

Erfahrungen aus dem Betrieb, Betriebsoptimierung (BO)



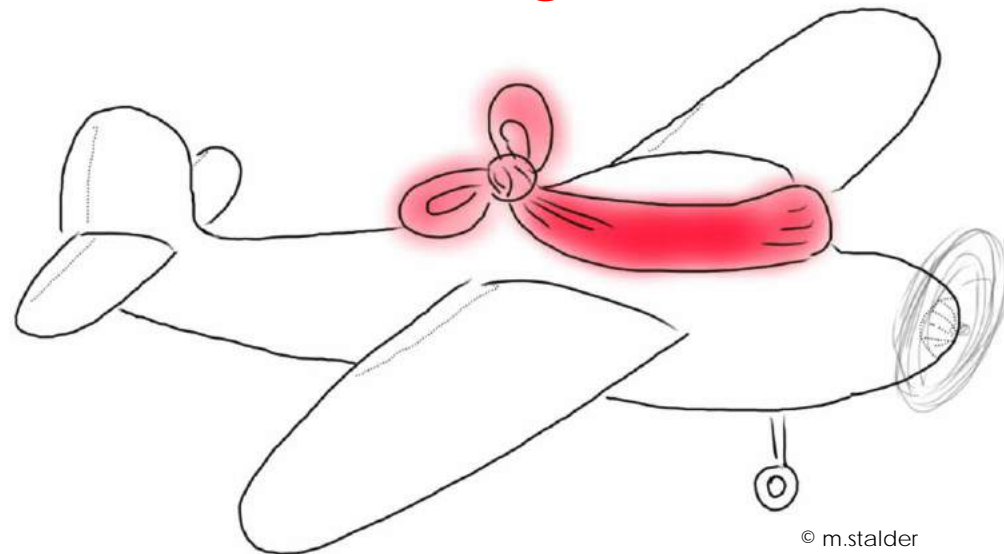
Energetische Betriebsoptimierung? Wozu?

Das ist oft die Realität:

- Die Anlage ist abgenommen. Die Abnahme war «statisch», d. h. die wichtigen Funktionen wurden in einer Momentaufnahme überprüft.
- Zeitprogramme und Regelparameter wurden vom MSR Lieferanten gemäss Vorgaben Planer oder nach eigenem Gutdünken einprogrammiert.
- Der Betreiber übernimmt die Anlage ohne intensiv in deren Funktion und Bedienung eingeführt zu werden. Gut verständliche Funktionsbeschriebe fehlen.
- Der Betreiber hat weder Ressourcen noch Auftrag die Anlage energetisch optimal zu betreiben. Wenn er Regelparameter anpasst, dann um auf Reklamationen zu reagieren.
- Ein Energiemonitoring fehlt.

