

Mit den klimaaktiv Technologieleitfäden Einsparpotentiale rasch erheben

Mag. DI Konstantin Kulterer, Österreichische Energieagentur

Struktur von klimaaktiv

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



ÖVIA

37. ÖVIA-Kongress | Instandhaltung im dynamischen Umfeld

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie

Strategische Steuerung

Dachmanagement / Österreichische Energieagentur

Strategisches, operatives Management und Koordination

Bildung / Kommunikation / Partner / Gemeinden / Green Finance

Bauen und
Sanieren

Energiesparen

Erneuerbare
Energie

Mobilität

Tools aus dem klimaaktiv Betriebe Programm

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



ÖVIA

37. ÖVIA-Kongress | Instandhaltung im dynamischen Umfeld

ProTool

Energie-Check
für Betriebe

Technologieleitfäden



Druckluft-
systeme



Pumpen-
systeme



Dampf-
systeme



Beleuchtungs-
systeme



Lüftungs-
systeme



Kälte-
systeme



Abwärmes-
systeme



Technische
Isolierung



Messen und
Nachweis von
Einsparungen



Wärme-
verteilung



Werkzeug-
maschinen

Energiemanagement

Pinch Tool

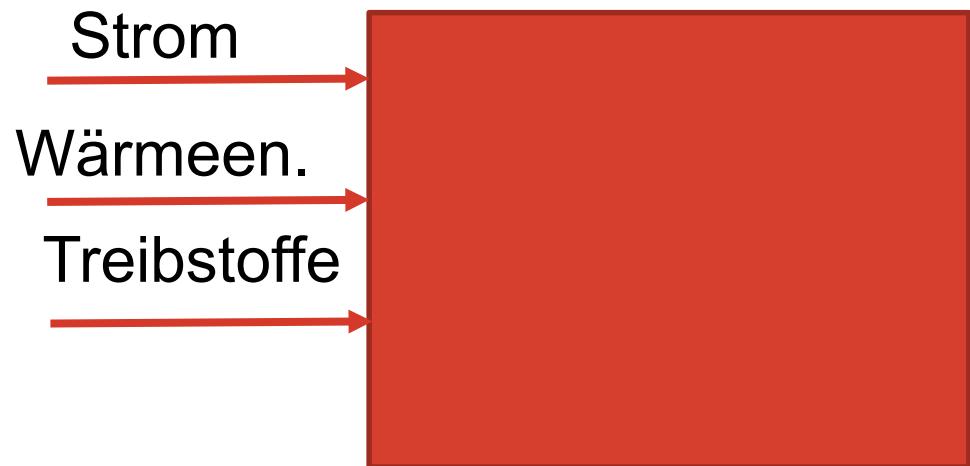
LCC Tool Druckluft

Beschaffungsvorgaben

Schritt 1 Energieinput

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
■ ■ ■ ■ ■



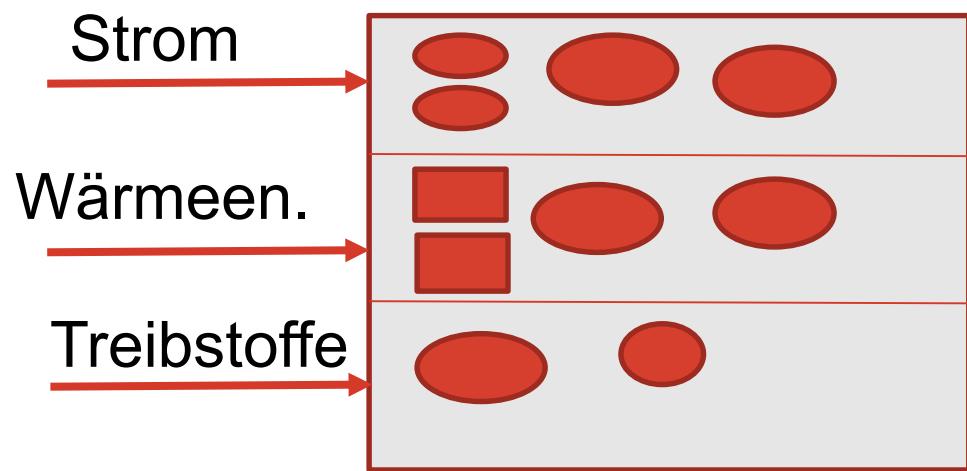
- Welche Energieträger setzt das Unternehmen ein?
- Wie hoch ist der Energieeinsatz pro Energieträger?
- Wie hoch sind die Kosten pro Energieträger?
- Welche CO₂ - Emissionen sind damit verbunden?

