

# **Energieeffiziente Dämmung in der Industrie und der technischen Gebäudeausrüstung**

-

## **Energieeffizienzklassen zur Bewertung**

Vortrag im Rahmen des FIW Wärmeschutztages 2012

Dipl.-Ing. Karin Wiesemeyer

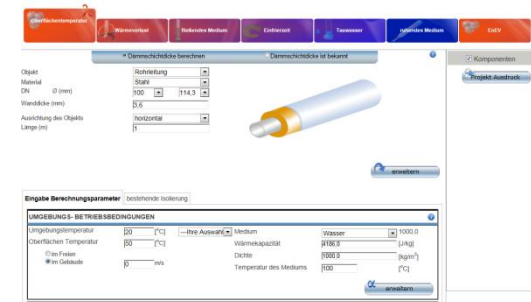
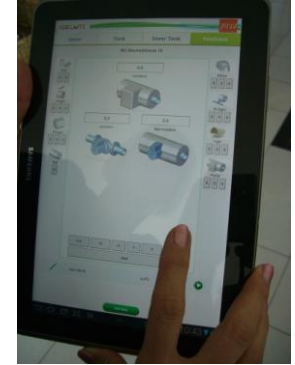
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V., München

---

- Forschungsprojekt Energieeffizienz bei betriebstechnischen Anlagen
- Bewertung der Dämmung von betriebstechnischen Anlagen
- Energieeffizienzklassen

# Forschungsprojekt „Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen, Wärme- und Kälteschutz“

- Wärmebrückenkatalog → Vortrag Herr Schreiner
- Aufnahmetool →
- Betriebsbegehungen  
→ FfE GmbH, COM CAD, BIS, Rockwool, FIW
- Berechnungsverfahren individuelles Einsparpotential  
→ Vortrag Herr Dr. Hencke
- Empfehlung für energetische Sanierung der BTA → wirtschaftlich oder optimiert
- Einpflegen in ein Berechnungstool →
- Hochrechnung auf bundesweites Einsparpotential

