

Institut für Luft- und Kältetechnik Dresden gGmbH

„Chancen der Energetischen Inspektion für den Betreiber“

GLT-Anwendertagung Dresden, 24.09.2014



EnEV §12 - Energetische Inspektion von Klimaanlage

§ 12

Energetische Inspektion von Klimaanlage

(1) Betreiber von in Gebäude eingebauten Klimaanlage mit einer Nennleistung für den Kältebedarf von mehr als zwölf Kilowatt haben innerhalb der in den Absätzen 3 und 4 genannten Zeiträume energetische Inspektionen dieser Anlagen durch berechnigte Personen im Sinne des Absatzes 5 durchführen zu lassen.

(2) Die Inspektion umfasst Maßnahmen zur Prüfung der Komponenten, die den Wirkungsgrad der Anlage beeinflussen, und der Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes. Sie bezieht sich insbesondere auf

1. die Überprüfung und Bewertung der Einflüsse, die für die Auslegung der Anlage verantwortlich sind, insbesondere Veränderungen der Raumnutzung und -belegung, der Nutzungszeiten, der inneren Wärmequellen sowie der relevanten bauphysikalischen Eigenschaften des Gebäudes und der vom Betreiber geforderten Sollwerte hinsichtlich Luftmengen, Temperatur, Feuchte, Betriebszeit sowie Toleranzen, und

2. die Feststellung der Effizienz der wesentlichen Komponenten.

Dem Betreiber sind Ratschläge in Form von kurz gefassten fachlichen Hinweisen für Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der energetischen Eigenschaften der Anlage, für deren Austausch oder für Alternativlösungen zu geben. Die inspizierende Person hat die Ergebnisse der Inspektion unter Angabe von Name, Anschrift und Berufsbezeichnung zu dokumentieren und eigenhändig oder durch Nachbildung der Unterschrift zu unterschreiben.

EnEV fordert in §12 die energetische Inspektion von Klimaanlage mit >12 kW Nennkälteleistung

wesentliche Anforderungen:

... Prüfung der Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf

→ Raumnutzung, Luftvolumenstrom, Kühllast, Sollwerte, Betriebszeiten

... Feststellung der Effizienz der wesentlichen Komponenten

→ Ventilator, Wärmerückgewinnung, Kälteerzeugung, Pumpen

... Ratschläge in Form von kurz gefassten fachlichen Hinweisen

→ kostengünstige Verbesserungsmaßnahmen, Austausch, Alternativlösungen

Inspektionsumfang nach EnEV §12 Absatz (1, 2):

- ▶ alle Klimakälteanlagen mit mehr als 12 kW Nennkälteleistung (außer Produktionsprozesskühlung)
- ▶ Nur-Luft-Klima- und Teilklimaanlagen (nach DIN SPEC 13779:12-2009)
- ▶ Raumklimageräte und Raumkühlsysteme ohne Lüftungsfunktion
- ▶ Sonst. maschinelle Systeme zur Temperaturabsenkung wie z. B.: direkte oder indirekte Verdunstungskühlung, freie Kühlung über Kühlturm, geothermische Kühlung, Grund- und Oberflächenwasserkühlung



Nur-Luft-Klimaanlage



VRF-System



Multi-Split-Gerät



Wasserkühlsatz



Inspektionsfristen nach EnEV §12 Absatz (3, 4):

Tag der Inbetriebnahme	Termin bis zu dem die energetische Inspektion durchzuführen ist
bis Oktober 1987	bis Oktober 2009
November 1987... Oktober 1995	bis Oktober 2011
November 1995 ... Oktober 2003	bis Oktober 2013
nach November 2003	10 Jahre nach Inbetriebnahme, der Erneuerung wesentlicher Bauteile oder der letzten energetischen Inspektion

→ alle Fristen sind abgelaufen !



Inspektionspersonal nach EnEV §12 Absatz (5, 6):

- (5) Inspektionen dürfen nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Fachkundig sind insbesondere
1. **Ingenieure** der Fachrichtungen Versorgungstechnik, Technische Gebäudeausrüstung mit **mindestens einem Jahr Berufserfahrung** in Planung, Bau, Betrieb oder Prüfung raumluftechnischer Anlagen,
 2. **Ingenieure** anderer einschlägiger Fachrichtungen **mit mindestens drei Jahren Berufserfahrung** in Planung, Bau, Betrieb oder Prüfung raumluftechnischer Anlagen.
- (6) Die inspizierende Person hat einen mit seiner Unterschrift und mit einer **Registriernummer** der zuständigen Registrierstelle versehenen Inspektionsbericht zu erstellen und dem Betreiber zu übergeben.
- (7) Der Betreiber hat die Bescheinigung über die Durchführung der Inspektion der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

FGK STATUS-REPORT 5

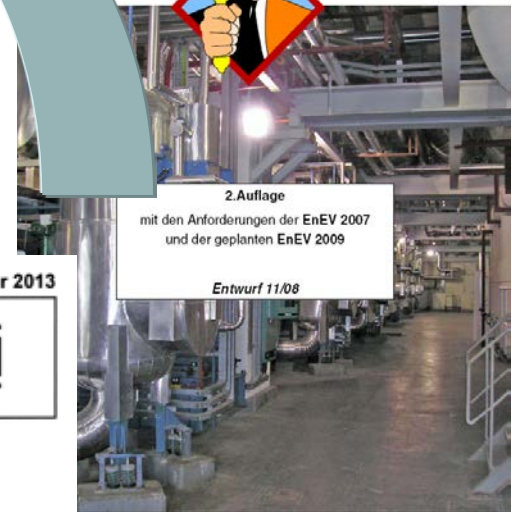
Energetische Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlageanlagen



2. Auflage
mit den Anforderungen der EnEV 2007
und der EnEV 2009

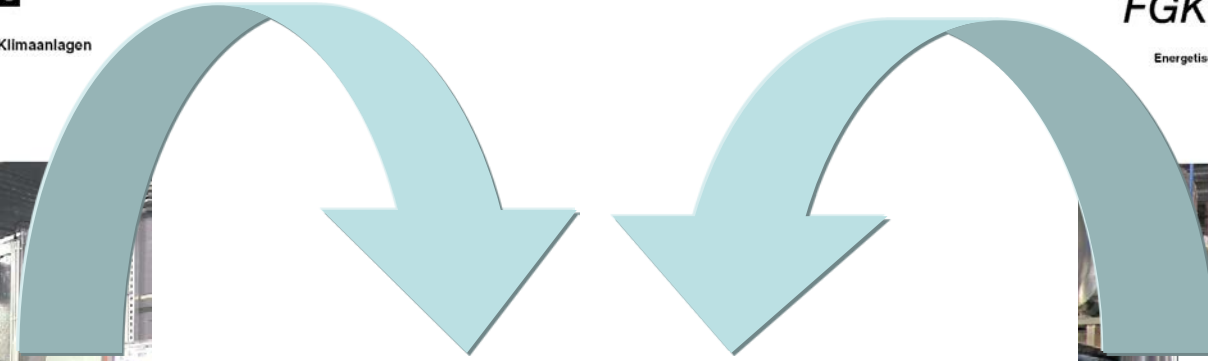
FGK STATUS-REPORT 6

Energetische Inspektion von Kälteanlagen zur Klimatisierung



2. Auflage
mit den Anforderungen der EnEV 2007
und der geplanten EnEV 2009

Entwurf 11/08



DIN SPEC 15240 **DIN**

Oktober 2013

ICS 91.140.30; 27.010

**Lüftung von Gebäuden –
Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden –
Energetische Inspektion von Klimaanlageanlagen**

- ▶ vollständige Beschreibung des Leistungsumfanges einer Energetischen Inspektion
- ▶ geplant als Umsetzungsrichtlinie zu §12 der EnEV

„Chancen der Energetischen Inspektion von Klimaanlage für Gesetzgeber, Anlagenbetreiber und die Branche“

- ▶ **Projektträger:** BBSR - Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ (AZ: SWD – 10.08.18.7-12.09)
- ▶ **Projektpartner:** ILK Dresden gGmbH, schiller engineering
- ▶ **Projektunterstützer:** FGK e.V., BTGA e.V., Herstellerverband RLT-Geräte e.V.
- ▶ **Projektdauer:** Juni 2012 – März 2013





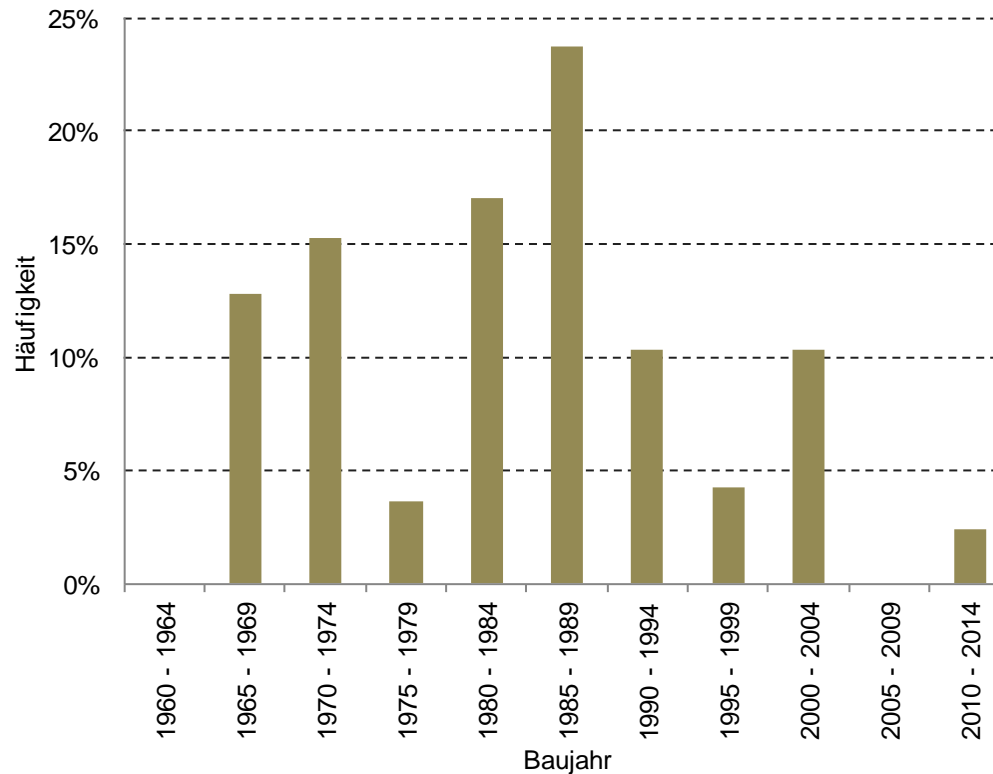
Schwerpunkt 1:

Ermittlung der Markt-, Investitions- und Energieeinsparpotentiale einschl. Praxis-Validierung anhand durchgeführter Inspektionen (AP 1 – 4)