ÖVIA

Schritt 2 Energieverbraucher

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
■ ■ ■ ■ ■

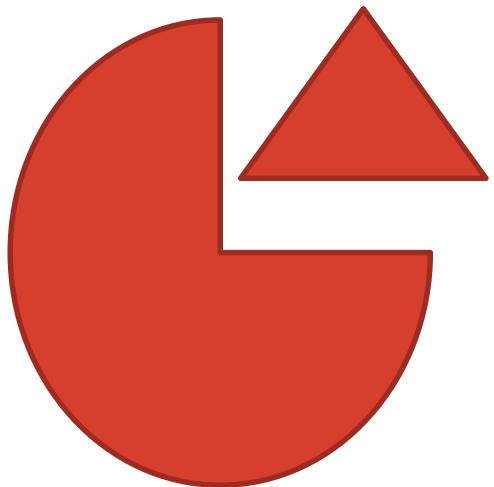


- Öffnung „Black Box“ Unternehmen
- Wofür wird die Energie aufgewendet?
- Wie groß ist der Energieeinsatz pro Technologie?

ÖVIA

Schritt 3 Einsparpotential

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Bewertung der Technologie
- Einsparpotenzial evaluiert
- Durchführung von Maßnahmenvorschlägen

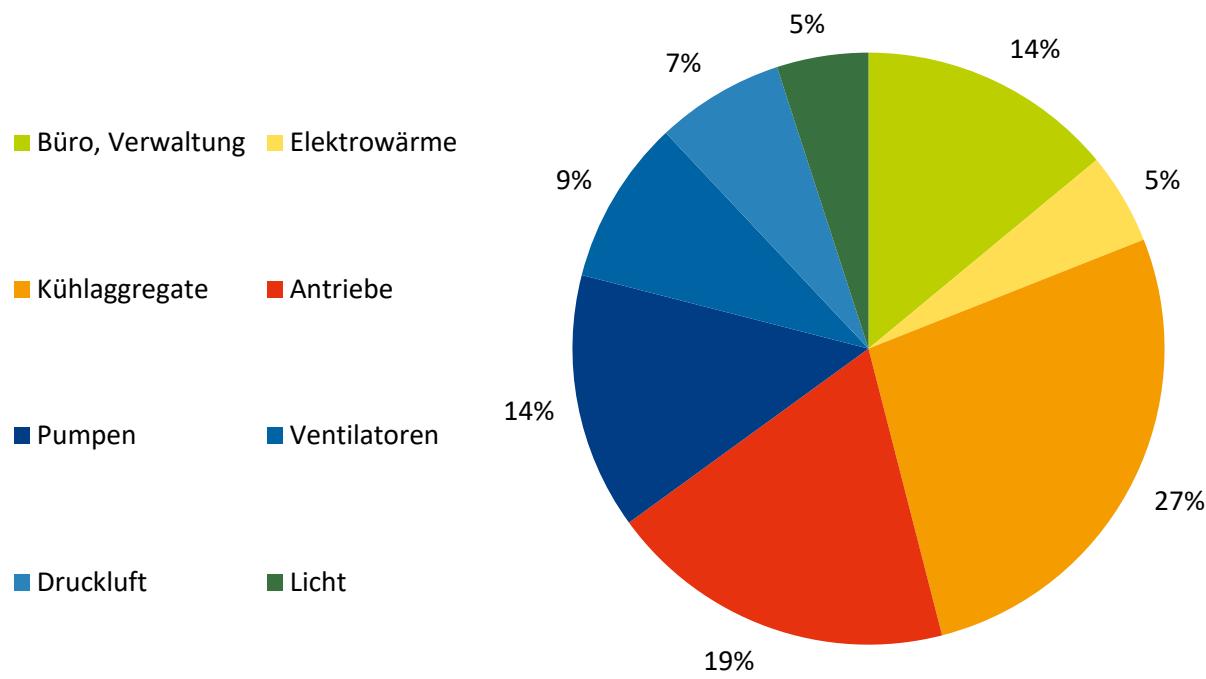
Ergebnisse der Analyse

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
■ ■ ■ ■ ■

ÖVIA

37. ÖVIA-Kongress | Instandhaltung im dynamischen Umfeld



Beispiel ProTool: 160.000 kWh/a Stromverbrauch

3. Zusammenfassung Überblick Strom

Die hier angeführten Ergebnisse haben lediglich Richtwertcharakter und sind somit unverbindlich!

	Durchschnittsnote	Energieeinsatz derzeit [kWh]	Einsparpotenzial [%]	Einsparung [kWh]	Energieeinsatz neu [kWh]
2.1 Licht	3,4	5 780	18	1 040	4 740
2.2 Druckluft	2,9	2 300	13	310	1 990
2.3 Ventilatoren	1,7	5 200	2	130	5 070
2.4 Pumpen	2,8	12 000	9	1 040	10 960
2.5 Antriebe	4,0	18 200	18	3 280	14 920
2.6 Kühl-Aggregate	2,4	7 000	6	430	6 570
2.7 Elektro-Wärme	4,0	7 200	18	1 300	5 900
2.8 Büro Verwaltung	1,0	360	0	0	360
2.9 Sonstiges	2,0	30 600	3	820	29 780
Rest	1,7	7 860	2	140	7 720
Gesamt		96 500	9	8 490	88 010

