

Betriebsoptimierung (BO)
Energetische Betriebsoptimierung (BO) in KMU

Martin Stalder



Elektroing. FH, Energieing. NDS
 MAS nachhaltiges Bauen
 1997 Gründung der Firma
 Martin Stalder Ing. Büro für
 Energietechnik, Rifferswil

- Verbrauchsanalysen
- Begleitung von BO Prozessen
- Energiebuchhaltung
- Messdatenanalysen
- Architektenschulungen
- Entwicklung Beratungsprodukte
- Software im Energiebereich

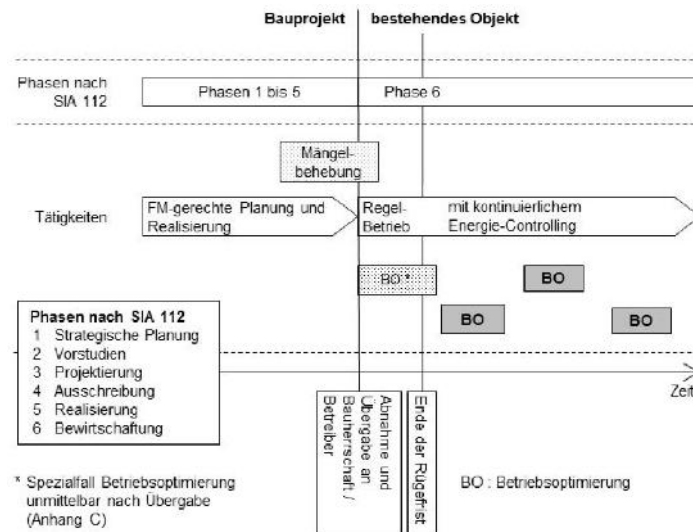
Inhalt

- Abgrenzung BO
- Ansatzpunkte für BO
- Beispiele BO
 - Lüftungsanlagen
 - Heizung
 - Lastprofil (BoN)
 - Beleuchtung

18.3. 2015/ M. Stalder / 1

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betriebsoptimierung (BO)
Abgrenzung BO zur Inbetriebnahme



18.3. 2015 / M. Stalder / 2

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)

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

18.3. 2015 / M. Stalder / 3

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)

Effizienz oder Effektivität

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

Was ist der Unterschied zwischen Effizienz und Effektivität?

Hierzu eine Metapher...

18.3. 2015 / M. Stalder / 4

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)
Effizient ist ...



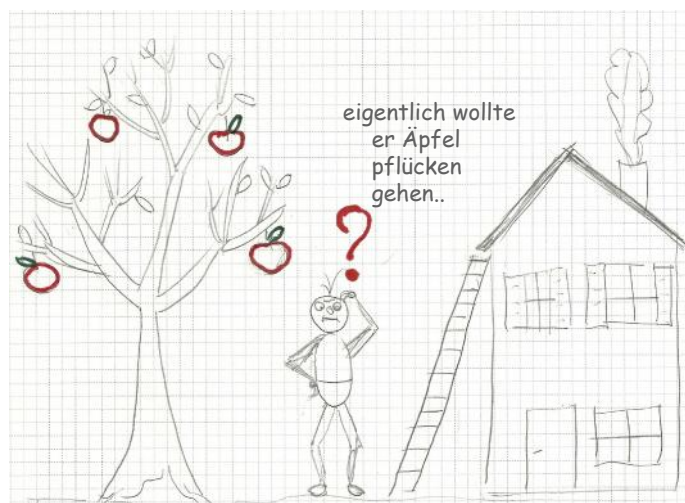
Bildquelle: M. Stalder

... eine Leiter möglichst schnell hochzuklettern

18.3. 2015 / M. Stalder / 5

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)
Effektiv ist ...



Bildquelle: M. Stalder

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

18.3. 2015 / M. Stalder / 6

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)

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?

