

**VDMA**  
**Arbeitskreis Energieeffizienz**  
U-AK2 Supermarkt-/Gewerbekälte,  
Kühlmöbel

Transparenz schaffen für energieeffiziente  
Supermarktkälteanlagen

„Runder Tisch“, BMU Berlin, 8.10.09  
Bernd Heinbokel

# VDMA AK ENERGIEEFFIZIENZ

---

## Erste Sitzung am 8.7.08

### Unterarbeitskreise:

- U-AK1 Bewertungsgrundlagen, Energieeffizienzkriterien
- U-AK2 Supermarktkälte
- U-AK3 Industriekälte/ Nahrungsmittelindustrie
- U-AK4 Kühlhäuser
- U-AK5 Klimakälte
- U-AK6 Energieeffizienz und Anwendung der Produkte
- U-AK7 Effiziente Regelung und Betrieb
- U-AK8 Effizienz von Wärmeübertragern

# Teilnehmer, U-AK 2

---

Sechs Arbeitssitzungen seit Oktober 2008

**VDMA:** Frau Dr. Jahn

**VDKF:** Herr Häcker

**TU-Dresden:** Herr Wenzel

**Kubb:** Herr Drost

**Epta:** Herr Kröger/ Herr Görner

**Hauser:** Herr Nocke, Herr Schauer

**Carrier:** Frau Mühlhaus, Herr Heinbokel

# Ziele

---

- **Transparenz:**

Transparenz für die Planung/ Auslegung von energieeffizienten Kälteanlagen schaffen, damit

**der Betreiber den Nutzen/ Amortisationszeit  
aus seiner Investition klar erkennen kann.**

Er muss den Nutzen für sich, resultierend aus der Energieeffizienzsteigerung, erkennen.

- **Lebenszykluskosten:**

Fokus auf Lebenszykluskosten, nicht nur Investitionskosten

# Ziele

---

- **Meßbarkeit:**

Der Nutzen für den Kunden sollte meßbar/ nachweisbar sein, dies kann über ein Energiemonitoring erfolgen.

- **Energiemonitoring:**

- Energiemonitoring ist notwendig, da auch eine effizient erstellte Anlage, völlig ineffizient betrieben werden kann.
- Über ein Energiemonitoring kann der effiziente Betrieb über den gesamten Lebenszyklus nachgewiesen werden.
- Sicherstellung optimaler Regelparameter, Sollwerte, Wartung, Reinigung, ...

Beispiel: In erste Linie wird heute eine Reinigung eines Verflüssigers ausgeführt um eine Hochdruckstörung zu vermeiden, aber nicht um den Verflüssiger energieeffizient zu betreiben.

# Ziele

---

- **Mercandising - Konzepte:**

Die Mercandising-Konzepte der Kunden dürfen durch Vorschriften nicht behindert werden.

- **Überwiegend Empfehlungen - Wenig Vorschriften**

Die Energieeffizienzsteigerung sollte überwiegend durch Empfehlungen, Planungshilfen, Förderung und nur durch wenige Verbote oder Vorschriften erfolgen.

# MÖGLICHE VORSCHRIFTEN

---

## Energiemonitoring

Das Dach für Maßnahmen sollte ein Energiemonitoring bilden:

- Verplombter „EVU-Zähler“ für die Kälteanlage  
Direkte Fernauslesbarkeit, (nicht über die Steuerung/ Regelung der Kälteanlage)  
  
