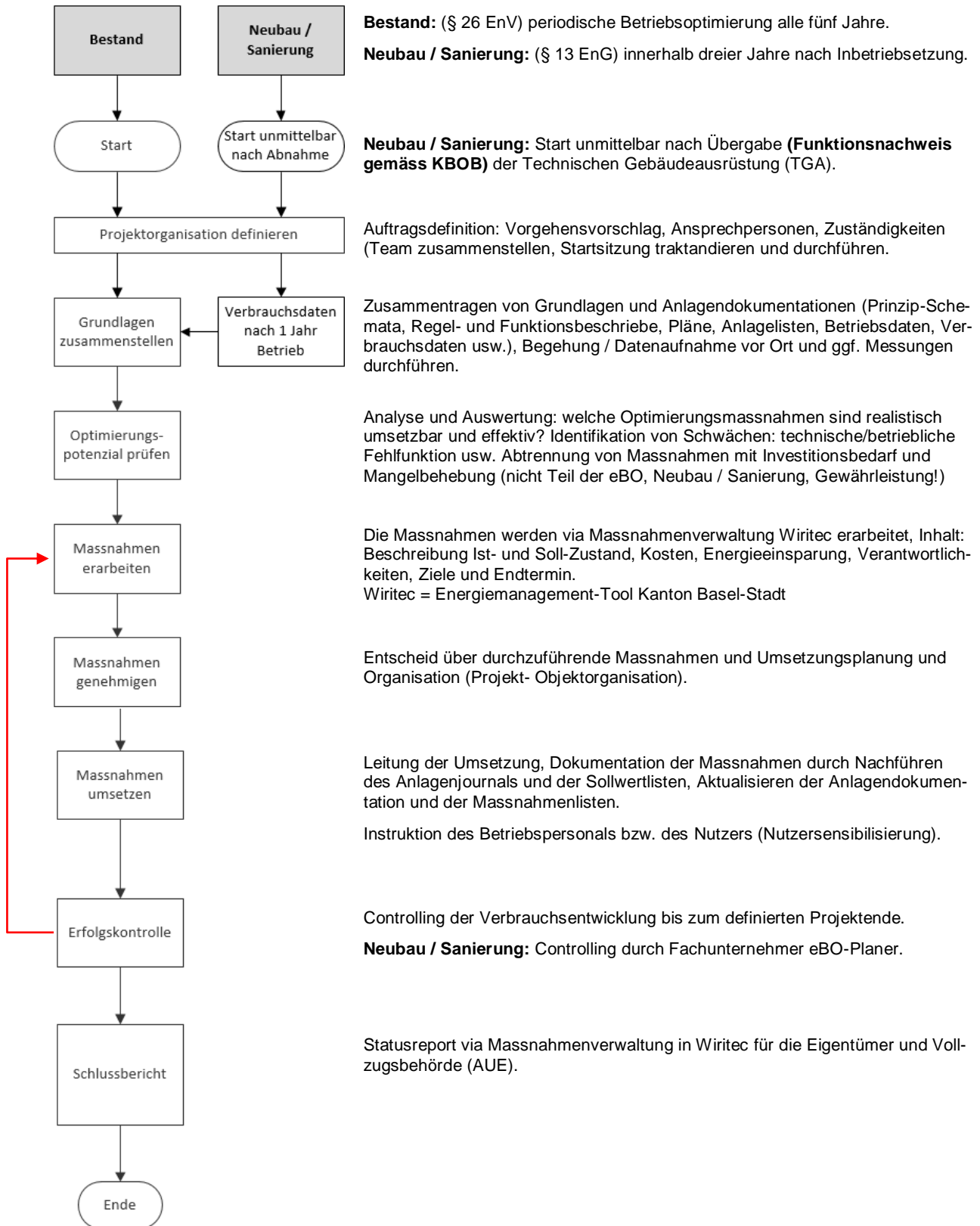


Abbildung 2: Flussdiagramm eBO

### 3.2 Beschreibung / Inhalt

Die Umsetzung der eBO wird aus der SIA-Norm 2048 Bauwesen und der Empfehlung des Amts für Umwelt und Energie (AUE) zusammengefasst.