18.3. 2015 / M. Stalder / 7

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)

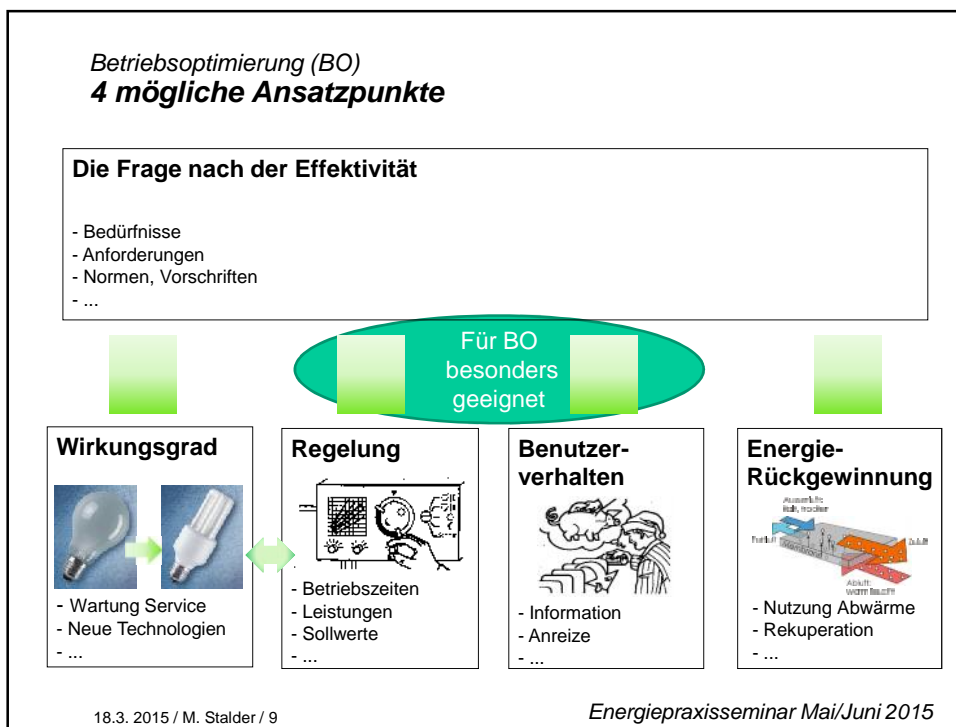
Beispiel



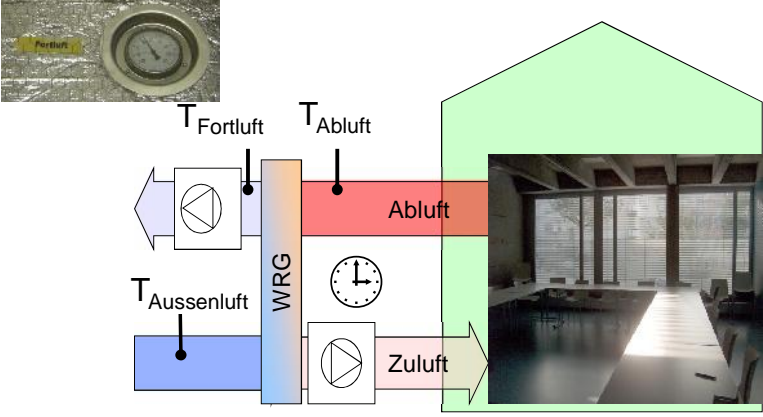
Ist diese Beleuchtung effektiv?