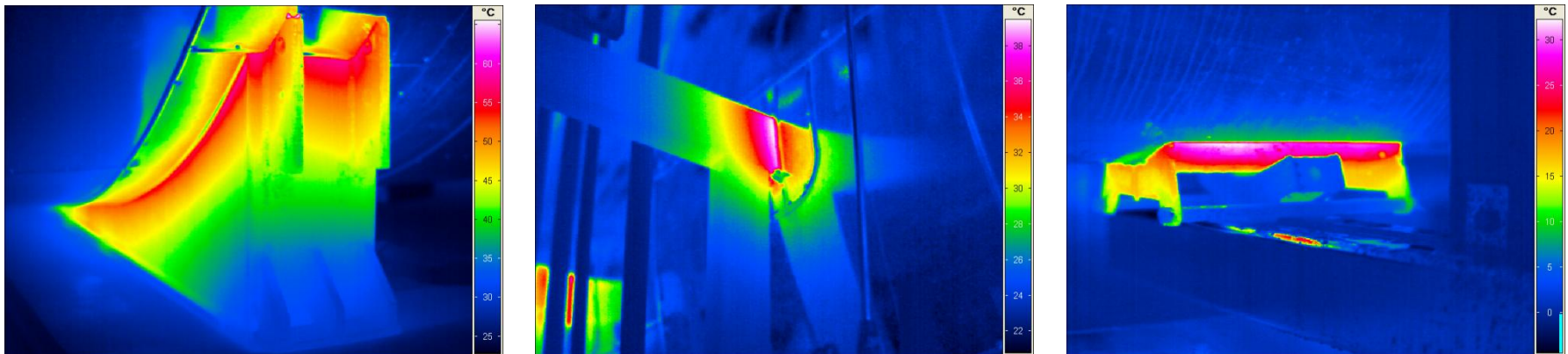


# Einsparpotenzial von betriebstechnischen Dämmungen

---

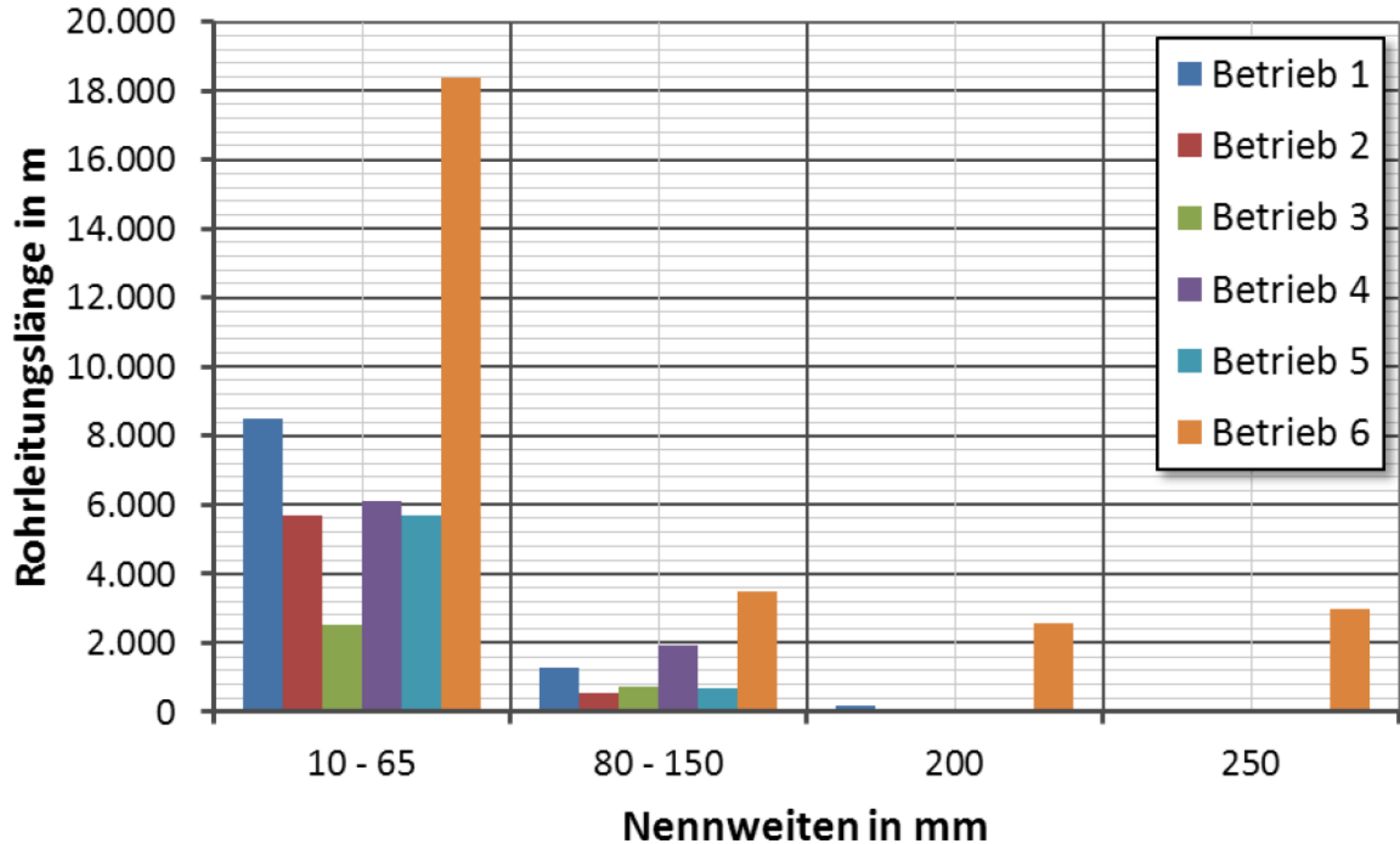
- Besuchte Anlagen
  - Maschinenbaubetrieb
  - Chemiebetrieb
  - Pharmaziebetrieb
  - Lebensmittelbetrieb
  - Papierherstellung
  - Heizungsanlagen (Übergabestationen)

- Beispiel Maschinenbauunternehmen
  - Kessel und Rohrleitungen im Detail aufgenommen
  - Auswertung von Plänen und Ausschreibungen durch die FfE GmbH für sechs Betriebe



- Bestimmung des Gesamtwärmeverlustes und des Einsparpotenzials für den gesamten Betrieb

