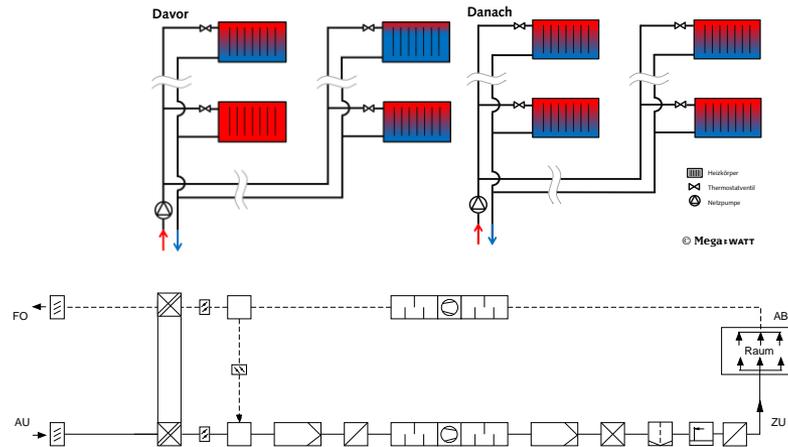
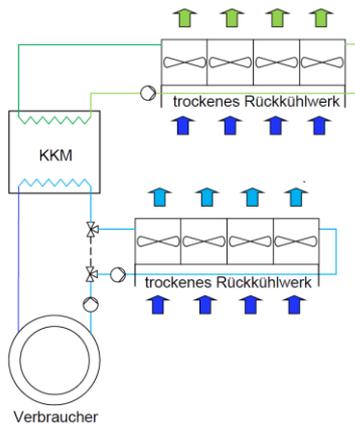




WISTA MG

Herangehensweise zur Ermittlung von Wärmeoptimierungsmaßnahmen



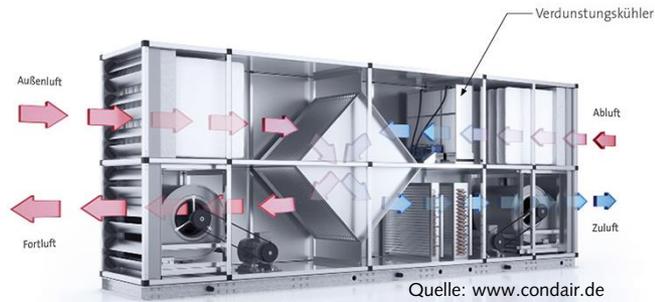
Berlin, 25.01.2018



Vorgehensweise

- ▶ Identifizierung des Optimierungsbedarfs
- ▶ Erstellung eines Maßnahmenkatalogs
- ▶ Gebäudeanalyse und Datenaufnahme
- ▶ Berechnung und Auswertung
- ▶ Bewertung der Maßnahmen
- ▶ Umsetzung
- ▶ Problematik und Herausforderungen
- ▶ Kosten