- ▶ Einspar- und Investitionspotentiale der Energetischen Inspektion
- ▶ Überprüfung durch aktuelle Markterhebung
- ▶ Hochrechnung des volkswirtschaftlichen Potentials



Umfrage 2: Detailauswertung von Inspektionsergebnissen



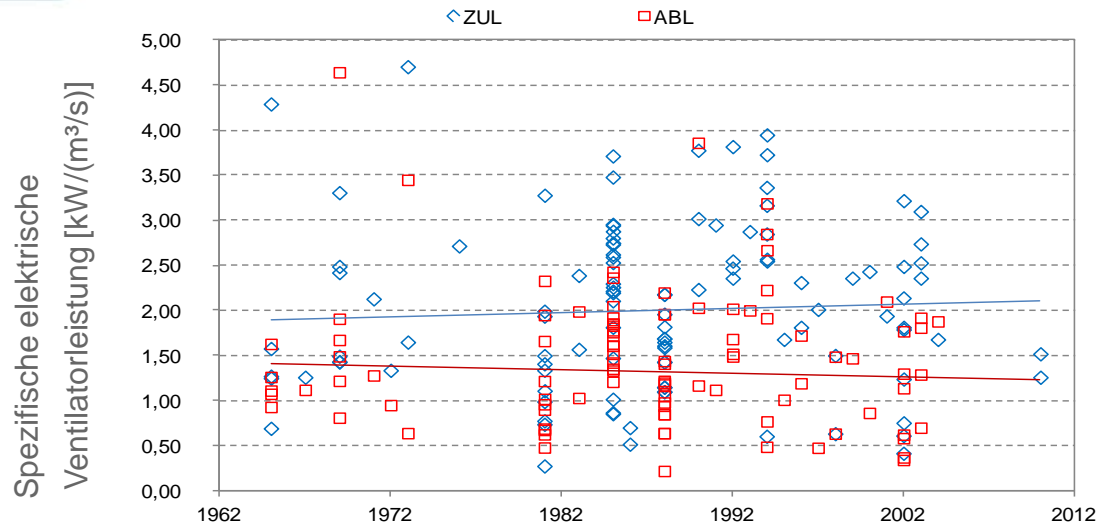
**volumenstromgewichteter
Mittelwert: 27 Jahre!**

Datenbasis:

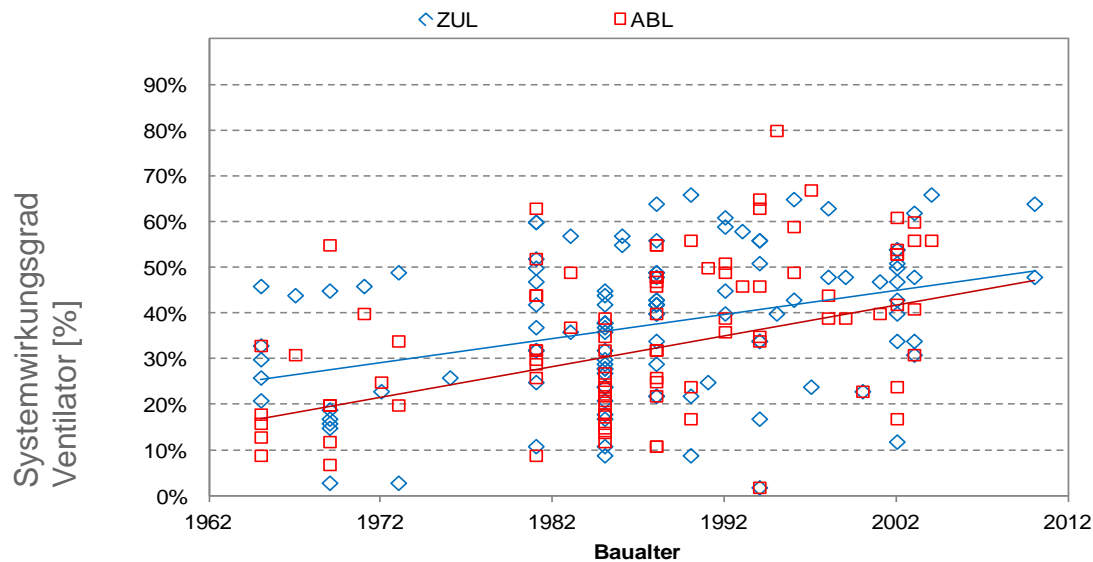
- ▶ 119 ausgewertete Inspektionsberichte
- ▶ 160 Klimaanlageinspektionen
- ▶ Gesamtvolumenstrom 2.28 Mio. m³/h (5,02 Mio. m³/h mit analogen Anlagen)



Umfrage 2: Luftförderung (Ventilator)