# Rohrleitungslängen (Vorlauf) im Betrieb – Ergebnisse Studie FfE GmbH



- Bestimmung der Differenz zwischen
  - dem Wärmeverlust über
    - die Dämmung im Bestand  
bzw. Dämmung nach Ausschreibung bei Neuanlagen
    - und über gedämmte/ggf. ungedämmte Bauteile  $\dot{Q}_{WB,0}$
- und dem Wärmeverlust über
  - Energieeffiziente Dämmung (wirtschaftlich/optimiert)  $\dot{Q}_{WD,EE}$
  - und gedämmte/ggf. ungedämmte Bauteile  $\dot{Q}_{WB,EE}$

}  $\dot{Q}_{WD,0}$

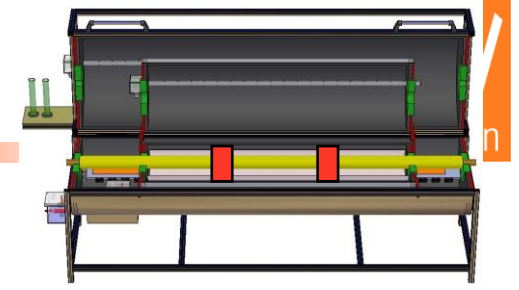
# Bewertung einer Anlage – individuelles Einsparpotenzial

## Bei Bestandsanlagen:

| Für gedämmte Flansche in Innensäumen gilt |                | Q = δ · A · (t <sub>h</sub> - t <sub>c</sub> ) |    |
|---|----------------|--|----|
| δ   | W/(m·K)        | Q  | W  |
| A   | m <sup>2</sup> | t <sub>h</sub>                                 | °C |
| t <sub>c</sub>                            | °C             |  |    |

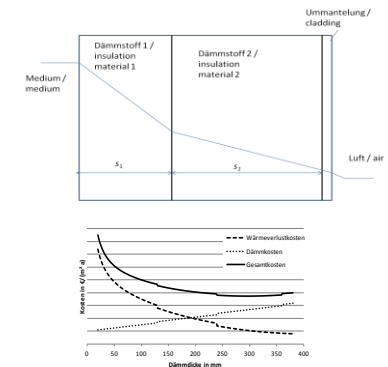
| Um die folgenden Werte für δ |      |
|------------------------------|------|
| Flansche                     | 1,0  |
| Umschlag                     | 0,03 |
| Stoßringe                    | 0,03 |
| Heißraum                     | 0,03 |
| Stoßbrücke                   | 0,03 |



- Betriebswärmeleitfähigkeiten vor 1990 aus dem Anhang der VDI 4610, Blatt 1
- Wärmeverluste von gedämmten/ungedämmten Bauteilen aus dem Wärmebrückenkatalog (VDI 4610, Blatt 2)

## Bei Neuanlagen/Sanierung:

- optimierte Dämmung (VDI 4610 Blatt 1)
- wirtschaftliche Dämmung (VDI 4610 Blatt 1)
- Dämmung nach EnEV
- optimierte Bauteildämmung → in der HotBox zu bestimmen



Bestimmung des Gesamtwärmeverlustes einer Anlage/einer Komponente vor/nach der Sanierung →