Allgemeiner Ablauf Technologieleitfäden

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



1. Schritt Datenerhebung allgemein (viele Infos aus Wartung und Instandhaltung) & Auswahl der Anlagen
2. Schritt Detaildaten (viele Infos aus Wartung und Instandhaltung)
3. Schritt Effizienzbewertung (nicht immer möglich!)
4. Schritt Maßnahmen, inkl. Wartung und Instandhaltung

Werkzeugmaschinen

Schritt 1 – Vorauswahl der Anlagen

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



ÖVIA

37. ÖVIA-Kongress | Instandhaltung im dynamischen Umfeld

	C	B	A
Alter der Anlage	< 5 Jahre	5-10 Jahre	>10 Jahre
Betriebsstunden im Jahr	< 500 h	500-4000 h	>4000 h
Anschlussleistung	< 5 kW	10-50 kW	>50 kW

Quelle: <https://app.ee4mt.ch/>

Anlagen, die mit mindestens 2 A oder 3 B bewertet wurden sind jedenfalls genauer zu betrachten.

Energieaudit – Schritt 2

Datenerfassung - Quellen

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Bereits installierte Energiemessung oder Power Monitor
- Technische Dokumentation zur Werkzeugmaschine, Hydraulikplan der Maschinen
- Typenschild der Maschine oder Informationen aus der Wartungsabteilung
- Historische Produktionszeiten, zukünftige Produktionspläne Aufzeichnung zu Betriebszeiten
- Ablesen der Spindelstunden aus der Maschinensteuerung, dem MES-System oder Betriebsstundenzähler