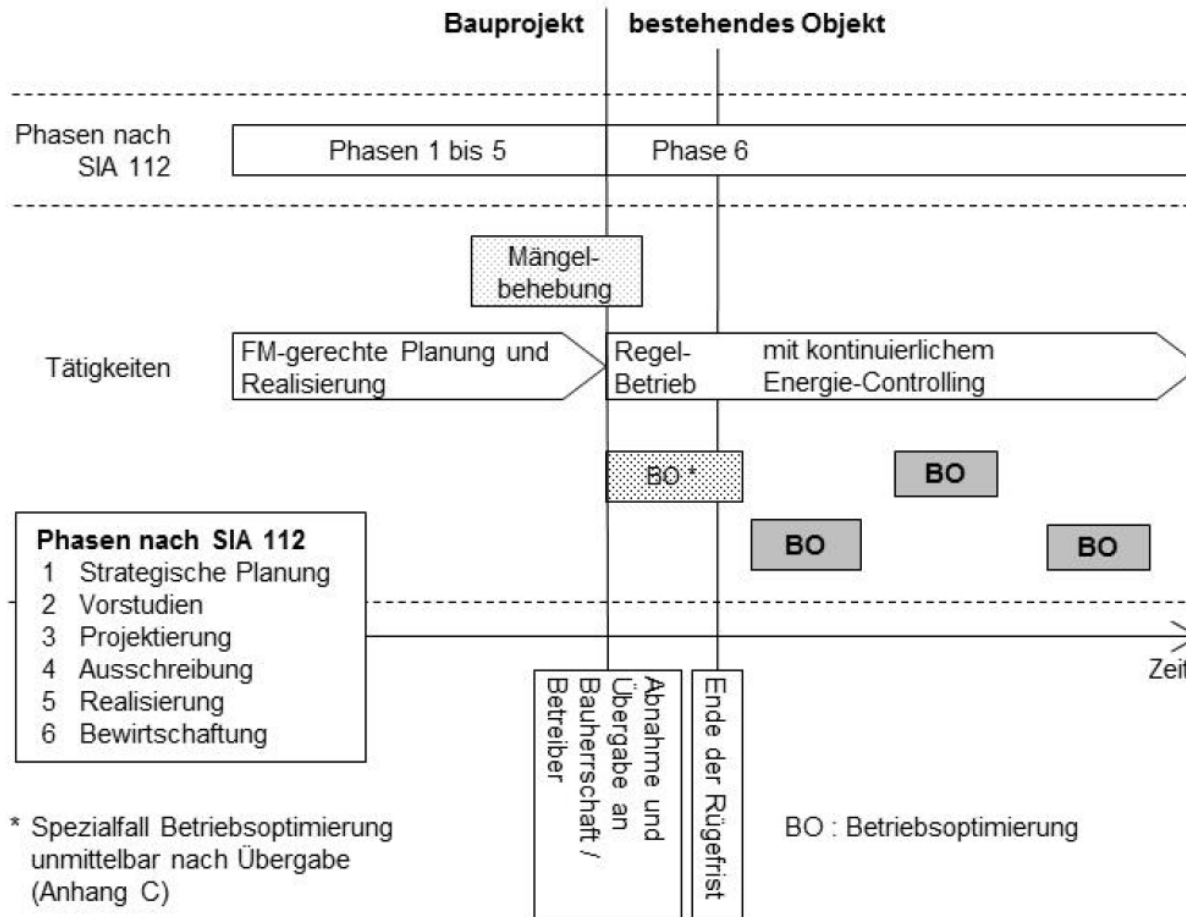
Fazit

Aus energetischer Sicht befinden sich die meisten haustechnischen Anlagen im
«Blindflug»



Selbst Minergie zertifizierte Gebäude werden im Betrieb
selten energetisch optimiert

Abgrenzung BO zur Inbetriebnahme



Definition Betriebsoptimierung (SIA 2048)

Definition der Energetischen Betriebsoptimierung (BO):

- Betriebliche Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Für Gebäudebenutzer keine merklichen Komforteinbussen bewirken
- Kurze Pay-back Dauer (in der Regel kürzer als 2 Jahre) aufweisen
- Kostengünstig sind, und in der Regel ohne ordentlichen Planungsprozess umgesetzt werden können
- Strukturiertes und schrittweises Vorgehen (Analyse und Umsetzung)
- Resultat ist die Summe der erfolgreich und dauerhaft umgesetzten betrieblichen Massnahmen

Energieeffizienz auf den Punkt gebracht

$$\text{Energie} = \text{Leistung} \times \text{Zeit}$$

Energieeffizienz steigern durch..

- reduzieren der Betriebszeit
- reduzieren der Leistung
- oder beides reduzieren

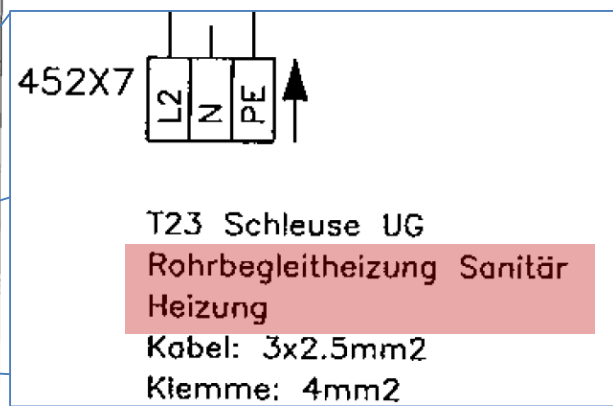
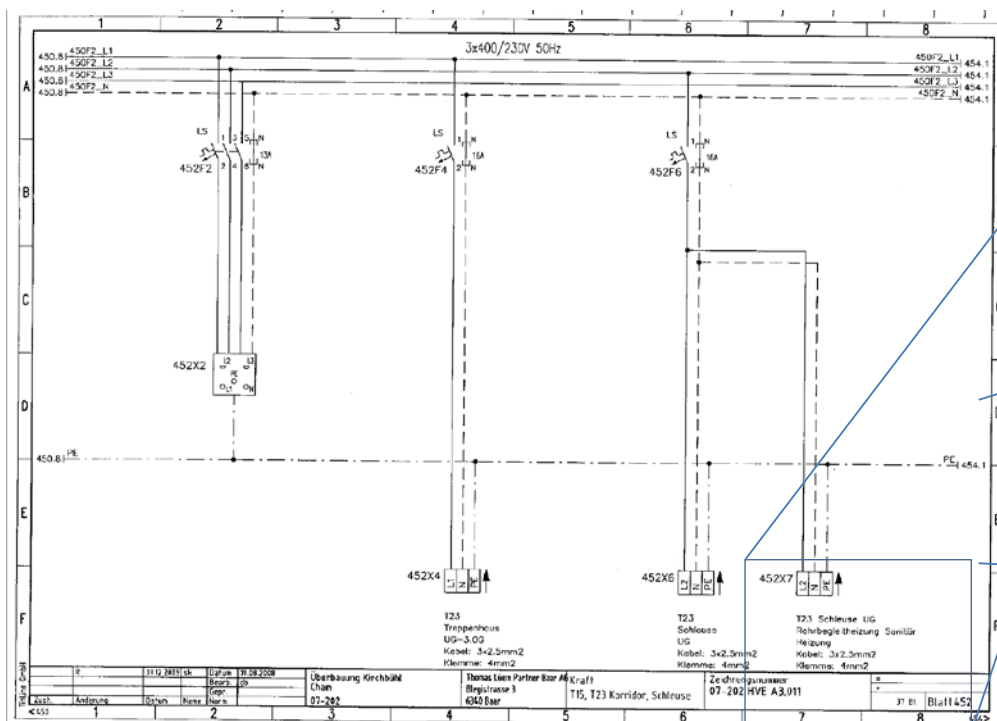
Beispiel: hoher Allgemeinstromverbrauch Stockwerkeigentümergeinschaft