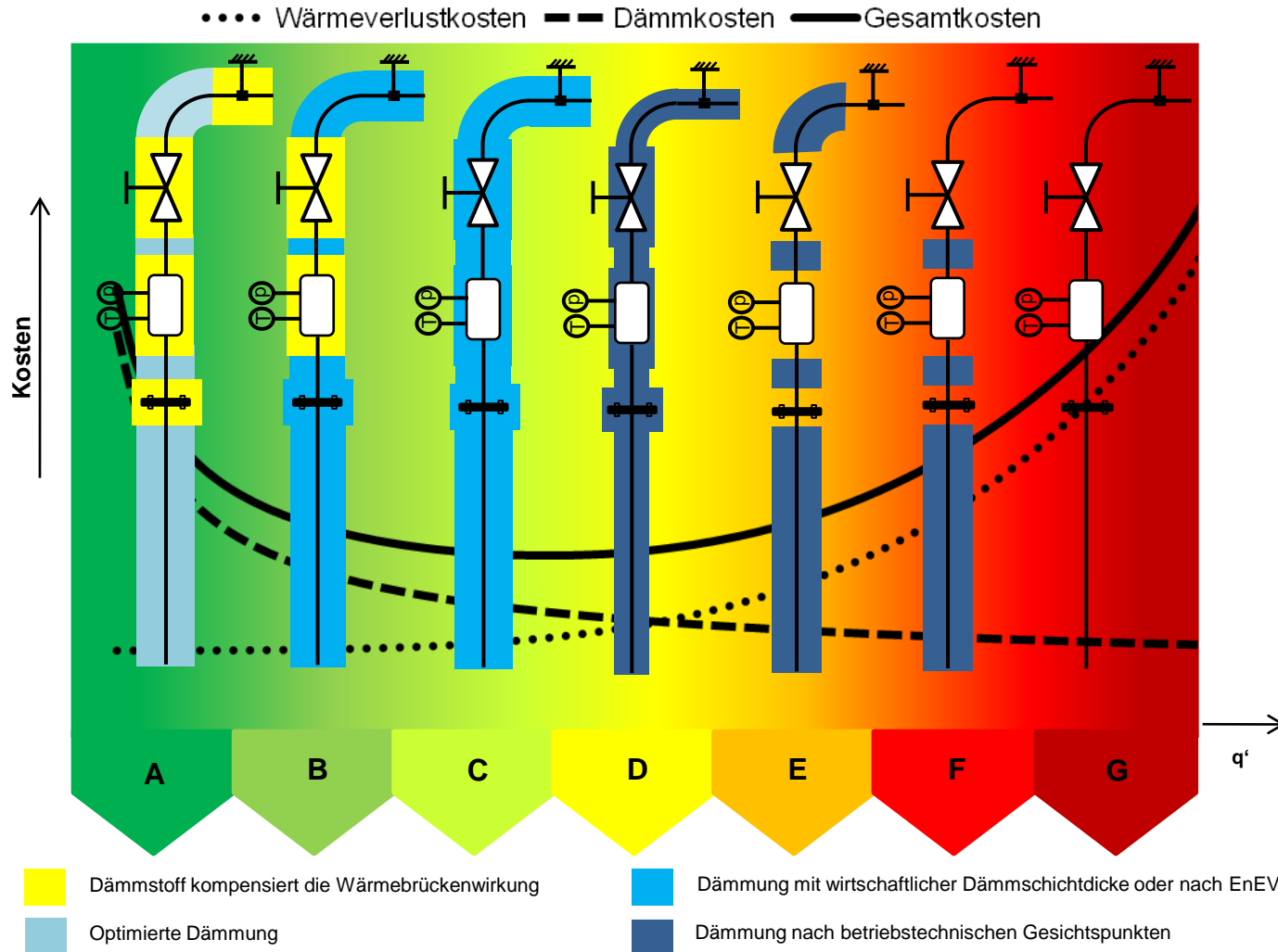
$$\Delta \dot{Q} = \dot{Q}_{\text{ges},0} - \dot{Q}_{\text{EE}}$$



- Variante 1: **Dämmung aller ungedämmten Bauteile**
  - Einsparpotenzial zwischen **1 % und 5 %<sup>\*)</sup>** des Gesamtbrennstoffverbrauchs des jeweiligen Betriebs
- Variante 2: komplette **Neudämmung** der Rohrleitung nach (praktisch möglicher) **wirtschaftlichen Dämmdicke** und **Dämmung der ungedämmten Bauteile**
  - Einsparpotenzial zwischen **2 % und 6 %<sup>\*)</sup>** des Gesamtbrennstoffverbrauchs des jeweiligen Betriebs (d.h. etwa **1 %<sup>\*)</sup>** Einsparung durch Neudämmung der schon gedämmten Rohre und Wände mit wirtschaftlicher Dämmdicke)

<sup>\*)</sup> Zahlen durch die FfE GmbH im Rahmen des Forschungsprojektes bestimmt