18.3. 2015 / M. Stalder / 8

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015



Betrieboptimierung (BO)
Lüftung Kontrolle WRG 3 Temperaturen sind Wichtig



$$\eta_{WRG} = \frac{T_{Abluft} - T_{Fortluft}}{T_{Abluft} - T_{Aussenluft}}$$

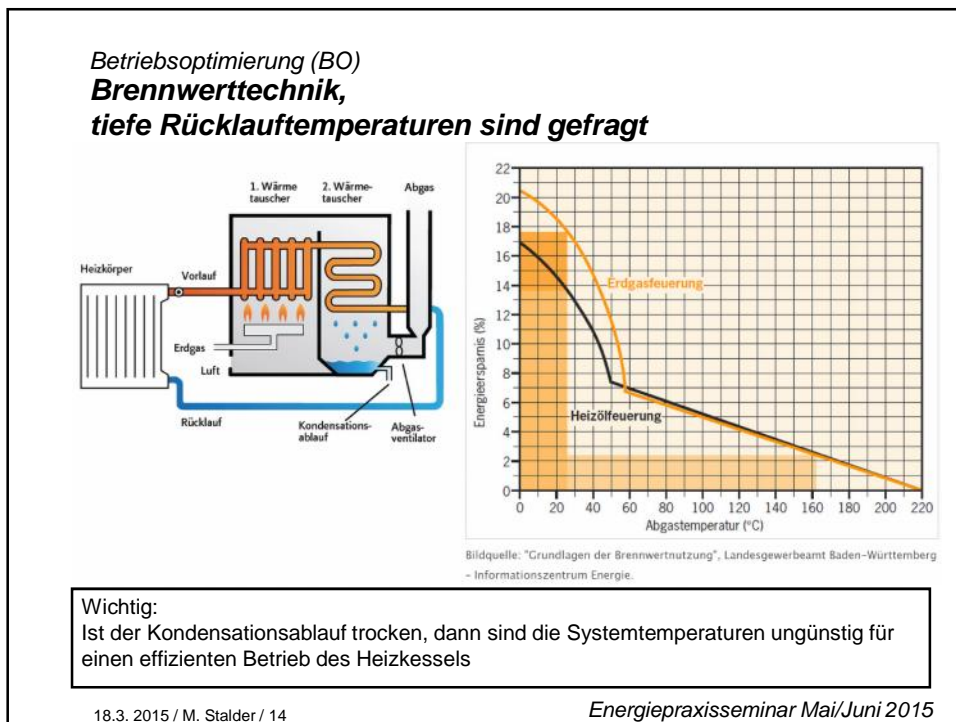
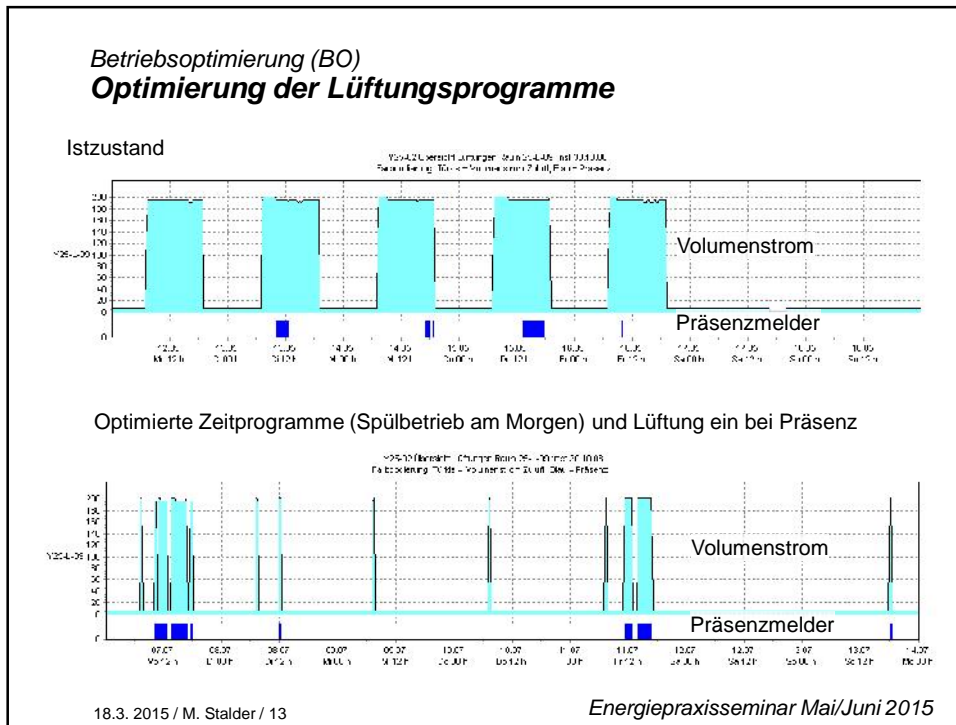
18.3. 2015 / M. Stalder / 11 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