Einsparmaßnahmen – Überblick

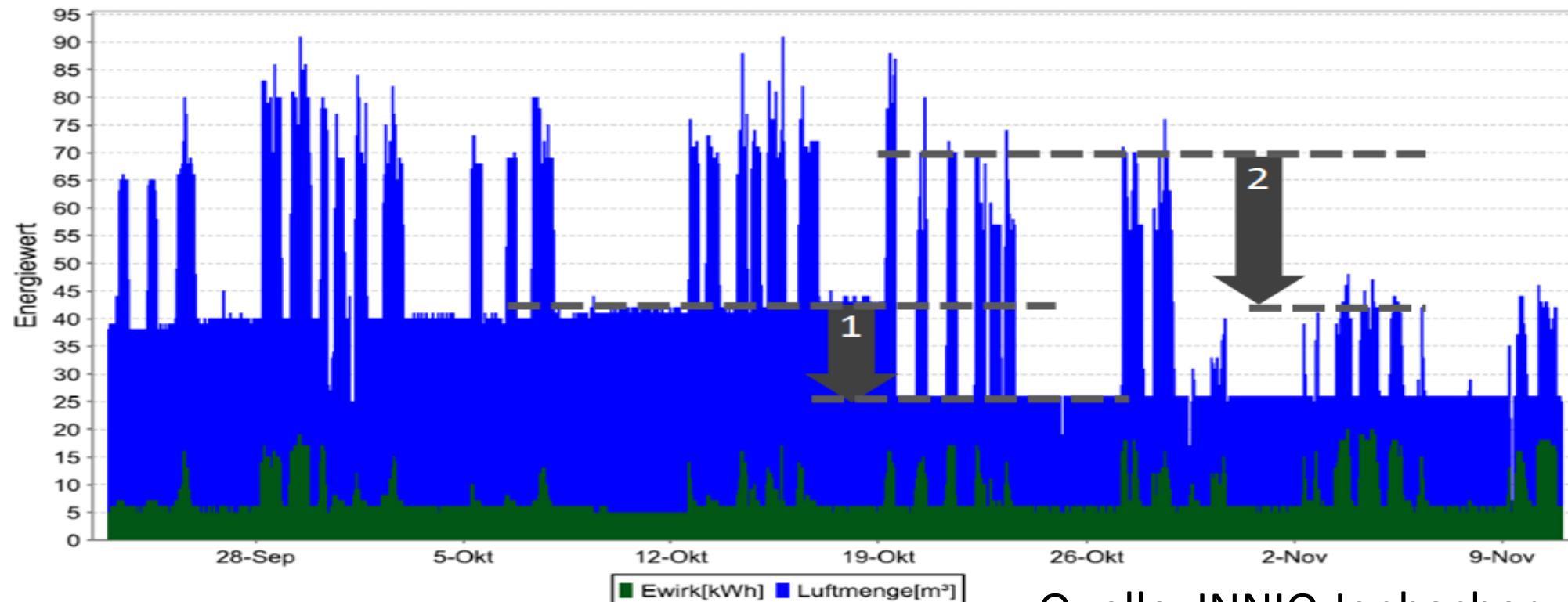
= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Installation, Durchführung von Messungen
- Einstellungen im Standy-Manager, Einstellung der Schneid-/Prozessparameter, Verringern der Nebenzeiten
- Werkzeugoptimierung
- Optimierung der Hydraulik
- Optimierung der Kühlsmierstoff Versorgung
- Optimierung der Kühlung/Nutzung der Abwärme

Laufende Visualisierung Druckluftverbrauch

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Quelle: INNIO Jenbacher

Lüftung und Ventilatoren

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
■ ■ ■ ■ ■

ÖVIA



- Ventilatoren und Lüftungssysteme benötigen rund 15% des Stromverbrauchs in Produktionsbetrieben. Dabei liegt das Optimierungspotenzial bei bestehenden Systemen oft bei über 50 Prozent der

Top-Tipps – Sofortmaßnahmen

- Einschaltzeiten minimieren
- Volumenströme an tatsächliche Anforderungen anpassen