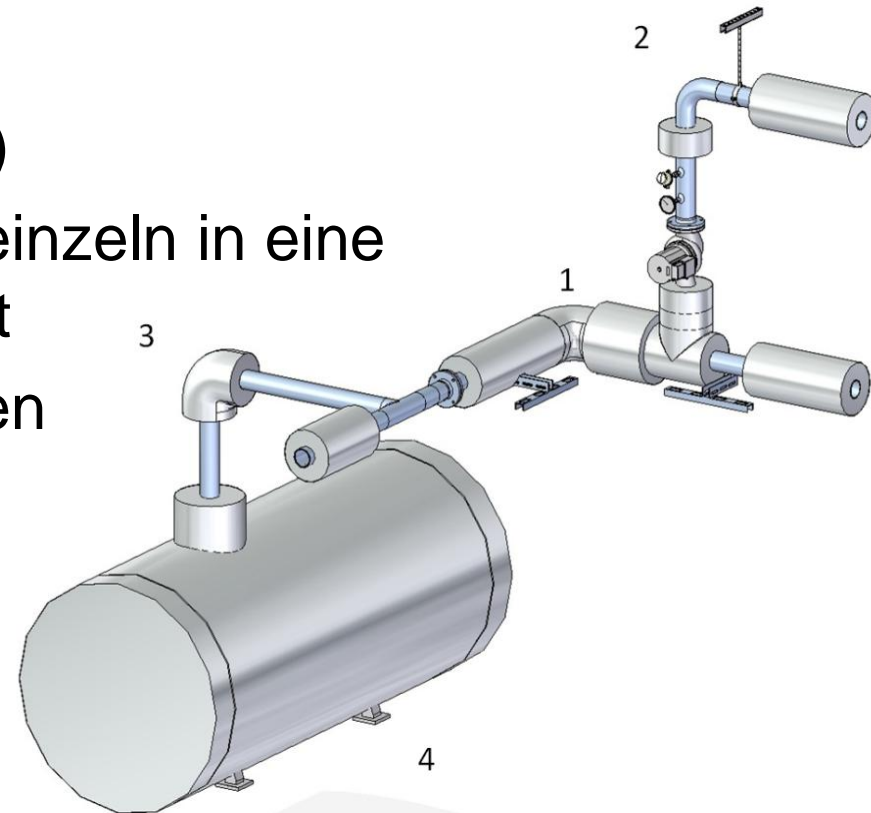
# Energieeffizienzklassen für technische Dämmungen



# Energieeffizienzklasse einer Anlage

- Anlage wird in Systemkomponenten eingeteilt
  - andere Durchmesser,
  - andere Dämmdicke,
  - andere Temperatur,
  - anderer Bezug (Fläche/Länge)
- Jede Systemkomponente wird einzeln in eine Energieeffizienzklasse eingeteilt
- Zusammenfassung der einzelnen Klassen zu einer