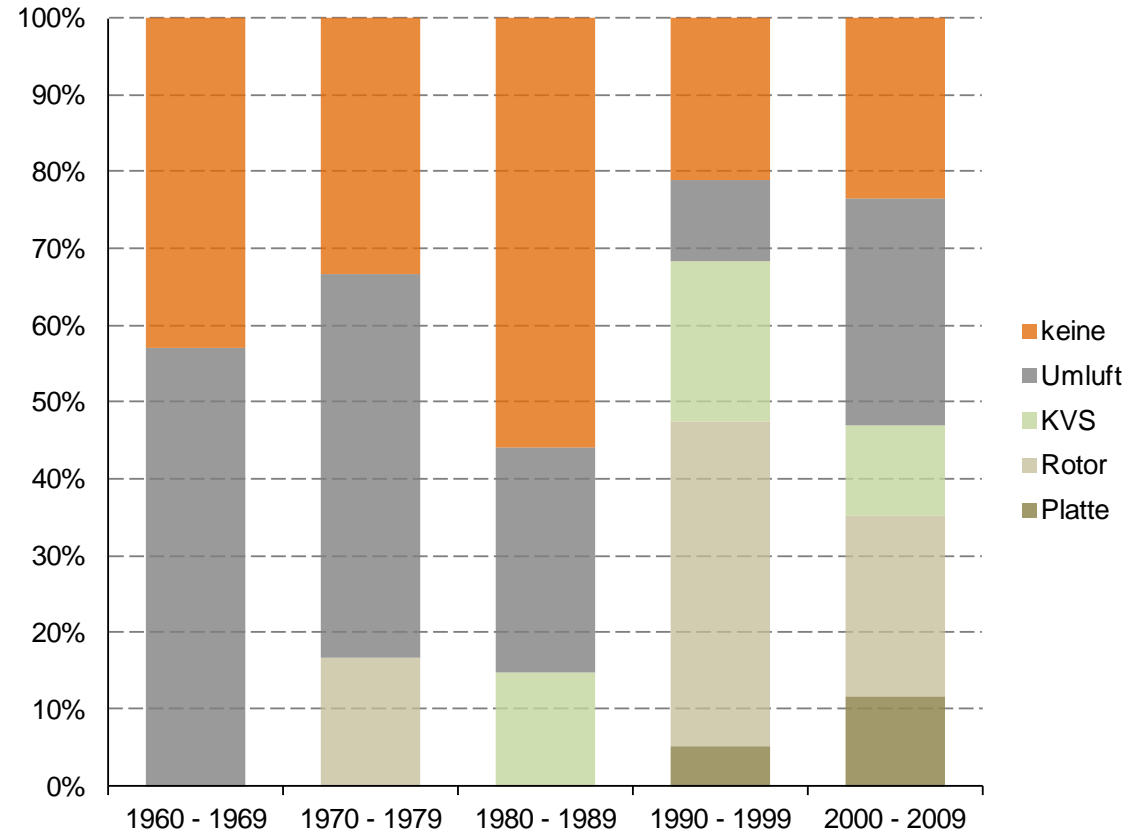
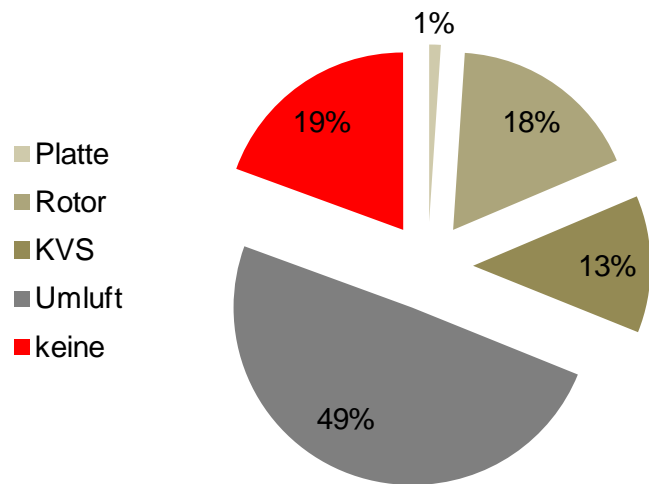
	Mittelwert aus Inspektionen	Referenzwert EnEV 2009
Zuluft	2,11 kW/(m³/s)	1,50 kW/(m³/s)
Abluft	1,45 kW/(m³/s)	1,00 kW/(m³/s)



	Gewichteter Mittelwert aus Inspektionen	Benchmark
Zuluft	42 %	65 %
Abluft	38 %	65 %