Es wird vorausgesetzt, dass die Anlage entsprechend der Planung bestimmungsgemäss übergeben wurde. Die Funktionalität wurde gemäss Funktionsnachweis nach KBOB «Empfehlung Gebäudetechnik» nachgewiesen.

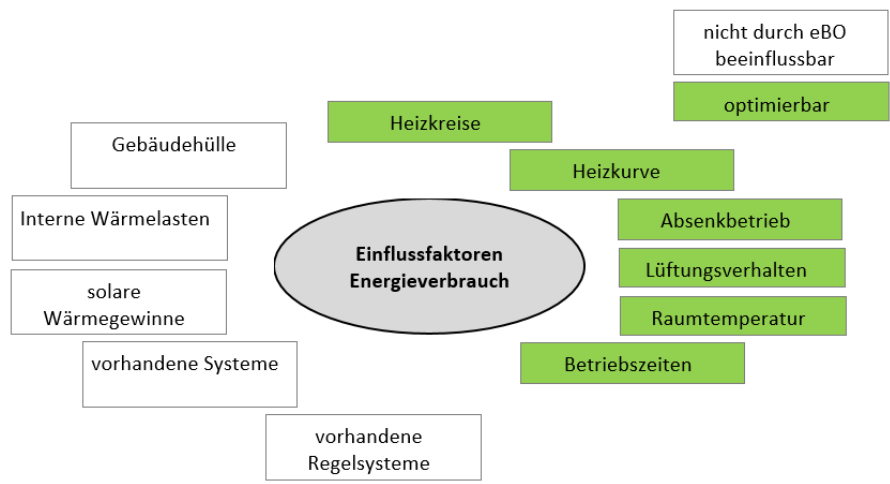
Im Folgenden sind die einzelnen Phasen beschrieben:

<p><b>«Start»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestand: Durchführung in bestehenden Gebäuden.</li> <li>- Neubau / Sanierung: beginnt unmittelbar nach der Übergabe (Funktionsnachweis).</li> </ul>
<p><b>«Projektorganisation definieren»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektorganisation festlegen: Auftragsdefinition, Vorgehensvorschlag, Team zusammenstellen, Zuständigkeiten (Departement) usw.</li> <li>- Startsituation mit den Beteiligten traktandieren und durchführen.</li> <li>- Einrichten einer systematischen Energieverbrauchserfassung (¼-stündlich / stündlich / täglich / wöchentlich / monatlich / jährlich), wenn dies als Basis für die Potenzialabschätzung und zur Bestimmung der Schwerpunkte zweckmässig ist, sofern noch nicht vorhanden.</li> <li>- Messschema und Messprinzip prüfen und ggf. erstellen und notwendige Zähler ergänzen.</li> </ul>
<p><b>«Grundlagen zusammenstellen»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterlagen zusammenführen und dokumentieren (Anlagendokumentation: Prinzip-Schemata, Regel- und Funktionsbeschreibungen, Pläne, Anlagelisten, Betriebsdaten usw.).</li> <li>- Beschaffung Energie- und Betriebsdaten inkl. Witterungskorrektur (mind. 3 Jahre).</li> <li>- <b>Neubau / Sanierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Schon in der Planung muss der Fokus auf den energieeffizienten Betrieb gelegt werden (Energiekonzept)!</li> <li>↳ 1. Jahr erweiterte Inbetriebnahme → Einregulierung der Anlage auf die Nutzerbedürfnisse (nicht Teil der eBO).</li> <li>↳ <b>Wichtig:</b> Funktionsnachweis (gemäss KBOB).</li> <li>↳ Auswertung Energiedaten nach dem 1. Jahr.</li> </ul> </li> <li>- Zusammentragen der Nutzeranforderung (pro Raum / Bereich / Zone) und Sammlung von vorhandenen Nutzermeldungen.</li> <li>- Aufnahme und Dokumentation der gebäudetechnischen Anlagen (Mengen, Systeme, Leistungen, Alter, Zustand, etc.).</li> <li>- Bei der ersten Begehung können offensichtliche Fehler sofort behoben werden. Die Ausgangslage ist jedoch vorgängig festzuhalten und die getroffenen Massnahmen sind zu dokumentieren.</li> <li>- Erfassung und Dokumentation der eingestellten Regelparameter an den HLKSEGA-technischen Anlagen und Vergleich mit den Sollwerten.</li> <li>- Erfassung der technischen Anlagen und der Einstellungen vorzugsweise im eBO-Tool des AUE oder vergleichbare Software.</li> <li>- Durchführen von Messreihen zur Aufzeichnung und Dokumentation der Raumtemperatur und der Luftqualität in ausgewählten Räumen nach Absprache mit dem Nutzer und Auswertung der Ergebnisse.</li> </ul>