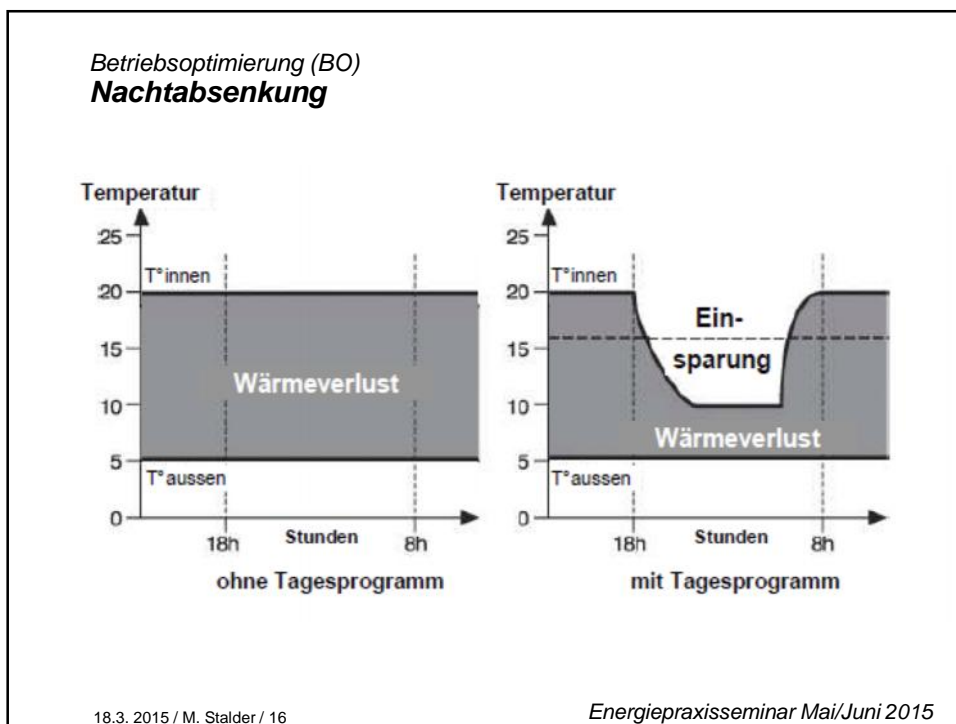
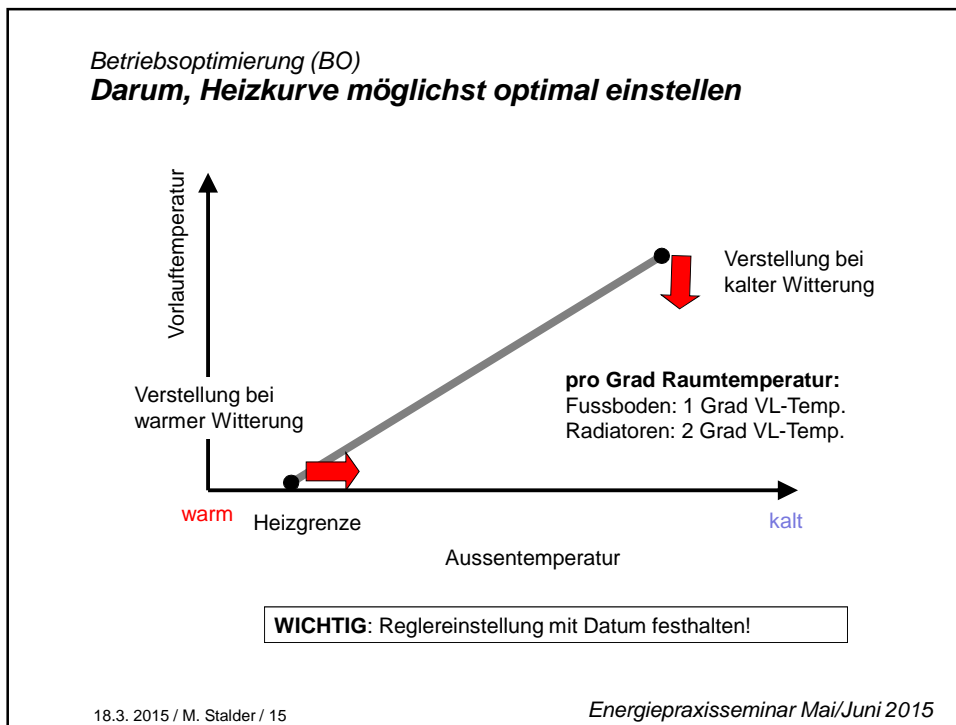
Betrieboptimierung (BO)
Augenschein vor Ort unerlässlich