Ausgangslage:

Hoher Stromverbrauch nicht erklärbar
(Bewegungsmelder in Treppenhaus usw.)

**Bezeichnung des Abganges
gibt Aufschluss über Art des
Verbrauchers**

Alles was z.B. das Wort
«Heizung» beinhaltet hat
Potential, einen hohen Verbrauch
zu generieren.



Ergänzende Messungen schaffen Klarheit

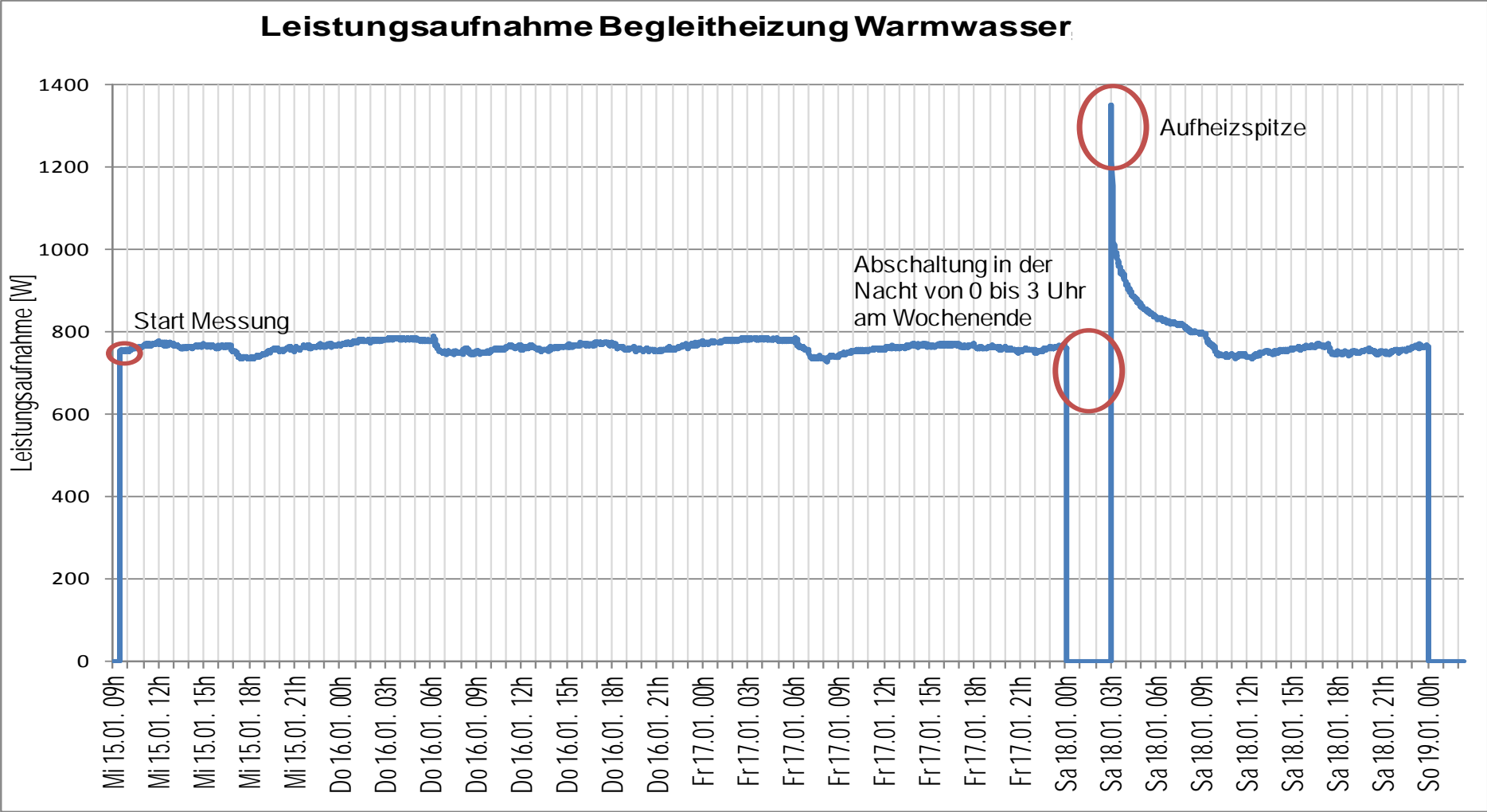
Achtung, Strommessungen an Elektrotableaus und Anlagen **IMMER von einem Fachmann** (z.B. Betriebselektriker) installieren und ausführen lassen.