**«Optimierungspotenzial prüfen»**

- Auswertung und graphische Aufbereitung der Lastgangdaten.
- Anlagen Überblick: Analyse Schema, Temperaturen, Volumenstrom, Trendkurven usw. im EDL-Portal.
- Vergleichen Ist- mit Soll-Werten, Energieeffizienzkennzahlen (Wirkungs- und Nutzungsgrade) ggf. vergleichbare Objekte (Benchmark).
- Analyse und Auswertung mit entsprechendem eBO-Tool → welche Optimierungsmassnahmen sind realistisch umsetzbar und effektiv?
- Nutzerbefragungen vor eBO und Auswertung der Befragungen.
- Bei grossem energetischen Einfluss (z.B. überdimensionierte TGA) sollen auch eine Anpassung des vorhandenen Systems sowie die restlichen Einflussfaktoren geprüft und Massnahmen vorgeschlagen werden.
- Abtrennung Mängelbehebung (nicht Teil der eBO) und Massnahmen Optimierung:
  - ↪ Feststellung und Dokumentation von allfälligen Mängeln.
  - ↪ Abstimmung weiteres Vorgehens zur Mängelbehebung (Bauherren/Vertreter).
- Identifikation von Schwächen: technische/betriebliche Fehlfunktion usw.



**«Massnahmenkatalog erstellen»**

- Erstellen einer Massnahmenliste / Massnahmenkatalog gemäss Massnahmenverwaltung in Wiritec (Energiemanagement-Tool Kanton Basel-Stadt):
  - ↪ Abschätzung der Auswirkungen
  - ↪ Investitionskosten
  - ↪ Einsparung (berechnet/tatsächlich)
  - ↪ Ziele
  - ↪ Endtermin
- Abstimmung / Sitzung GM Wartung & Betrieb:
  - ↪ Massnahmenliste (detaillierte Beschreibung) vorstellen
  - ↪ Abstimmung; welche Massnahmen sind umsetzbar und welche nicht
  - ↪ Verbrauch IST-Zustand erfassen (z.B. Messungen durchführen)
  - ↪ Test / Umsetzung der Massnahme
  - ↪ Priorisierung der Massnahmen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung von Investitionsbedarf weiterer Optimierungsmassnahmen, die sich nur durch Investitionen realisieren können.</li> <li>- Dokumentation der Massnahmen mit Investitionskosten und jährlichen Einsparungen → Payback.</li> <li>- Die Begleitung dieser Investitions-Massnahmen sind <u>nicht</u> Teil der eBO! → Unterhalt und Veränderung / Gebäudetechnik.</li> </ul>
<b>«Massnahmen genehmigen»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erläutern der Massnahmen und deren Bewertung, Priorisierung und Risikoabschätzung sowie Entscheidung über die Umsetzung durch den Projektverantwortlichen.</li> <li>- Entscheid über durchzuführende Massnahmen und Umsetzungsplanung und Organisation.</li> </ul>