Gebäudeenergiesysteme



► Raumluftechnik



Quelle: www.ebz-hildesheim.de

► Heizungsanlage



Quelle: www.kunststoffe.de

► Kältetechnik



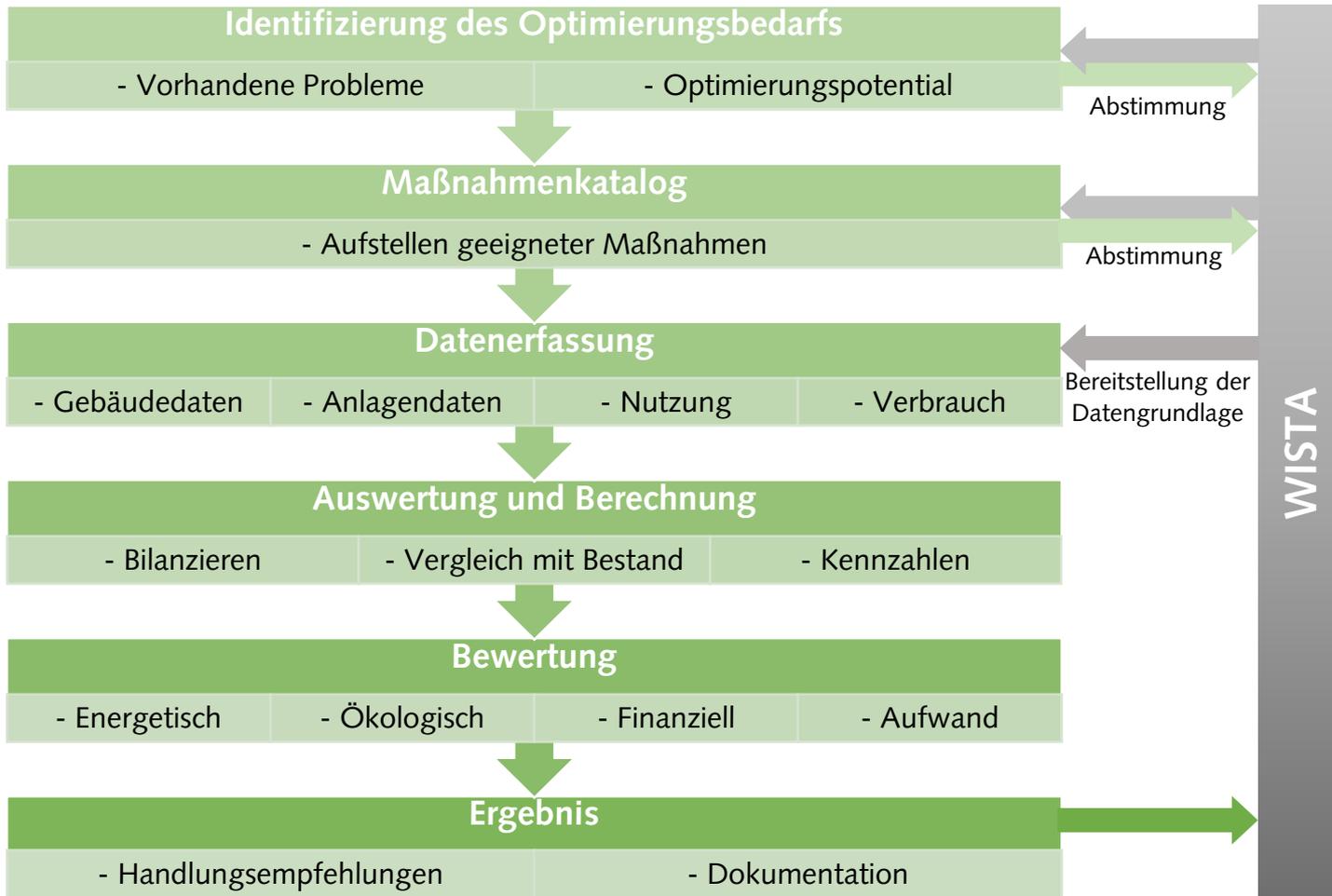
Quelle: www.betriebseinrichtung.net

► Beleuchtung

Mega:WATT

Erfolgreich. Mit Energie.

Methodik



Identifizierung des Optimierungsbedarfs

► Ermittlung von vorhandenen Problemen

z.B.:

- Zu hohe Rücklauftemperaturen an der WÜST
- Ungleiche Wärmeversorgung innerhalb des Gebäudes
- Ineffiziente Wärmeverteilung
- Hoher Stromverbrauch der RLT-Anlagen
- Nachlassende Leistung vorhandener Anlagen

► Ermittlung des Optimierungspotentials

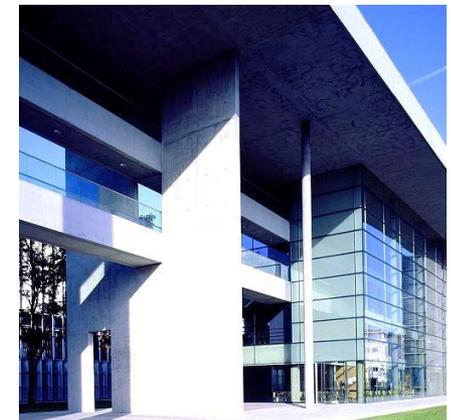
z.B.:

- Minimierung der Wärmeverluste durch effizientere Verteilung
- Reduktion des Energiebedarfs durch bedarfsgesteuerte Heizungs- und RLT-Anlagen