Vorschlag für Vorgangsweise – Schritt

Erhebung folgender Daten für alle Anlagen

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Interne Bezeichnung der Anlage
- Zweck der Anlage (Absaugung, Bürobelüftung...)
- Alter der Anlage [Jahre]
- Elektrische Anschlussleistung der Anlage [kW]
- Betriebsstunden/Jahr [h]
- Abschätzung des Stromverbrauchs [kWh], grobe Schätzung
- Volumenstrom (Voll- und ggf. Teillast) [m^3/h]
- Regelungsstrategie und - Instrumente (Klappe, Frequenzumrichter)
- Spezifische Probleme oder Wartungsauffälligkeiten



Grobauswahl - Kriterien

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Energieverbrauch (Anschlussleistung x Betriebsstunden) [kWh]
- Variabler Volumenstrom und keine Regelung vorhanden [ja oder nein]
- Alter (über 10-15 Jahre)
- Wartungsauffälligkeiten [ja oder nein]
- Die detaillierte Datenerhebung im Anschluss sollte nicht mehr als zehn Lüftungsanlagen (bei größeren Anlagen 20 bis 30 Lüftungsanlagen) betreffen.

Weitere Kriterien zur Auswahl Ventilatoren I

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Laufen ohne Bedarfsregelung (z.B. 24/7, Wochenende)
- Variabler Bedarf (z.B. Produktionsabsaugung, -belüftung, Heizungs-, Klima-, Lüftungsanwendungen)
- Lüftungsklappen die meiste Zeit (fast) geschlossen
- Signifikante Änderungen am System seit der Installation (z. B. Änderung der Durchflussmenge um mehr als 20 %)
- Änderungen in den versorgten Bereichen (z.B. Änderungen im Maschinenpark, Hallenerweiterungen usw.)

Weitere Kriterien zur Auswahl Ventilatoren II

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Volumenstromregelung mit Einlass- oder Auslassklappen
- Verschlissene, erodierte oder gebrochene Ventilatorblätter
- Hohe Druckverluste über Filter
- Luft wird aus der gesamten Halle abgesaugt (statt an einer bestimmten Stelle)
- Kein Wartungsplan, oder Wartungsplan weist auf Probleme hin



Optimierungsmaßnahme 1 - Lüftungsanlagen

Inspektion und Wartung

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Inspektion Luftdichtheit im Kanalnetz
- Filtertausch
- Inspektion weiterer Komponenten

Hilfreicher Regelwerk zur Inspektion und Wartung (Fokus Hygiene):

VDI 6022



Inspektion und Wartung: Luftdichtheit

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
■ ■ ■ ■ ■

ÖVIA

37.0

| Instandhaltung im dynamischen Umfeld



Luftdichtheit: Hinweise auf Leckagen

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
● ● ● ●

- Geräusche, Pfeifen, oder spürbare Zugluft
- Unterschied zwischen die Summe aller gemessenen Volumenströme (am Auslass) und den gemessenen Gesamtvolumenstrom am Ventilator
- Zu kleine Volumenströme am Auslass, unwirksame Abfuhr von Schadstoffen oder von thermischen Lasten
- Schwachstellen im Leitungsnetz (mehrfach montierte Leitungen, Revisionstüre)
- Ausgedehnte oder geplatzte Isolierung
- Hinweise auf schwache Stellen im Bericht der letzten Hygiene Inspektion

Bei Verdacht: Prüfung nach EN 12599

Bilderquelle:
Lindab.com



Inspektion und Wartung: Filtertausch

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
■ ■ ■ ■ ■

ÖVIA

37.

Kongress | Instandhaltung im dynamischen Umfeld

Hygiene & Komfort

! Luft- und Komponentenverschmutzung

! Erhöhte Brandlast in
den Leitungen

Brandschutz

Lüftungsanlage

! Erhöhter
Druckverlust

Energieverbrauch

Filtertausch: wann muss getauscht werden?