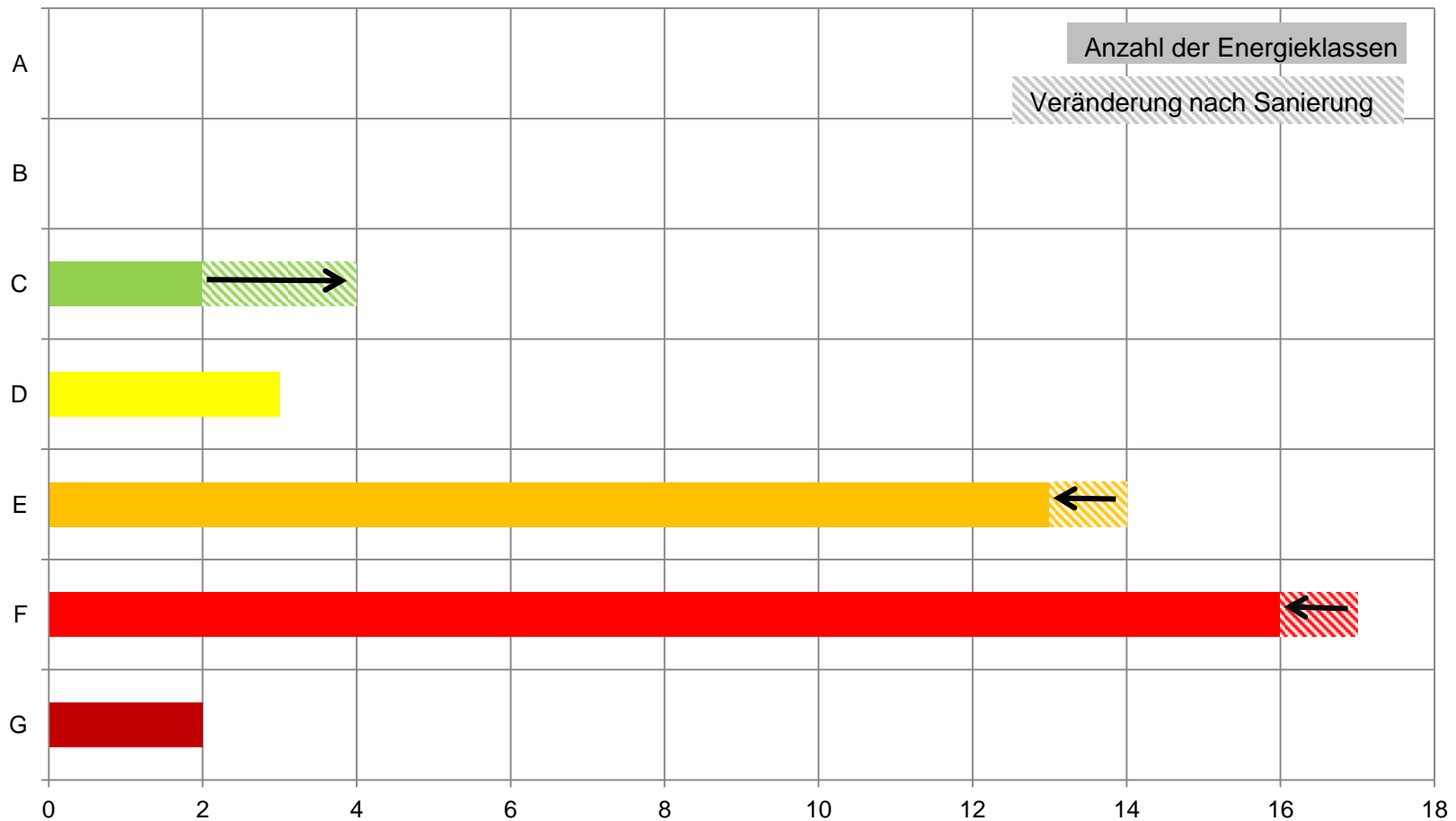
Energieeffizienzklasse der Anlage



# Energieeffizienzklasse einer Systemkomponente

| Systemkomponente | Ist-Zustand   |   |                        |       |               | Sanierter Zustand  |   |                        |       |               | Einsparung in W | Einsparung in kWh/a bei 3600 h/a |
|------------------|---|---|------------------------|-------|---------------|--|---|------------------------|-------|---------------|-----------------|----------------------------------|
|                  | bezogener Wärmeverluststrom in W/m (Rohr) oder W/m <sup>2</sup> (Wände) | Wärmestromdichte in W/m (Rohre) oder W/m <sup>2</sup> (Wände) | Wärmeverluststrom in W |       | Energieklasse | bezogener Wärmeverluststrom in W/m (Rohre) oder W/m <sup>2</sup> (Wände) | Wärmestromdichte in W/m (Rohre) oder W/m <sup>2</sup> (Wände) | Wärmeverluststrom in W |       | Energieklasse |                 |                                  |
|                  | $q'_0$  | $q_0$   | $\dot{Q}_0$            | $z^*$ |               | $q'_{EE}$  | $q_{EE}$  | $\dot{Q}_{EE}$         | $z^*$ |               |                 |                                  |
| 1                | 736   | 133   | 3.459                  | 4,5   | F             | 134  | 100   | 629                    | 0,34  | C             | 2.830           |                                  |
| 2                | 1.058   | 133   | 3.116                  | 7,02  | F             | 118  | 100   | 1.236                  | 0,18  | C             | 1.880           |                                  |
| 3                | 1.587   | 133   | 2.857                  | 10,93 | G             | 100  | 100   | 180                    | 0     | A             | 2.677           |                                  |
| 4                | 62  | 50  | 1.265                  | 0,23  | E             | 55   | 50  | 1.125                  | 0,1   | B             | 140             |                                  |
| Anlage           |   |   | 10.697                 | 6,45  | F             |  |   | 3.170                  | 0,17  | C             | 7.527           | 27.054                           |

# Anzahl der vorgefundenen Energieeffizienzklassen



---

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dipl.-Ing. Karin Wiesemeyer

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Lochamer Schlag 4

82166 Gräfelfing

[www.fiw-muenchen.de](http://www.fiw-muenchen.de)

Tel.: +49 (0) 89 8 58 00 -73

Email: [wiesemeyer@fiw-muenchen.de](mailto:wiesemeyer@fiw-muenchen.de)