- ▶ Darstellung von Maßnahmen anhand des Optimierungsbedarfs
 - Durchführung eines Hydraulischen Abgleichs
 - Erneuerung/Erweiterung der RLT-Anlagen
 - Einbau einer Volumenstromregelung
 - Umbau der Wärmeverteilung
 - Einbau von Einzelraumregelung
 - Erweiterung der Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen

► Aufnahme der Gebäudedaten

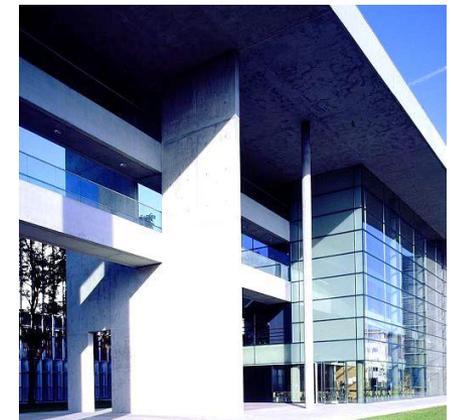
- Baujahr und Baustandard
- Nutzflächen und Gebäudeaufteilung
- Nutzung des Gebäudes: *Büros, Laboratorien, Lager*
- Energiebedarf: *Wärmebedarf, Kältebedarf, Strombedarf*
- Besonderheiten: *z.B. ganzjähriger Betrieb, Digestorien*



Quelle: www.adlershof.de

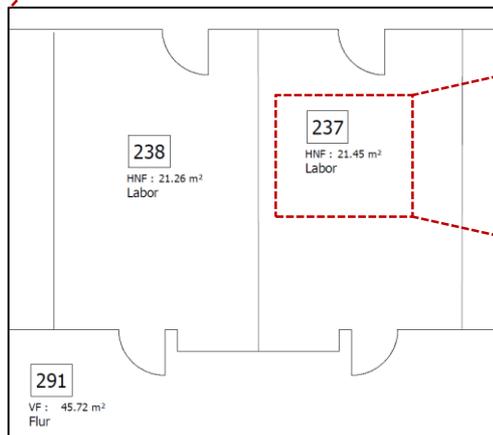
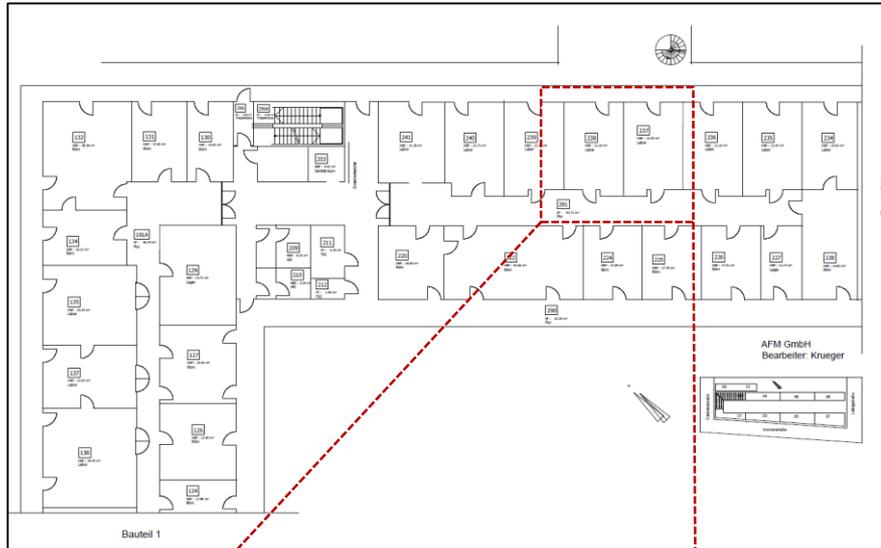
Gebäudeanalyse und Datenaufnahme

- ▶ Aufnahme der Anlagendaten (Heizung, Kälte, RLT)
 - Typ/Fabrikat
 - Funktion: *Heizung, Kühlung, Wärmerückgewinnung*
 - Betriebsparameter: *Leistung, Vor- und Rücklauf-temperatur, Wirkungsgrad, Energiebedarf, ...*