→ wenige Fehlerquellen und Manipulationsmöglichkeiten

# MÖGLICHE VORSCHRIFTEN

## Energiemonitoring

### Vorschriften für Bestandslagen

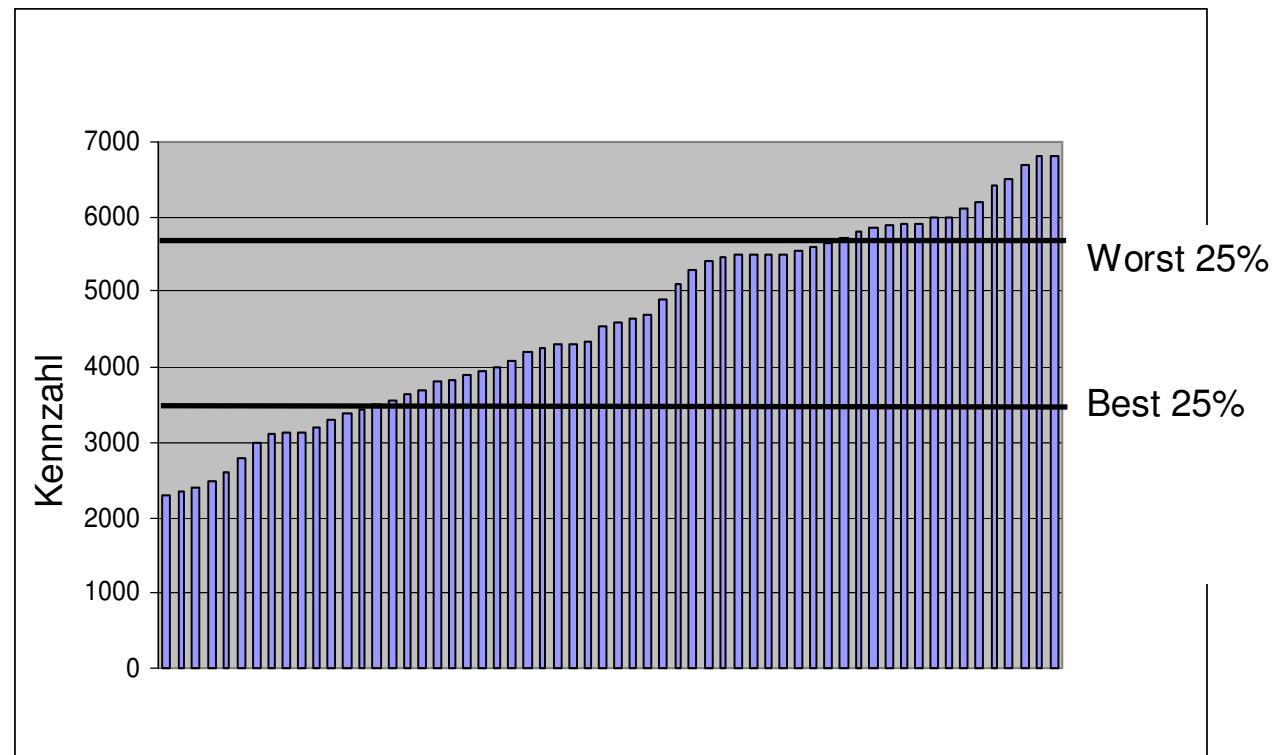
- **Fördern**

Die besten 25% der Märkte sollten gefördert werden.

- **Fordern**

Für die schlechtesten 25% der Märkte sollten Nachrüstungen/  
Optimierungen  
gefordert werden.

- Die 25% sind nur  
beispielhaft



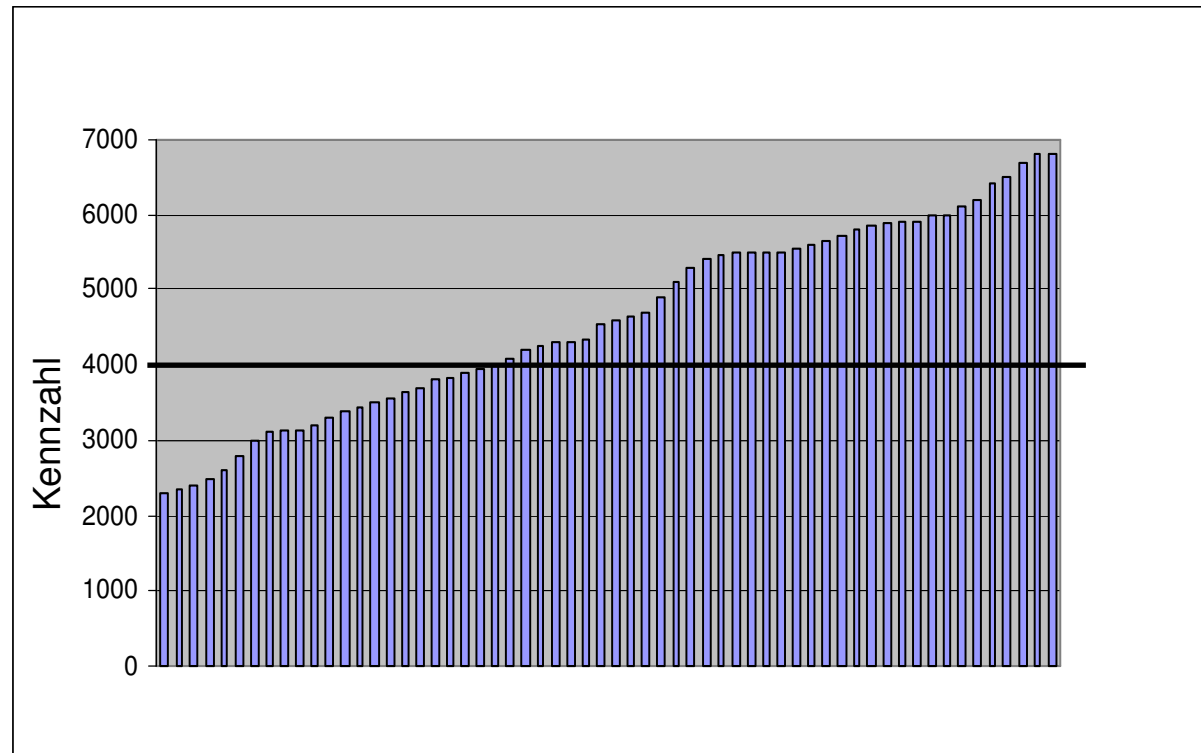


# MÖGLICHE VORSCHRIFTEN

## Energiemonitoring

### Vorschriften für Neuanlagen

- Neuanlagen müssen eine definierte Energieeffizienz-Kennzahl erreichen.