<b>«Massnahmen umsetzen»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitung und Überwachung der Massnahmenumsetzung.</li> <li>- Dokumentation der Massnahmen durch Nachführen des Anlagenjournals und der Sollwertlisten, Aktualisieren der Anlagendokumentation und der Massnahmenlisten.</li> <li>- Protokoll oder Journal muss archiviert werden.</li> <li>- Instruktion des Betriebspersonals bzw. des Nutzers.</li> <li>- Nutzersensibilisierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Hauswart / technisches Personal</li> <li>↳ Nutzer (Mitarbeiter; Lehrer; Schüler usw.)</li> </ul> </li> </ul>
<b>«Erfolgskontrolle»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich des Energiebezugs mit dem Referenzwert und mit prognostizierten Werten (unter Berücksichtigung allfälliger Klimakorrekturen oder Produktionszahlen).</li> <li>- Berücksichtigung der Benutzerzufriedenheit und Komfortbedingungen.</li> <li>- <b>Neubau / Sanierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Zwischenbesprechungen mit den Auftraggebern.</li> </ul> </li> </ul>
<b>«Schlussbericht»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statusreport für die Eigentümer und Vollzugsbehörde (AUE), Dokumentation erfolgt über die Massnahmenverwaltung in Wiritec (Energiemanagement-Tool Kanton Basel-Stadt).</li> <li>- Die Dokumentation muss 10 Jahre aufbewahrt und auf Verlangen der Vollzugsbehörden vorgelegt werden.</li> </ul>

## 4. Aufgaben / Verantwortlichkeiten

Damit kein Konflikt im Bezug mit der Unabhängigkeit und der Gewährleistung entsteht, kann der beauftragte Fachplaner HLKKSEGA nicht auch die eBO durchführen. Diese ist durch ein neutrales Planungsbüro umzusetzen.

Bei der Durchführung der eBO im Bestand, liegt die Projektleitung beim Gebäudemanagement von Städtebau & Architektur (Energiemanagement). In der Umsetzung bei Neubauten und Sanierungen liegt die Projektleitung situativ bei S&A.

eBO Objekt Bestand						
Projektphasen	Leistung	PL	eFP		OV	GM W&B
Betrieb	Evtl. Einbau Messeinrichtung gemäss Richtlinie GT Messkonzept (0_7750)	E / K			I	D
Betrieb	Projektorganisation definieren	E / D			M	M
Betrieb	Grundlagen zusammenstellen	D			M	M
Betrieb	Optimierungspotenzial prüfen	D			I	M
Betrieb	Massnahmenkatalog erstellen	D				
Betrieb	Massnahmen genehmigen	E / D				I
Betrieb	Massnahmen umsetzen	D			I	M
Betrieb	Erfolgskontrolle und Dokumentation	D			I	
<b>D = Durchführungsverantwortung, M = Mithilfe, E = Entscheid, K = Kontrolle, I = Information</b> <b>PL = Projektleiter z.B. Energiemanagement, eFP = externe Fachplaner eBO, OV = Objektverantwortlicher, GM W&amp;B = Gebäudemanagement Wartung &amp; Betrieb</b>						