Quelle: www.adlershof.de

Gebäudeanalyse und Datenaufnahme

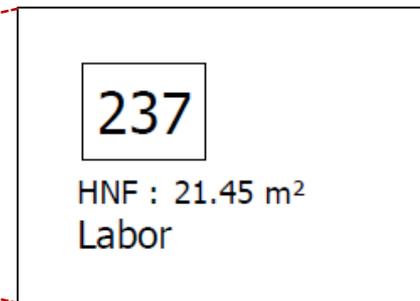


► Ermittlung der Gebäudedaten aus:

- Grundrissplänen
- Bauplänen
- Nutzungsplänen

➔ Feststellung der zu versorgenden Fläche

➔ Ggf. Aussagen zur Nutzung möglich



► Feststellung/Prüfung der gegenwärtigen Raumnutzung durch:

- Nutzungsverträge
- Begehung
- Mieterbefragung

→ Ermittlung der *Luftwechselraten* und *Norm-Innentemperaturen* für die jeweiligen Räume



Quelle: BioS Braunschweig

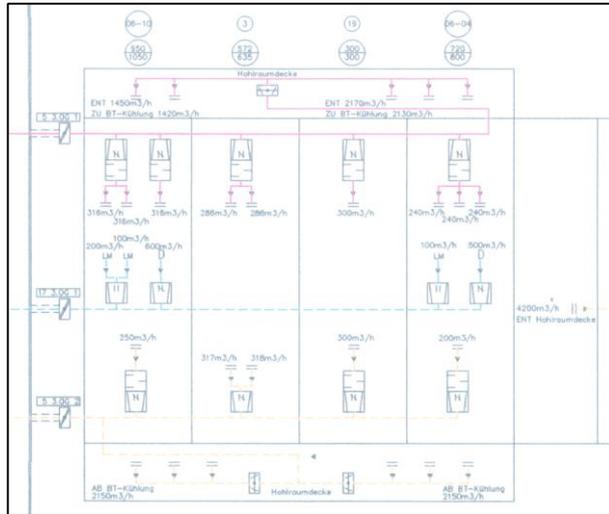


Quelle: DENIOS



Quelle: www.ecos-office.com

Gebäudeanalyse und Datenaufnahme

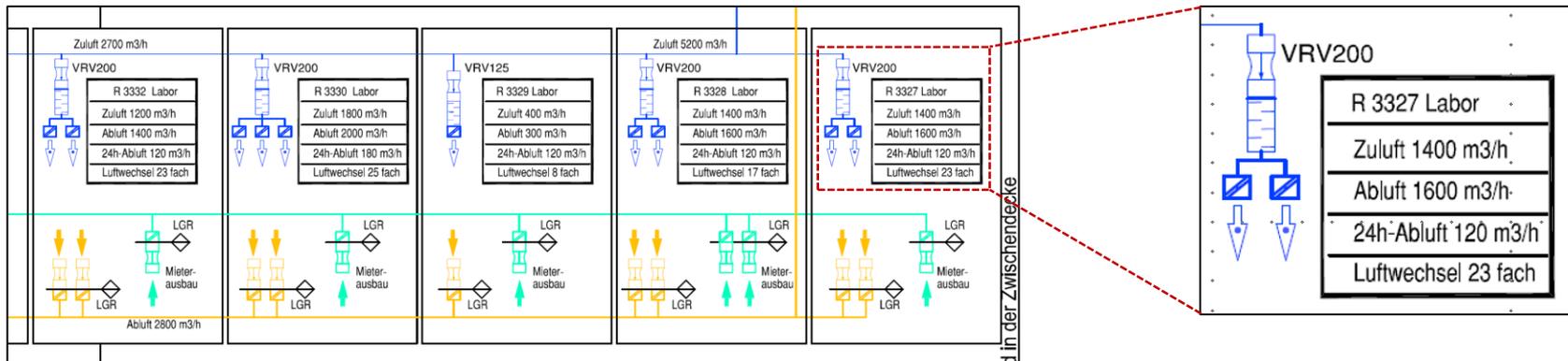


► Aufnahme von Daten bestehender Anlage

- Anlagenlisten/Datenblätter
- Begehung
- Anlagenschemata

► Feststellung der Strangverläufe

- Strangschemata
- Begehung



Berechnung und Auswertung

- ▶ Berechnung/Bilanzierung der betrachteten (Teil-)Systeme
 - Heizlastberechnung
 - Bilanzierung von Fördermengen (*Luftmengenbilanz, Kältebedarf*)
 - Berechnung von Kennzahlen (*Volllaststunden, Wirkungsgrade*)