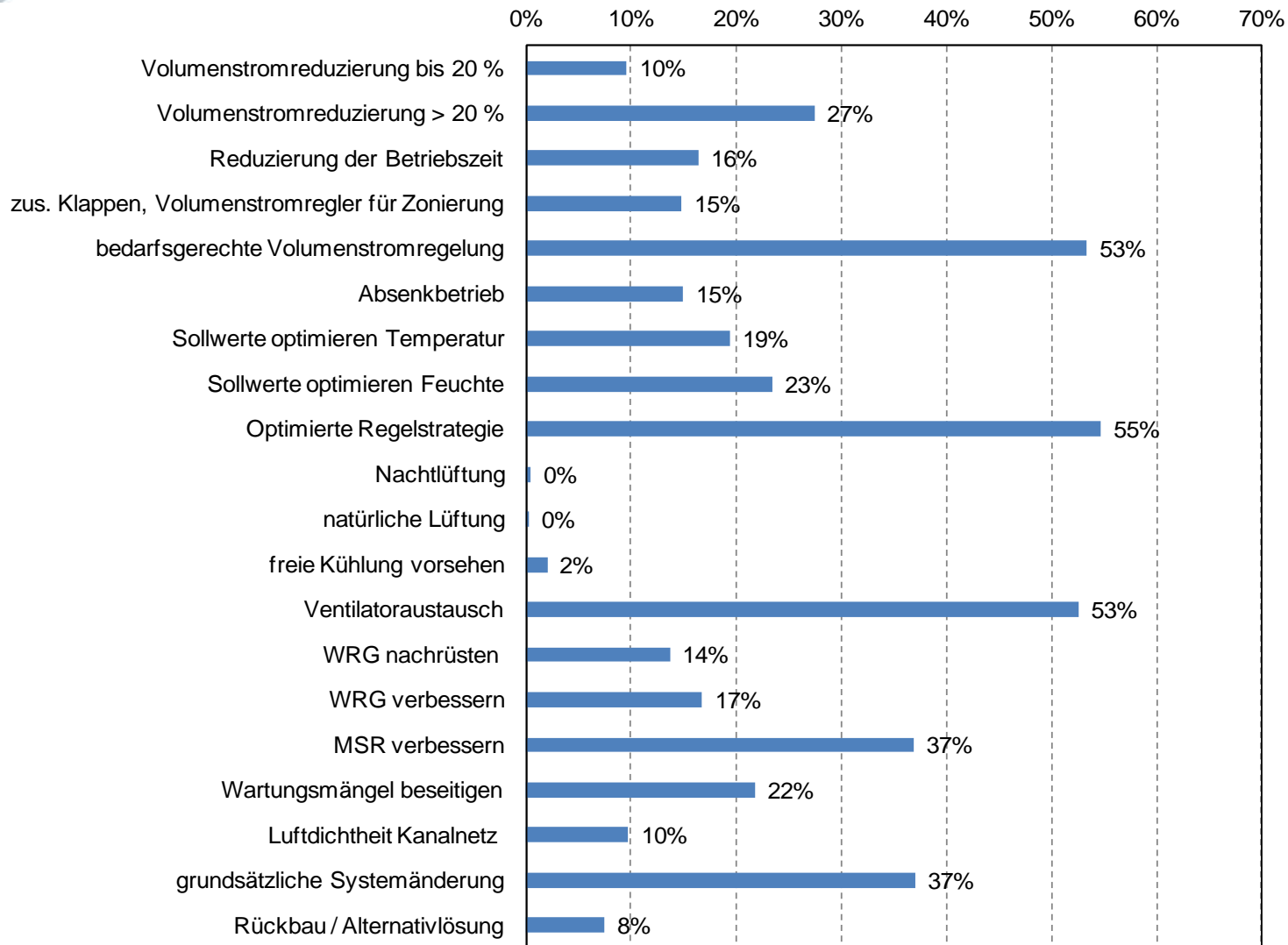


Umfrage 2: Wärmerückgewinnung



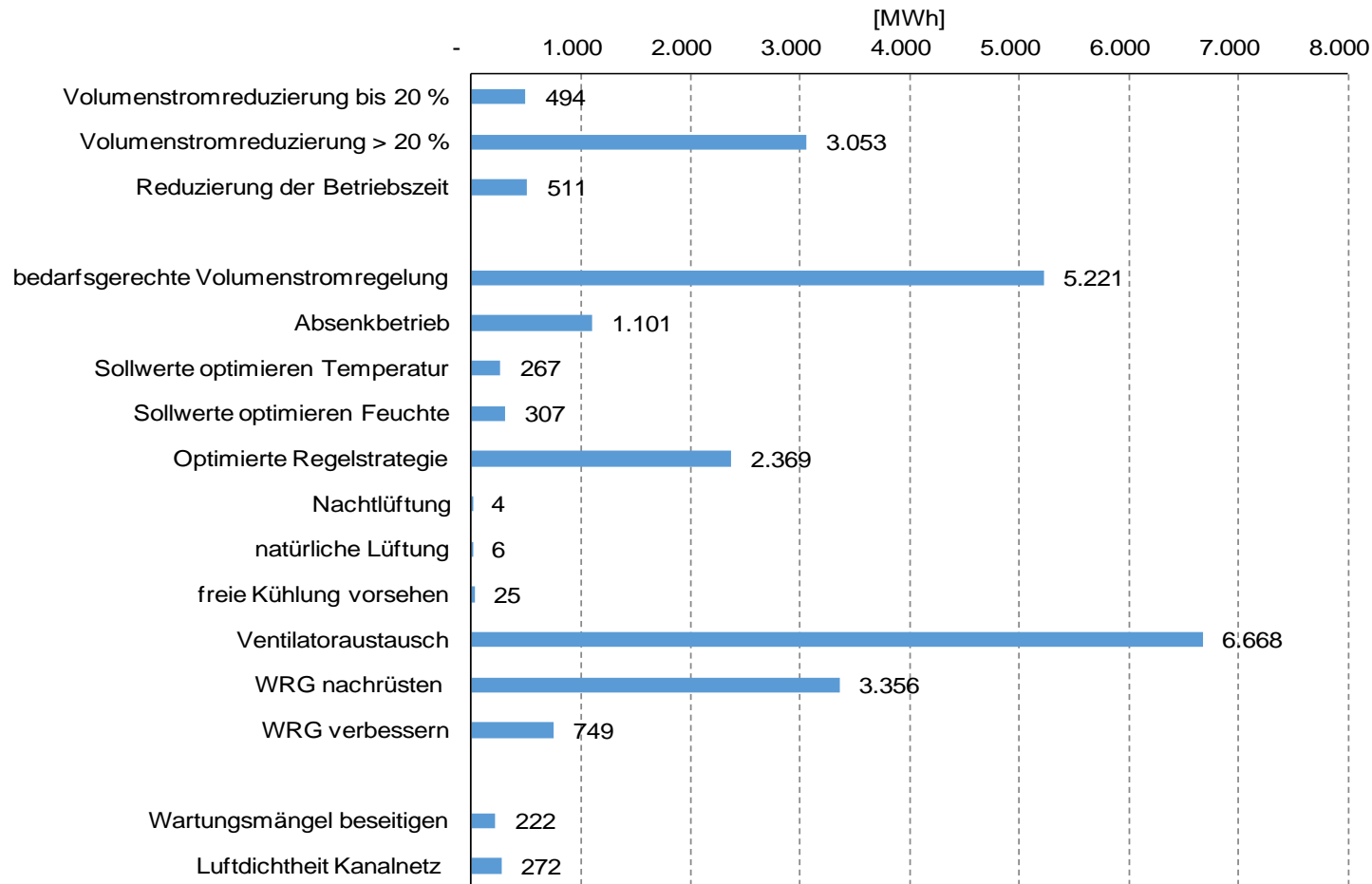


Umfrage 2: Modernisierungsempfehlungen





Einsparpotentiale Primärenergie (Einzelmaßnahmen)