Direktmessung mit Stromzange und Logger

- ungefährer Lastverlauf kann aufgezeichnet werden
- Betriebszeiten können genauer bestimmt werden.



Messresultate



Optimierungsschritte

- Anpassen der Betriebszeiten in Absprache mit den Bewohnern
- Anpassung der Rohrtemperaturen an die Warmwassertemperaturen



Beispiel: Optimierung Heizenergie

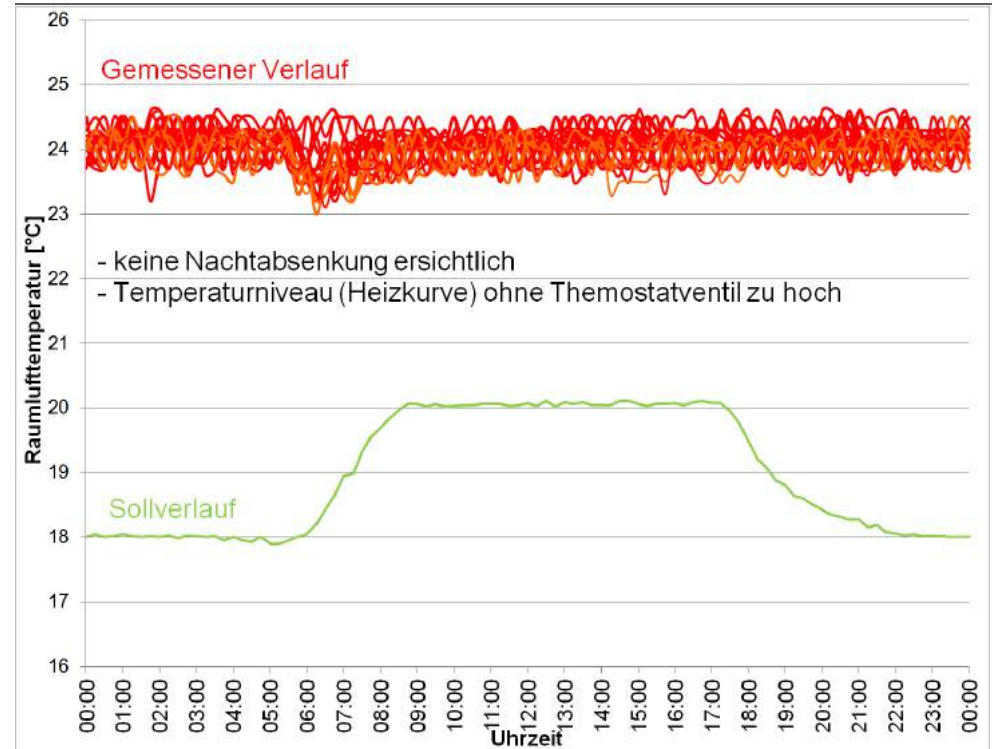
Raumtemperaturen sind eine zentrale Grösse, wenn es um die Energieoptimierung im Wärmebereich geht.

Massnahme: Optimierung der Heizkurven und der Nachtabsenkung

- Pilotprojekt: Optimierung Heizkurven in drei ausgesuchten Gebäuden
- Temporäre Raumtemperaturmessungen mit GSM-Loggern (Fernauslesbar)
- Schulung Betriebspersonal
- Pilotprojekt: Heizungssteuerung mit Schnellabsenkung

Thermostatventile in Bereichen ohne personelle Zuständigkeit (öffentliche Zonen) sollen auf eine fixe Raumtemperatur geregelt werden.