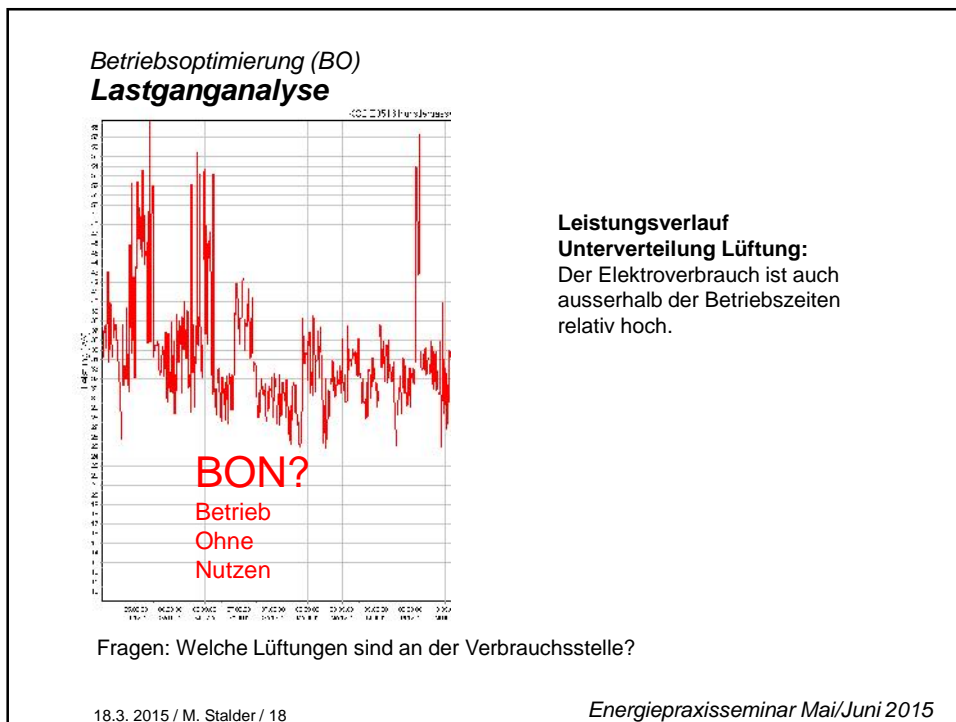
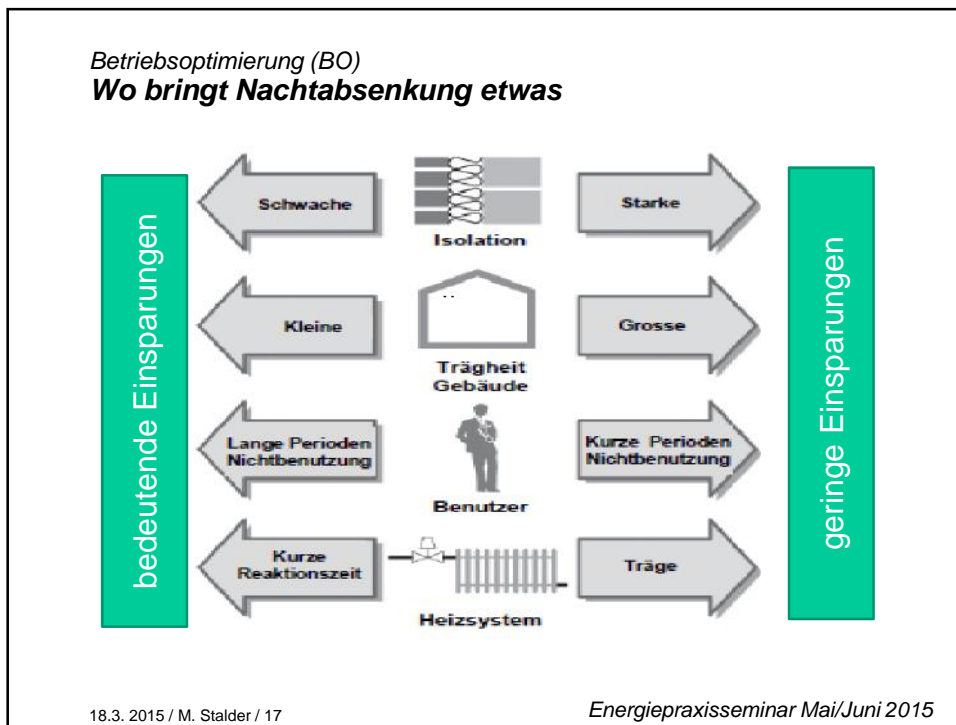