Tabelle 1: Aufgaben / Verantwortlichkeiten, bestehendes Objekt

eBO Neubau / Sanierung						
Projektphasen	Leistung	PL	eFP	FS	OV	GM W&B
Vorprojekt	Konzeption / Definition Projekt	M		M		
BauProjekt	Evtl. Einbau Messeinrichtung gemäss Richtlinie GT Messkonzept (0_7750)		D	E	I	I
Betrieb	Projektorganisation definieren	I	E / D	M	I	I
Betrieb	Grundlagen zusammenstellen		D	M		
Betrieb	Optimierungspotenzial prüfen		D	M		
Betrieb	Massnahmenkatalog erstellen		D	M		
Betrieb	Massnahmen genehmigen		M	E / D	I	I
Betrieb	Massnahmen umsetzen		D	I	I	I
Betrieb	Erfolgskontrolle und Dokumentation		D	I	I	I
<b>D = Durchführungsverantwortung, M = Mithilfe, E = Entscheid, K = Kontrolle, I = Information</b> <b>PL = Projektleiter z.B. Energiemanagement, eFP = externe Fachplaner eBO, FS = Fachspezialist, OV = Objektverantwortlicher, GM W&amp;B = Gebäudemanagement Wartung &amp; Betrieb</b>						

Tabelle 2: Aufgaben / Verantwortlichkeiten, Neubau / Sanierung

## 5. Checkliste

Objekt:			
Beschreibung Aufgaben	Termin	Wer?	Stand
<b>1. Projektorganisation definieren:</b>			
Vorgehensvorschlag			<input type="checkbox"/>
Projektbeteiligte Ansprechpersonen			<input type="checkbox"/>
Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten Nutzerinformation			<input type="checkbox"/>
Termin- und Zeitplan erstellen			<input type="checkbox"/>
Zielsetzungen: Beginn und Ende des Projektes definieren			<input type="checkbox"/>
Festlegung Zugang zu Technikbereich / Gebäudeautomations-Systemen			<input type="checkbox"/>
Festlegen der internen Kommunikation			<input type="checkbox"/>
Abklärung: Umgang mit aufgedeckten Anlagemängeln			<input type="checkbox"/>
Systematik von Erfolgsnachweis und Wirtschaftlichkeitsberechnung			<input type="checkbox"/>
Startsitzung mit den Beteiligten traktandieren und durchführen			<input type="checkbox"/>
Projektdokumentation, Inhalte Bericht			<input type="checkbox"/>
Messschema und Messprinzip			<input type="checkbox"/>
<b>2. Grundlagen / Begehung gemäss SIA 2048</b> <b>Anhang A Checklisten</b> <b>Anhang B Wichtige Punkte nach Anlagentyp</b>			
<b>3. Optimierungspotenzial prüfen:</b>			
Auswertung und graphische Aufbereitung der Lastgangdaten			<input type="checkbox"/>
Anlagen Überblick: Analyse Schema, Temperaturen, Volumenstrom, Trendkurven usw. im EDL-Portal			<input type="checkbox"/>
Vergleichen Ist- mit Soll-Werten, Energieeffizienzkennzahlen (Wirkungs- Und Nutzungsgrade) ggf. vergleichbare Objekte (Benchmark)			<input type="checkbox"/>
Vergleich der Nutzeranforderungen mit der aktuellen Betriebsweise der Anlagen			<input type="checkbox"/>
Abtrennung Mängelbehebung (nicht Teil der eBO) und Optimierung: – Feststellung und Dokumentation von allfälligen Mängeln <input type="checkbox"/> – Abstimmung weiteres Vorgehens zur Mängelbehebung <input type="checkbox"/> – offensichtliche Fehler / Mängel können sofort behoben werden Ausgangslage ist jedoch vorgängig festzuhalten und die getroffenen Massnahmen sind zu dokumentieren <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
<b>4. Massnahmenkatalog erstellen:</b>			
1. Festlegung und Priorisierung technische/betriebliche Fehlfunktion und Schwächen: Optimierbare Einflussfaktoren Energieverbrauch: – Heizgrenze <input type="checkbox"/> – Heizkurve <input type="checkbox"/> – Absenkbetrieb <input type="checkbox"/> – Lüftungsverhalten <input type="checkbox"/> – Raumtemperatur <input type="checkbox"/> – Nutzerverhalten / Sensibilisierung <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
2. Ermittlung von Investitionsbedarf weiterer Optimierungsmassnahmen, die sich nur durch Investitionen realisieren können.			<input type="checkbox"/>
3. Erstellen einer Massnahmenliste: – Abschätzung der Auswirkungen (technische/ organisatorische/ personelle/ schulische Massnahmen) <input type="checkbox"/> – definierten Schwerpunkte inkl. Risiken <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>