- Vermehrte Installation von Thermostatventilen mit fixer Einstellung (sog. Behördenmodell)

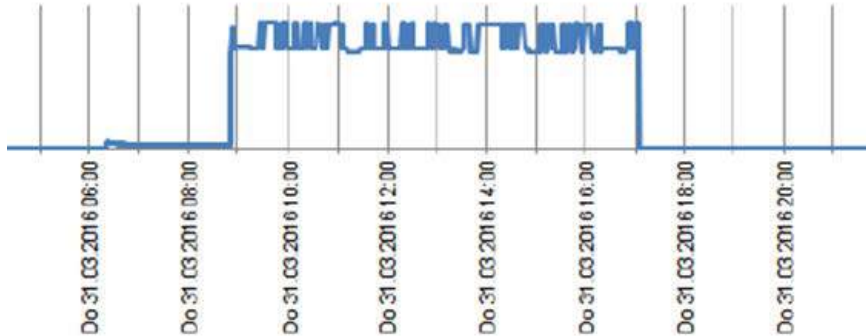


Beispiel: Vitrinenlüftung Zoologisches Museum

Anforderung an Lüftung:

→ Muss nur in Betrieb sein, wenn Vitrinenbeleuchtung eingeschaltet ist

Erfassung der Einschaltzeiten mit Helligkeits-Logger



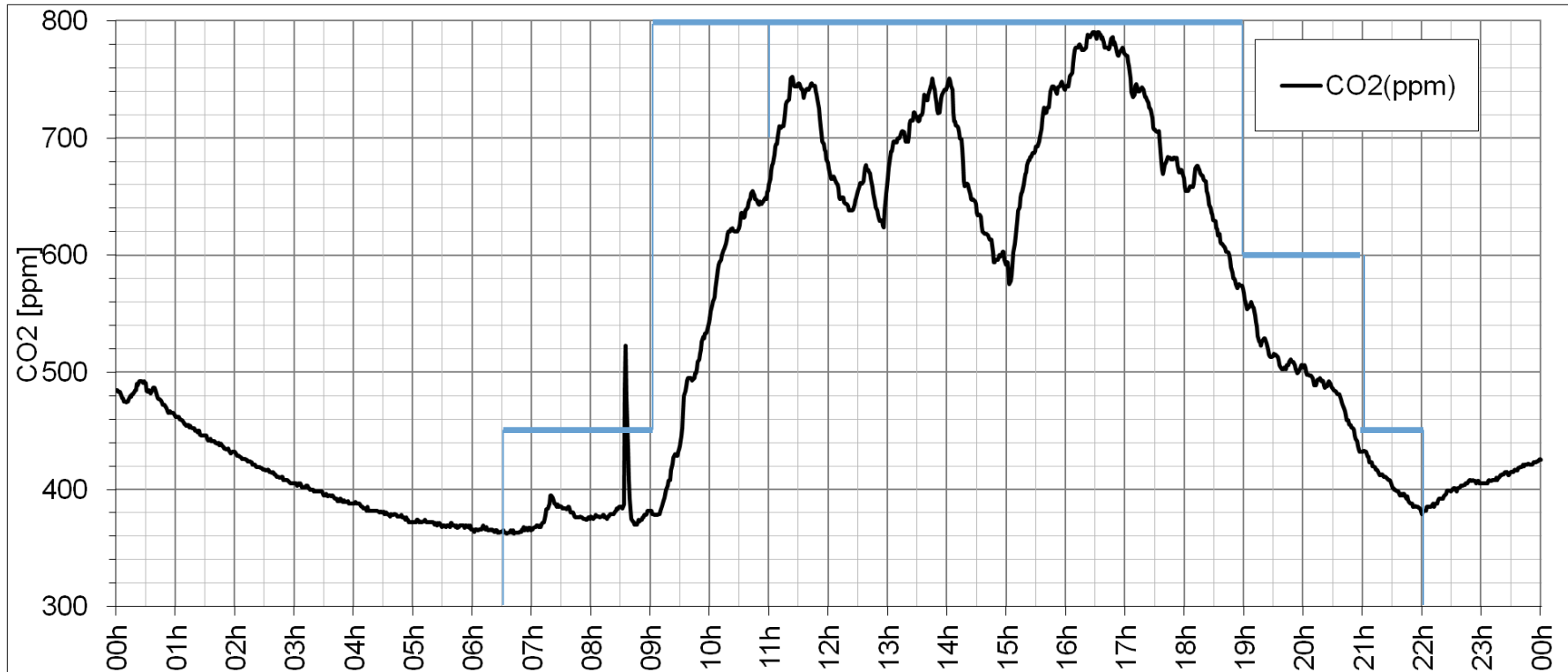
Reduktion der Betriebszeit von 06:00 bis 19:00 auf 08:30 bis 17:30