Augenschein vor Ort ist Wichtig für die Beurteilung der Anforderung an die Lüftung

18.3. 2015 / M. Stalder / 12 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015







Betrieboptimierung (BO)
Analyse der gemessenen Verbraucher



Aufgabe der Lüftung

- Abführen der Abwärme der Beleuchtung in den Vitrinen
- Befeuchtung (Winter)
- Entfeuchtung (Sommer)

Situation ausserhalb Betriebszeit

- Beleuchtung aus → keine Wärmelasten

Verbrauchsstelle ist hauptsächlich Lüftung Schaudepot Zoologisches Institut

18.3. 2015 / M. Stalder / 19

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)
Optimierung des Lüftungsbetriebs



Schaudepot Zoologisches Institut, Lüftung kann nachts abgeschaltet werden!

18.3. 2015 / M. Stalder / 20

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)
Optimierung Beleuchtungssteuerung

Präsenzmelder erfasst mit Infrarot die Anwesenheit von Personen

Bildquelle: Theben HTS

18.3. 2015 / M. Stalder / 21 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015

Betrieboptimierung (BO)
Inbetriebsetzung und Einregulierung

Sorgfältige **Inbetriebsetzung und Einregulierung** der Beleuchtungs-steuerung ist wichtig für den **energieeffizienten Betrieb** der Beleuchtung

Quelle: Theben HTS

- Tageslicht wird meist indirekt gemessen. Deshalb ist oft der Ausschaltpegel zu hoch eingestellt
 → Die Beleuchtung schaltet auch bei genügendem Tageslicht nicht ab
- Mit Lamellenstoren können minimale Tageslichtbedingungen künstlich geschaffen werden (300 – 500 Lux Messung am Arbeitsplatz)
 → Ausschalten der Beleuchtung testen
 → Ausschaltpegel nachjustieren

- Nachlaufzeit auf ca. 10 Min einstellen (Bei LED kann evtl. eine kürzere Nachlaufzeit eingestellt werden)

Quelle: Theben HTS

18.3. 2015 / M. Stalder / 22 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2015