- ▶ Auswertung und Vergleich mit Bestandanlagen
 - Vergleich der errechneten Ergebnisse mit bestehenden Anlagen
 - Größenordnung
 - Abweichungen
 - Besondere Anforderungen (*Sonderabluft, Entrauchung, konstante Temperatur*)

		Benötigte Gesamtkapazität	alte RLT-Anlage
	Abluft _{max} gesamt [m ³ /h]	59969	52670

Berechnung und Auswertung

► Tabellarische Datenaufnahme und -verarbeitung

Gebäudeanalyse WISTA - Gebäude 3.51										BT 01		Abluft							
aus Grundrissplan										Absenkung		Volllast		Absenkung		Volllast		mit Absenkung	
Etage	Raum	Nutzung	Nutzungsart	Fläche [m²]	Raumhöhe [m]	Raumvolumen [m³]	LWR _{min} [1/h]	LWR _{max} [1/h]	Abluft _{min} [m³/h]	Abluft _{max} [m³/h]	Präsenzzeit [h/c]	Abluft _{min} [m³/d]							
EG	196	Aufzugsschacht	VF	4,41	3,00	13,23	0	0	0,0	0,0	0	0,0							
EG	120	Büro	HNF	17,85	3,00	53,55	1	4	53,6	214,2	10	2891,7							
EG	122	Büro	HNF	17,91	3,00	53,73	1	4	53,7	214,9	10	2901,4							
EG	123	Büro	HNF	17,78	3,00	53,34	1	4	53,3	213,4	10	2880,4							
EG	328	Büro	HNF	23,94	3,00	71,82	1	4	71,8	287,3	10	3878,3							
EG	330	Büro	HNF	24,10	3,00	72,30	1	4	72,3	289,2	10	3904,2							
EG	331	Büro	HNF	11,63	3,00	34,89	1	4	34,9	139,6	10	1884,1							
EG	332	Büro	HNF	17,91	3,00	53,73	1	4	53,7	214,9	10	2901,4							
EG	333	Büro	HNF	23,91	3,00	71,73	1	4	71,7	286,9	10	3873,4							
EG	335	Büro	HNF	11,86	3,00	35,58	1	4	35,6	142,3	10	1921,3							
EG	336	Büro	HNF	15,11	3,00	45,33	1	4	45,3	181,3	10	2447,8							
EG	146	Büroähnlich	HNF	13,12	3,00	40,26	1	4	40,3	161,0	10	2174,0							
EG	190	Flur	VF	59,98	3,00	179,94	0	0	0,0	0,0	0	0,0							
EG	391	Flur	VF	54,46	3,00	163,38	0	0	0,0	0,0	0	0,0							
EG	191B	Flur	VF	43,40	3,00	130,20	0	0	0,0	0,0	0	0,0							
EG	141	Labor	HNF	30,95	3,00	92,85	8	20	742,8	1857,0	12	31197,6							
EG	142	Labor	HNF	23,09	3,00	69,27	8	20	554,2	1385,4	12	23274,7							
EG	143	Labor	HNF	22,81	3,00	68,43	8	20	547,4	1368,6	12	22992,5							
						Absenkung		Volllast				mit Absenkung							
Raumvolumen [m³]		LWR _{min} [1/h]		LWR _{max} [1/h]		Abluft _{min} [m³/h]		Abluft _{max} [m³/h]		Präsenzzeit [h/c]		Abluft _{min} [m³/d]							
13,23		0		0		0,0		0,0		0		0,0							
53,55		1		4		53,6		214,2		10		2891,7							
53,73		1		4		53,7		214,9		10		2901,4							
53,34		1		4		53,3		213,4		10		2880,4							
71,82		1		4		71,8		287,3		10		3878,3							
72,30		1		4		72,3		289,2		10		3904,2							
34,89		1		4		34,9		139,6		10		1884,1							
53,73		1		4		53,7		214,9		10		2901,4							
71,73		1		4		71,7		286,9		10		3873,4							