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



- Maximaler Druckverlust erreicht (Enddruckverlust wird vom Hersteller festgelegt)
- Schäden am Filter (Filertaschen gerissen), Geruchsentwicklung, Verunreinigungen
- Feuchte (> 80%), Nässe oder Schnee am Filter
- Falsche Filterklasse eingebaut
- Defekter Filterrahmen

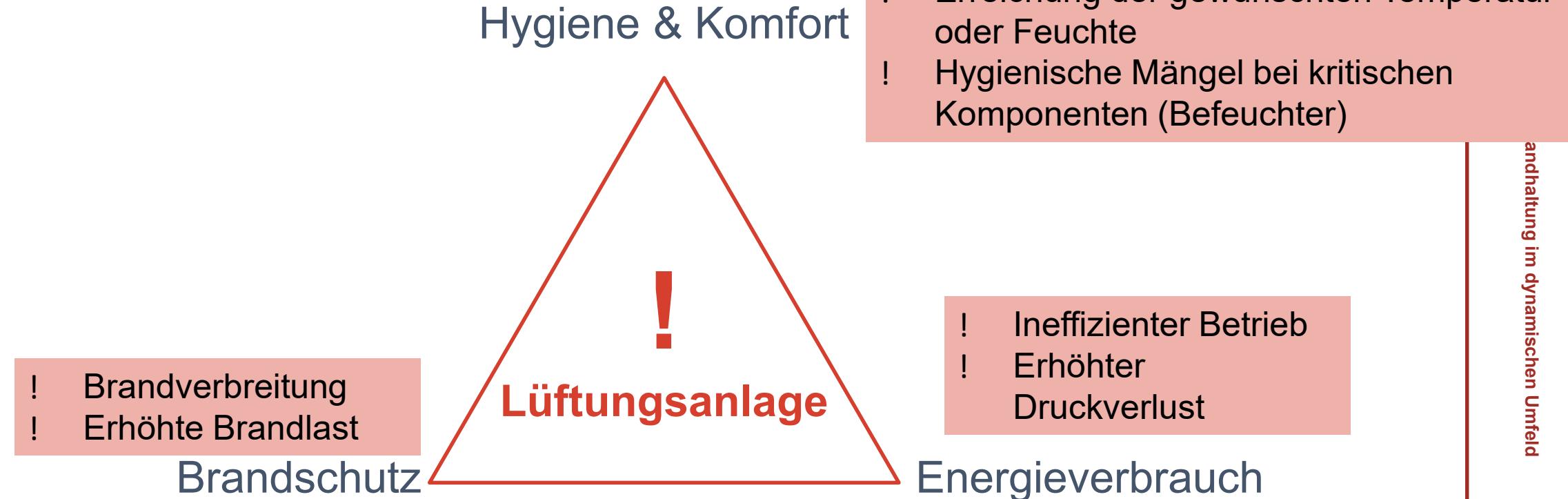
Inspektion und Wartung: weitere Komponenten

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv
■ ■ ■ ■ ■

37.0

andhaltung im dynamischen Umfeld



Idee für Dokumentation

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Erweitern Sie Ihre Anlagenlisten mit energierelevanten Informationen

- Laufzeiten
- Geschätzte oder gemessene Auslastung
- Regelung variabel
- Temperaturbereiche...



Energie – Check für Betriebe

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



240 konkrete Maßnahmen und Lösungsvorschläge für die Verringerung des Energieverbrauchs vielen Bereichen

Broschüre (PDF):

https://www.klimaaktiv.at/energiesparen/energieeffiziente_betriebe/energiecheckbetriebe.html

Online – Version: <https://ratgeber.wko.at/energieeffizienz/>

Bewusstsein für Vielzahl möglicher Maßnahmen, um noch effizienter zu werden!



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Mag. DI Konstantin Kulterer

Österreichische Energieagentur

klimaaktiv Betriebe

www.klimaaktiv.at/effizienz

konstantin.kulterer@energyagency.at