Einsparung ca. 30%



Beispiel: Lüftung Grossraumbüro

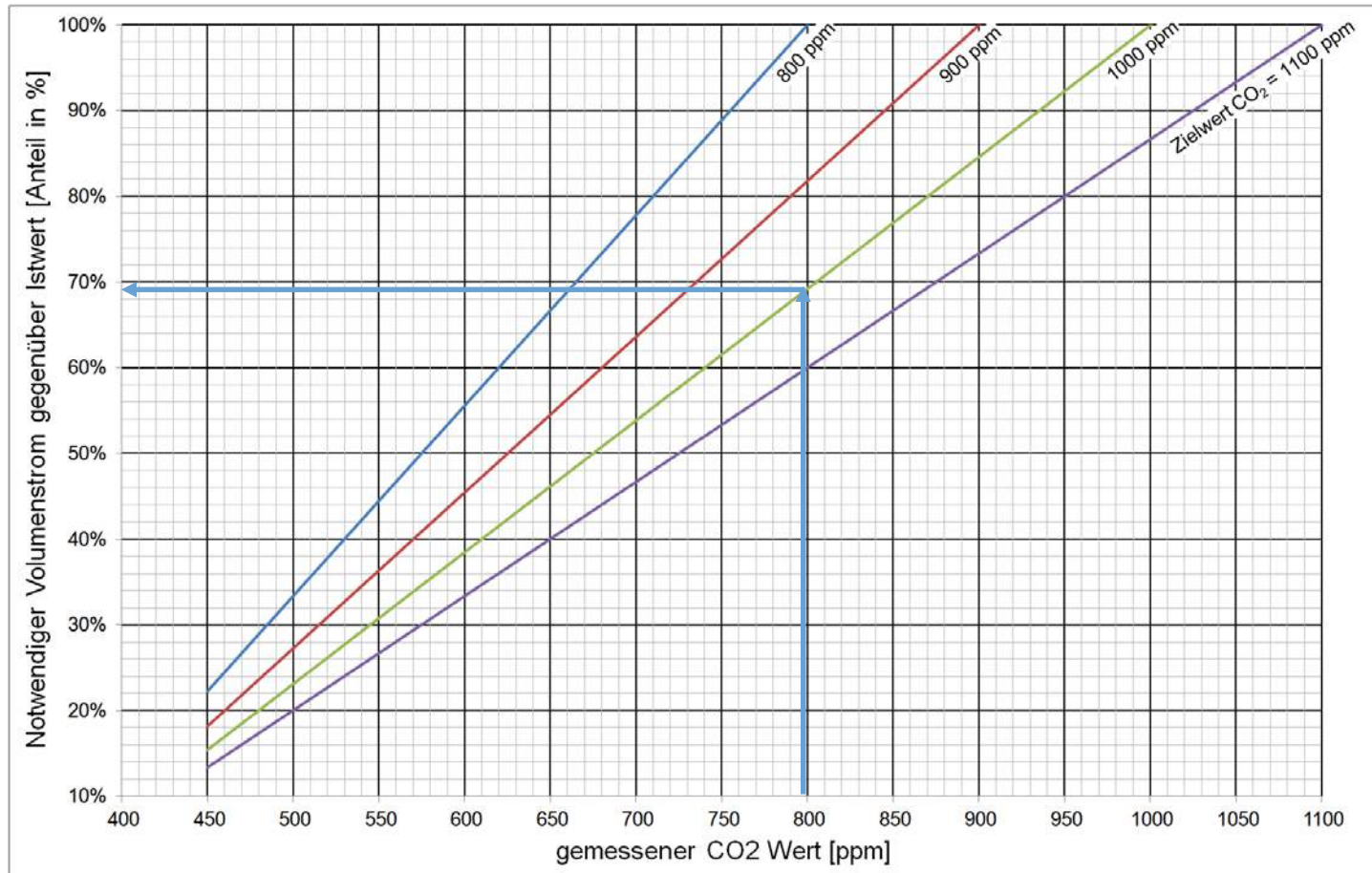
CO₂ Messung als Basis für Optimierung der Luftmenge



Vorgehen für die Ermittlung des BO-Potentials:

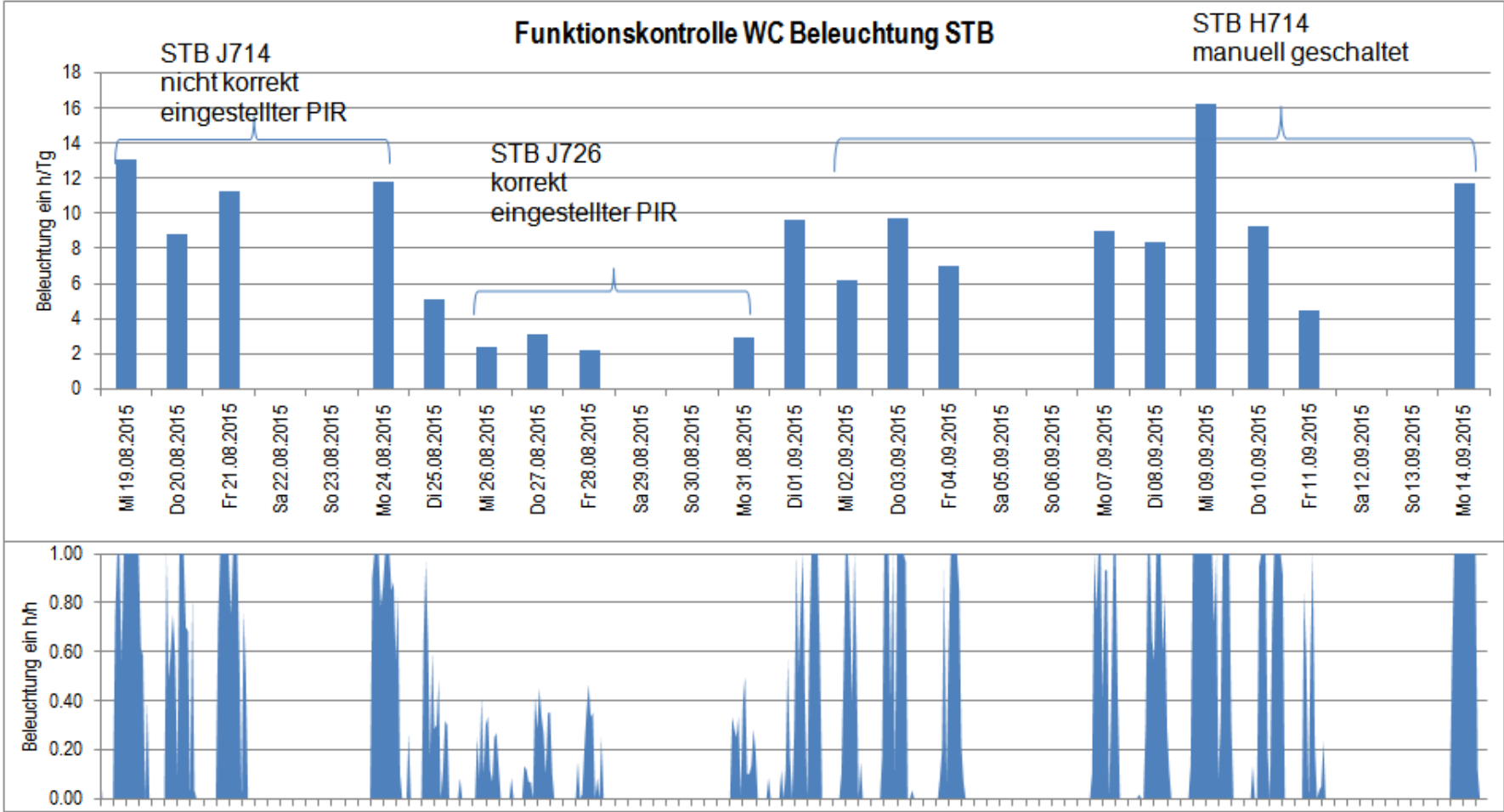
1. CO₂ Messung über mehrere Tage (Luftmenge Lüftung konstant während Arbeitszeit)
2. Typisches CO₂-Profil bestimmen (Treppenkurve)
3. Bestimmung des noch notwendigen Luftvolumenstroms aufgrund des CO₂-Profils

Bestimmung des noch notwendigen Luftvolumenstroms



Aufgrund des Typischen CO₂ Profils kann für jeden Zeitabschnitt bestimmt werden, welchen Anteil des Ist-Volumenstroms für die Erhaltung des CO₂ Ziel-Wertes noch notwendig ist.

Beispiel: Funktionskontrolle Beleuchtungssteuerung



Helligkeits-Logger

Ersatz von FL durch LED Tubes



Ersatz von T8 FL durch LED-Tubes
→ Besonders einfach bei alten Leuchten mit
konventionellen Vorschaltgeräten (KVG)

Hier besondere Bauform mit integriertem
Bewegungsmelder.