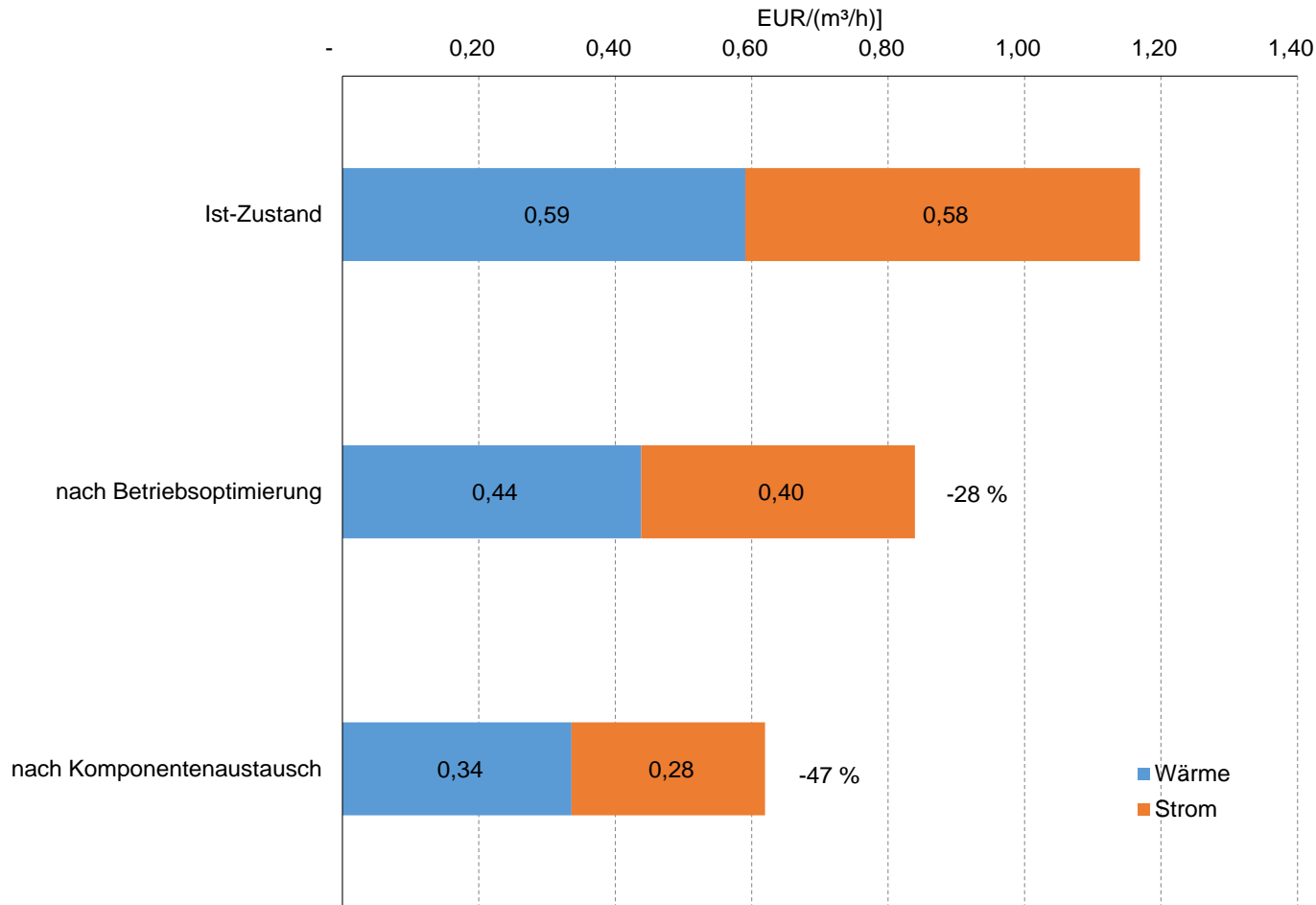


Es dominieren die Potentiale auf der Luftseite, die nicht nur bei Klimaanlage sondern auch bei einfachen Lüftungsanlagen in gleichem Maße zum Tragen kommen.

Das Potential der Kältetechnik bei der energetischen Inspektion ist eher gering einzuschätzen.