Bewertung der Maßnahmen

- ▶ Energetische Bewertung der Maßnahmen
 - Nutzung der Einsparpotentiale
 - Erzielte Verbesserung durch die Maßnahme (*Versorgung, Komfort*)
 - Erfolgsaussichten

- ▶ Bewertung des Aufwands
 - Finanzieller Aufwand: *Kosten-Nutzen-Verhältnis*
 - Arbeitsaufwand: *minimal invasiv* ⇔ *maximal invasiv*

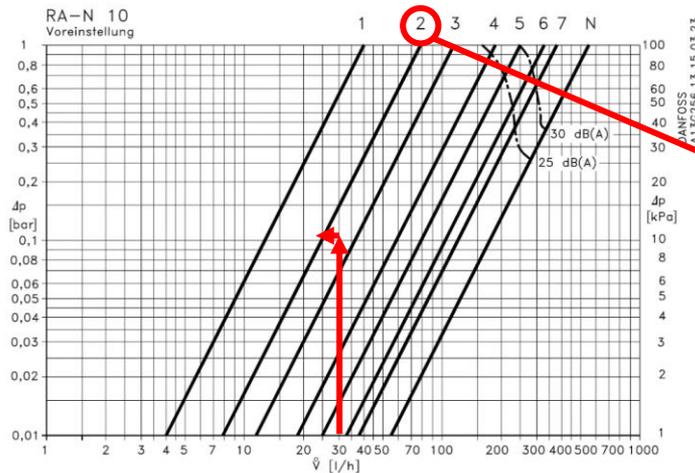
- ▶ Ökologische Bewertung
 - CO₂- und Ressourceneinsparungen

- ▶ Förderung
 - Bezuschussung der Maßnahmen (*BAFA, KfW*)
 - Steuerliche Vorteile

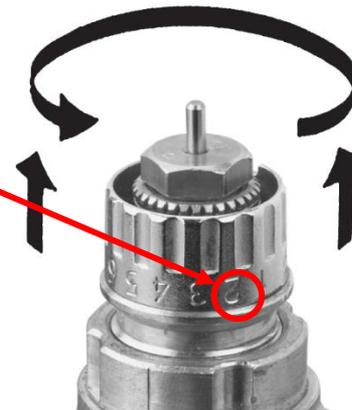
- ▶ Planung der Maßnahmen
 - Technische und bauliche Planung unter Einbezug der durchgeführten Berechnungen

z.B.:

- Ermittlung der Voreinstellwerte für Thermostatventile
- Entwurf der Volumenstromregelung (variabel ⇔ konstant)



Quelle: Datenblatt Voreinstellbare Ventilgehäuse Typ RA-N, Danfoss



► Ausführung der entwickelten Maßnahmen

z.B.:

- Voreinstellung der Heizkörperventile
- Einbau von Differenzdruckreglern
- Einstellen der Heizkurve
- Raumweiser Einbau von Volumenstrom- bzw. Temperaturreglern
- Wartung/Reinigung der RLT-Technik



Quelle: Oventrop



Quelle: Trox



Quelle: Honeywell

Problematik und Herausforderungen

- ▶ Arbeit im Bestand
 - Bauliche Veränderungen am Gebäude
 - Veraltete Pläne
 - Unzureichende/fehlende Dokumentation
 - Gebäude und Anlagen in Benutzung
 - Denkmalschutz

- Schlechte Datenlage erschwert die Identifizierung und Umsetzung geeigneter Maßnahmen
- Ggf. zeitaufwendige detaillierte Datenaufnahme
- Berechnung und Bewertung der Maßnahmen mit geeigneten Annahmen

► Investition in Energieeffizienzmaßnahmen

- Abwägung zwischen Investitionskosten und zukünftigem Einsparpotential

z.B.:



Quelle: Trox

*Variable
Volumenstromregelung*

*Konstante
Volumenstromregelung*

→ Effizienter Einsatz,
hohe Stückkosten
(600 - 1.500 €)

→ Geringe Kosten
(100 – 300€), dafür
weniger effizient



Mega:WATT

Erfolgreich. Mit Energie.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Ingenieurgesellschaft
für Wärme- und
Energietechnik mbH**

Paul-Lincke-Ufer 8b
10999 Berlin

Tel (030) 857 918-0
Fax (030) 857 918-99

kontakt@megawatt.de
www.megawatt.de