Bei Beleuchtungen mit langen Betriebszeiten:
Payback ca. 2 bis 4 Jahre

Energieeinsparung > 50%

Umsetzungshilfen

Der Betreiber der Anlage ist der wichtigste Akteur bei BO

→ Er muss die Massnahmen umsetzen und langfristig sichern

→ Deshalb braucht er entsprechendes **Wissen** und **Umsetzungshilfen**

BfE Pilotprojekt **BO-Leitfaden**

→ Vermitteln von BO-Wissen

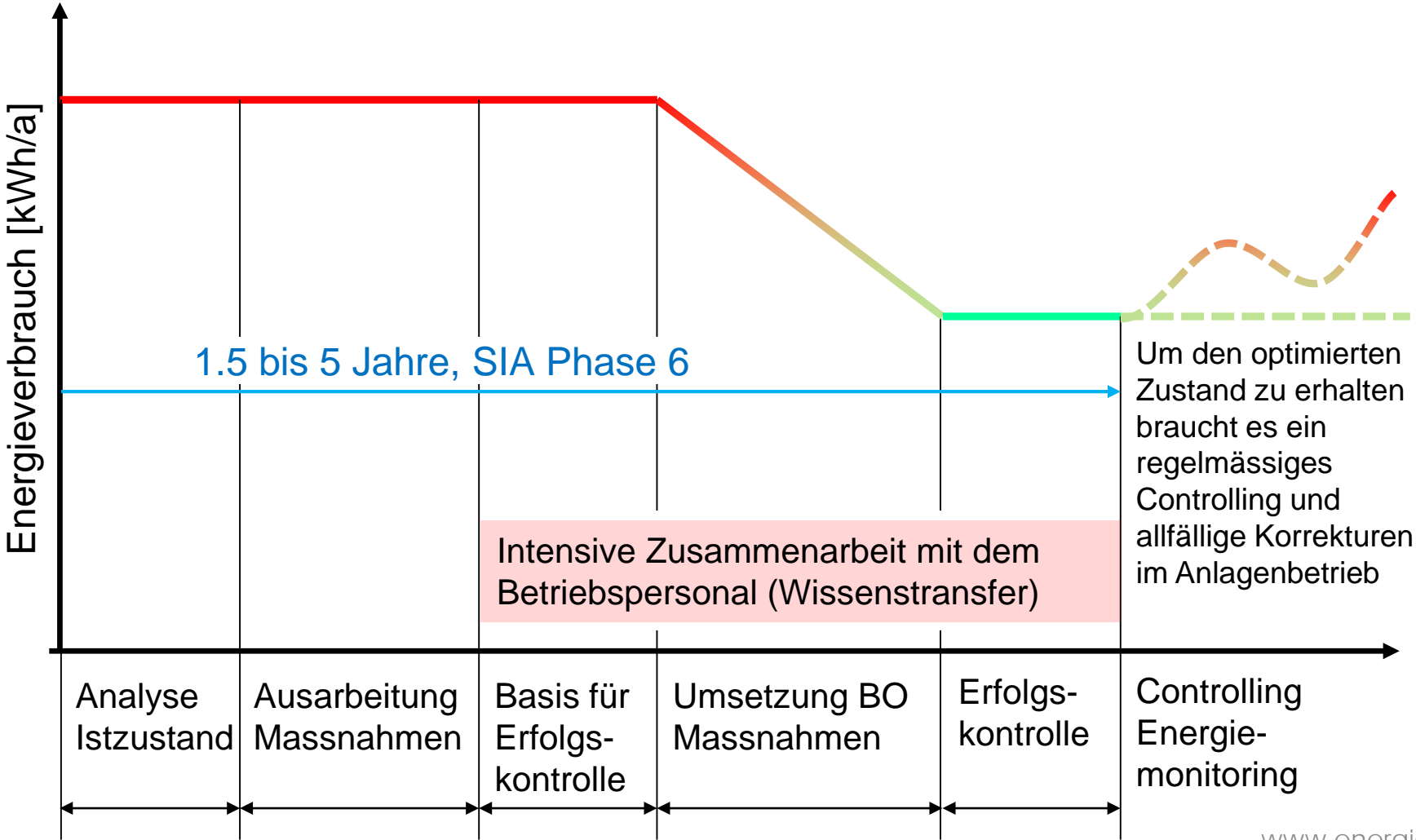
→ Massnahmenblätter als Umsetzungshilfe

→ Erkennen eines BO-Potentials zu einem bestimmten Thema

→ Schritt für Schritt Anleitung zur Umsetzung

→ Erkennen, wann ein Fachmann beigezogen werden muss

BO, eine Daueraufgabe



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Effizienz oder Effektivität

Am Anfang sollte immer die Frage nach der **Effektivität** stehen!

Was ist der Unterschied zwischen Effizienz und Effektivität?

Hierzu eine Metapher...

Effizient ist ...



... eine Leiter möglichst schnell hochzuklettern

Effektiv ist ...



... zu wissen, wo man die Leiter anstellt !

Deshalb

Am Anfang jeder Verbesserung der Effizienz steht immer die Frage nach der Effektivität.

Das heisst:

- Welches sind die **Anforderungen/Bedürfnisse** an den Prozess/Dienstleistung?
- Erfüllt die Anlage **gezielt** die Anforderungen/Bedürfnisse?

Beispiel



Ist diese Beleuchtung effektiv?

4 mögliche Ansatzpunkte

Die Frage nach der Effektivität

- Bedürfnisse
- Anforderungen
- Normen, Vorschriften
- ...

Für BO besonders geeignet

Wirkungsgrad



- Wartung Service
- Neue Technologien
- ...

Regelung



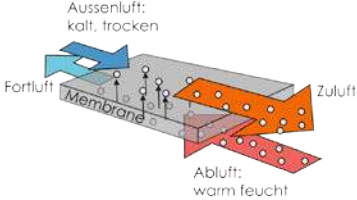
- Betriebszeiten
- Leistungen
- Sollwerte
- ...

**Benutzer-
verhalten**



- Information
- Anreize
- ...

**Energie-
Rückgewinnung**



Aussenluft: kalt, trocken
Fortluft
Membrane
Zuluft
Abluft: warm feucht

- Nutzung Abwärme
- Rekuperation
- ...