Kosteneinsparpotentiale (Maßnahmenpakete)

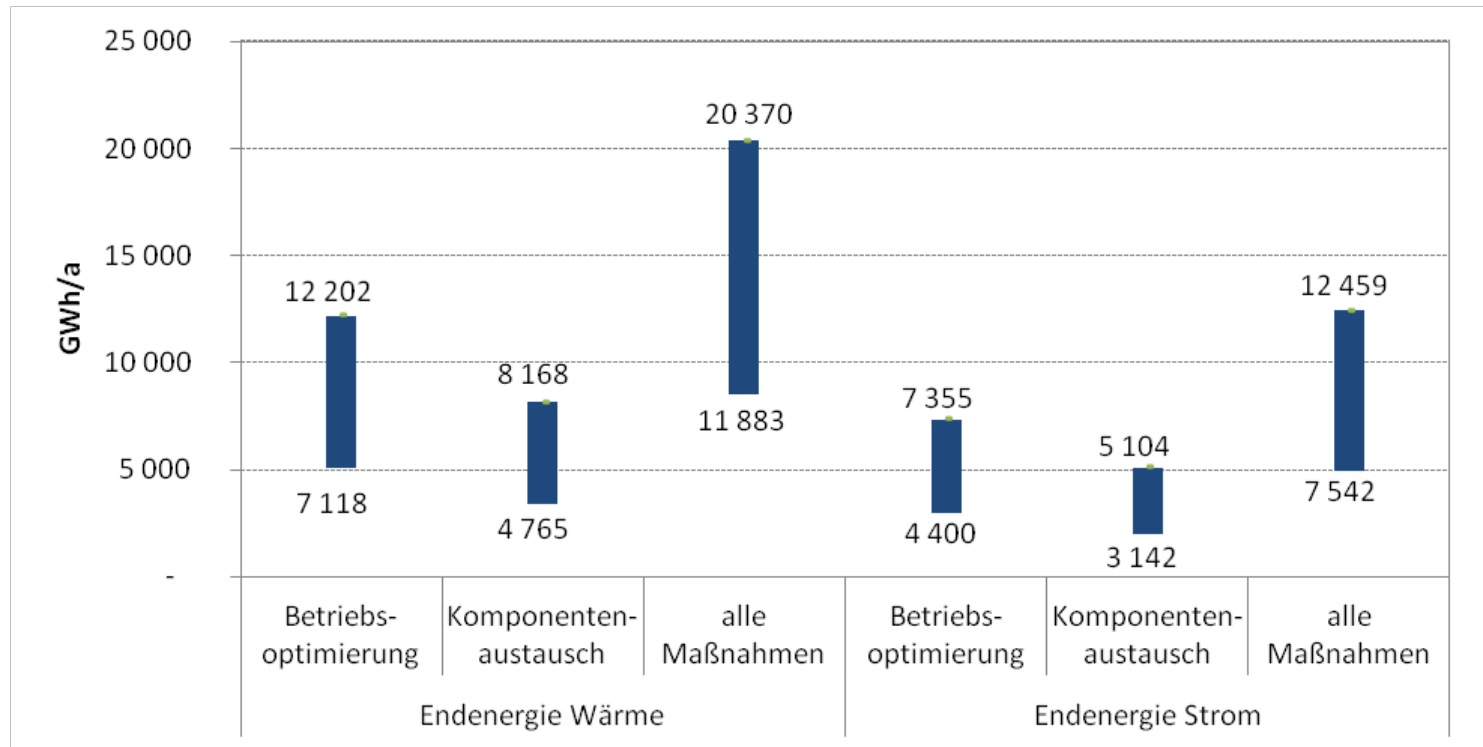


Wärmepreis: 75 EUR/MWh,
Strompreis: 150 EUR/MWh

**Energiekostenreduzierung
durch Betriebsoptimierungen
in 10 Jahren pro Anlage
(14.000 m³/h) ohne
Energiepreissteigerung:
46.000 EUR!**



Einsparung durch
Maßnahmen
an Klimaanlage:



Endenergieverbrauch Berlin (2011):
(Amt für Statistik Berlin-Brandenburg)

10.880 GWh/a (Wärme)

11.759 GWh/a (Strom)

Haushalts-pro-Kopf-Verbrauch in D:

ca. 3.000 kWh/a (Wärme)

ca. 1.800 kWh/a (Strom)



Schwerpunkt 2:

Ermittlung von Stufenplänen für wirtschaftliche Sanierungsverpflichtungen und Anforderungen an ein Zertifizierungssystem (AP 5 - 6)

- ▶ Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von typischen Sanierungsmaßnahmen
 - ▶ Nachrüstung einer Wärmerückgewinnung
 - ▶ Sanierung der Luftfördereinrichtung (Ventilatortausch)
 - ▶ Erneuerung Gesamtsystem
- ▶ Klassifizierung von Inspektionstätigkeiten / Fachkunde / Zertifizierung



Wesentliche Ergebnisse:

- ▶ Keine Wirtschaftlichkeit bei kleinen Baugrößen mit geringen Betriebszeiten
- ▶ Keine generelle Wirtschaftlichkeit einer bestimmten Sanierungslösung
- ▶ WRG-Klasse hat geringen Einfluss auf Amortisationsdauer
- ▶ Starke Bauartabhängigkeit
- ▶ BAFA-Förderziel (WRG-Klasse 1) im Bestand praxisfremd
- ▶ Platzbedarf entscheidendes Investitionshemmnis

Wirtschaftlichkeit der Sanierungslösung:

In Bestandsanlagen mit effizient geregelten Mischkammern ist aus energetischer Sicht oft keine wirtschaftliche Sanierung möglich. Für alle anderen Randbedingungen ist ein Einzelnachweis der Wirtschaftlichkeit erforderlich. Dabei ist insbesondere der erforderliche Platzbedarf zu berücksichtigen.