– Investitionskosten	<input type="checkbox"/>			
– Pay-back	<input type="checkbox"/>			
– Meilensteine	<input type="checkbox"/>			
– Ziele	<input type="checkbox"/>			
– Endtermin	<input type="checkbox"/>			
4. Einbezug Wartung und Betrieb				<input type="checkbox"/>
5. Dokumentation (eBO-Tool) der Massnahmen mit Investitionskosten und jährlichen Einsparungen → Payback				<input type="checkbox"/>
<b>5. Massnahmen genehmigen:</b>				
Priorisierung der Massnahmen				<input type="checkbox"/>
Erläutern der Massnahmen und deren Bewertung, Priorisierung und Risikoabschätzung sowie Entscheidung über die Umsetzung durch den Projektverantwortlichen				<input type="checkbox"/>
Entscheid über durchzuführende Massnahmen und Umsetzungsplanung und -organisation				<input type="checkbox"/>
<b>6. Massnahmen umsetzen</b>				
Leitung und Überwachung der Umsetzung (Projektleitung), Qualitätssicherung				<input type="checkbox"/>
Dokumentation der Massnahmen durch Nachführen des Anlagenjournals und der Sollwertlisten. Aktualisieren der Anlagendokumentation und der Massnahmenlisten				<input type="checkbox"/>
Instruktion des Betriebspersonals bzw. des Nutzers				<input type="checkbox"/>
Nutzersensibilisierung:				<input type="checkbox"/>
– Hauswart / technisches Personal	<input type="checkbox"/>			
– Nutzer (Mitarbeiter; Lehrer; Schüler usw.)	<input type="checkbox"/>			
<b>7. Erfolgskontrolle</b>				
Vergleich des Energiebezugs mit dem Referenzwert und mit prognostizierten Werten				<input type="checkbox"/>
Prüfung der Ergebnisse: Kontrolle durch das Verbrauchs und Energiecontrollings → Energiemanagement				<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung der Benutzerzufriedenheit und Komfortbedingungen				<input type="checkbox"/>
<b>8. Schlussbericht</b>				
Statusreport für die Eigentümer und Vollzugsbehörde (AUE), Abgabe eBO-Dokumentation				<input type="checkbox"/>
Die Dokumentation muss 10 Jahre aufbewahrt und auf Verlangen der Vollzugsbehörden vorgelegt werden				<input type="checkbox"/>

Tabelle 3: Checkliste eBO

## 6. Abkürzungsverzeichnis

AUE	Amt für Umwelt und Energie
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EnG	Energiegesetz
EnV	Energieverordnung
EDL	EnergieDienstLeistung (EDL-Internetportal)
eBO	Energetische Betriebsoptimierung
HLKKSEGA	Heizung Lüftung Klima Kälte Sanitär Elektro Gebäudeautomation
IWB	Industrielle Werke Basel
KBOB	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
MeGA	Fachverband Gebäudeautomationsplaner
S&A	Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt
SG	Systematische Gesetzessammlung
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
W&B	Wartung & Betrieb

## 7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die eBO in den Phasen nach SIA 112. (Quelle: Merkblatt SIA 2048).....	6
Abbildung 2: Flussdiagramm eBO.....	7

## 8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufgaben / Verantwortlichkeiten, bestehendes Objekt.....	11
Tabelle 2: Aufgaben / Verantwortlichkeiten, Neubau / Sanierung.....	11
Tabelle 3: Checkliste eBO.....	13