Wesentliche Ergebnisse:

- ▶ Keine Wirtschaftlichkeit bei kleinen Baugrößen mit geringen Betriebszeiten
- ▶ Keine generelle Wirtschaftlichkeit einer bestimmten Sanierungslösung
- ▶ Haupteinflussfaktor ist die Effizienz des Bestandssystems
- ▶ BAFA-Förderziele erreichbar (Amortisationsdauer sinkt um 10 ... 26%)

Wirtschaftlichkeit der Sanierungslösung:

Eine wirtschaftliche Sanierung ist für einstufige RLT-Anlagen mit einem Volumenstrom von mindestens 15.000 m³/h gegeben, wenn die Sanierungslösung eine variable Volumenstromregelung zulässt (außer Nutzungen, die einen konstanten Luftvolumenstrom z. B. zur kontinuierlichen Lastabfuhr erfordern). Für alle anderen Randbedingungen ist ein Einzelnachweis der Wirtschaftlichkeit erforderlich.



Wesentliche Ergebnisse:

- ▶ Keine Wirtschaftlichkeit bei kleinen Baugrößen mit geringen Betriebszeiten
- ▶ Keine generelle Wirtschaftlichkeit einer bestimmten Sanierungslösung
- ▶ Keine BAFA-Förderung

Wirtschaftlichkeit der Sanierungslösung:

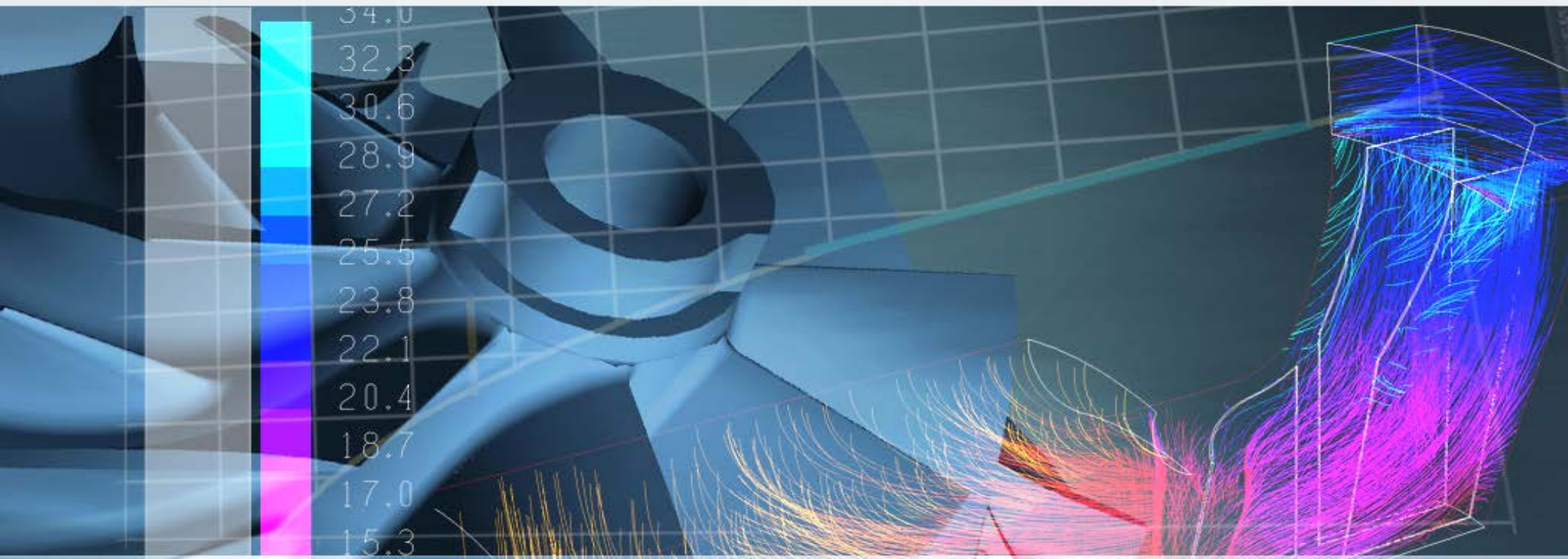
Eine wirtschaftliche Sanierung ist für einstufige RLT-Anlagen mit einem Volumenstrom von mindestens 15.000 m³/h gegeben, wenn die Bestandsanlage eine mindestens 10-jährige Nutzungsdauer aufweist. Dabei muss die Sanierungslösung die Effizienzanforderungen nach EnEV §15 erfüllen. Für alle anderen Randbedingungen ist ein Einzelnachweis der Wirtschaftlichkeit erforderlich.



- ▶ Ermittlung der Markt-, Investitions- und Energieeinsparpotentialen einschl. Praxis-Validierung anhand durchgeführter Inspektionen (AP 1 – 4)
- ▶ Ermittlung von Stufenplänen für wirtschaftliche Sanierungsverpflichtungen und Anforderungen an ein Zertifizierungssystem (AP 5 - 6)
- ▶ Ableitung von praxisgerechten Inspektionsmethoden und Verbesserung der verfügbaren Inspektionswerkzeuge als Grundlage für die Erstellung von DIN SPEC 15240 (AP 7 – 10)
- ▶ Bezugsquellen: Fraunhofer IRB Verlag (ISBN 978-3-8167-9180-5), FGK e.V. (TGA-REPORT Nr. 3)

- ▶ DIN SPEC 15240 „Energetische Inspektion von Klimaanlage“
- ▶ Auszüge DIN SPEC 13779, DIN V 18599
- ▶ Zusammenfassung des Forschungsberichtes
- ▶ Expertenliste
- ▶ Bezugsquellen: BTGA e.V., FGK e.V., Beuth-Verlag





Institut für Luft- und Kältetechnik
gemeinnützige Gesellschaft mbH
Bertolt-Brecht-Allee 20, 01309 Dresden

Dipl.-Ing. Ronny Mai

Tel.: +49 (351) 4081-658

E-Mail: ronny.mai@ilkdresden.de