# ENERGIEEFFIZIENZ-KENNZAHL

---

## Welche Bezugsgröße ist die Beste?

Schon bekannte Kennzahlen:

- Energiebedarf / Verkaufsfläche x Jahr  
Stark abhängig von der Aufstellung der Kühlmöbel
- Energiebedarf / Expansionsventil x Jahr  
Die Leistung pro Ventil variiert um den Faktor 4
- Energiebedarf / Laufmeter<sub>korr</sub> x Jahr  
Bislang nur sehr grobe Korrekturen angewendet.
  
- Der Bezug auf die Displayfläche zeigt die geringsten Fehler.

# ENERGIEEFFIZIENZ-KENNZAHL

---

- Kennzahl: Energiebedarf / Displayfläche x Jahr [kWh/ m<sup>2</sup> a]  
Zur theoretischen Ermittlung der Energiebedarfs von Kälteanlagen.  
Mittels dieser Kennzahl und dem Energiemonitoring können die Energiebedarfswerte einer Kälteanlage im Discounter, Super- und Hypermarkt über den gesamten Lebenszyklus bewertet werden.
  
- Kennzahl: TEWI / Displayfläche x Jahr [kg CO<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup> a]  
Eine Erweiterung um den Kältemiteleinfluss wäre wünschenswert.  
Zusätzliche Auswertung der Kältemittelnachfüllmengen aus dem Log-Buch.

# ENERGIEEFFIZIENZ-KENNZAHL

- Kennzahl Energiebedarf / Displayfläche x Jahr [kWh/ m<sup>2</sup> a]

Erfasst und durch entsprechende Korrekturfaktoren berücksichtigt werden:

- Klimaregion
- Öffnungszeiten
- Kühlmöbeltyp/ -familie
- Temperaturklassen der Kühlmöbel
- Steckerfertige Kühlmöbel
- Kühlräume, Temperatur und Größe
- Klimatisierung des Marktes
- Wärmerückgewinnung für Brauchwarmwasser und Heizung
- Displayfläche/ Verkaufsfläche - Gleichzeitigkeitsfaktor
- Verhältnis NK- zu TK-Displayfläche

# ENERGIEEFFIZIENZ-KENNZAHL

---

## Standard und Korrekturfaktoren

- Für jeden Einflussfaktor ist ein Standard festgelegt, welcher am häufigsten im Markt zu finden ist.
- Für jeden Einflussfaktor ist eine Korrektur festgelegt, welche die Abweichung vom Standard abbildet.

# ENERGIEEFFIZIENZ-KENNZAHL

---

## Standard und Korrekturfaktoren, Beispiele

- Festlegung eines Standard Möbels mit Jahresenergiebedarf = 100% kWh/ m<sup>2</sup> a
  - NK: Regal      Vo = 1,6m, Temperaturklasse M2, mit Nachrollo
  - TK: Insel      Ho = 1,6m, Temperaturklasse L1, ohne Nachrollo
  - Andere Temperaturklassen, Möbelfamilien, Ho, Vo ... werden mit Korrekturfaktoren berücksichtigt
  
- Festlegung der Standard Klimaregion mit Jahresmitteltemperatur 9°C
  - Die Jahresmitteltemperatur schwankt in Deutschland plus/minus 2K
  - Korrekturfaktor 2%/ K

# ZIEL: TRANSPARENZ

---

## Effizienz-Quickcheck

- Umsetzung und Anwendung der Kenngrößen und Korrekturen
- Jeder Betreiber kann mit wenigen Angaben zu seinen gekühlten Möbeln, Kühlräumen und seinem gemessenen Energiebedarf/ Jahr eine Beurteilung bekommen, wie effizient oder ineffizient seine Kälteanlage arbeitet.
- Der Marktbetreiber muss im einfachsten Fall nur vorgeben:
  - Laufmeter je Kühlmöbeltyp/ -familie
  - Jahresenergieverbrauch der Kälteanlage

# ZIEL: TRANSPARENZ

---

## Effizienz-Quickcheck

- Er kann weitere Angaben zu Klimaregion, Produkttemperaturklassen, vertikale Öffnung  $V_o$  oder horizontale Öffnung  $H_o$ , Öffnungszeiten, Klimatisierung, Wärmerückgewinnung, usw. machen.

————→ Er erhält eine präzisere Aussage.

- Eine Platzierung online hat den Nutzen, dass die anonym oder marktbezogen eingegebenen Daten automatisch erfasst und in einer Statistik ausgewertet werden können.



# BEZUGSGRÖÖE DISPLAYFLÄCHE

## ■ Eurovent TEC/ TDA:

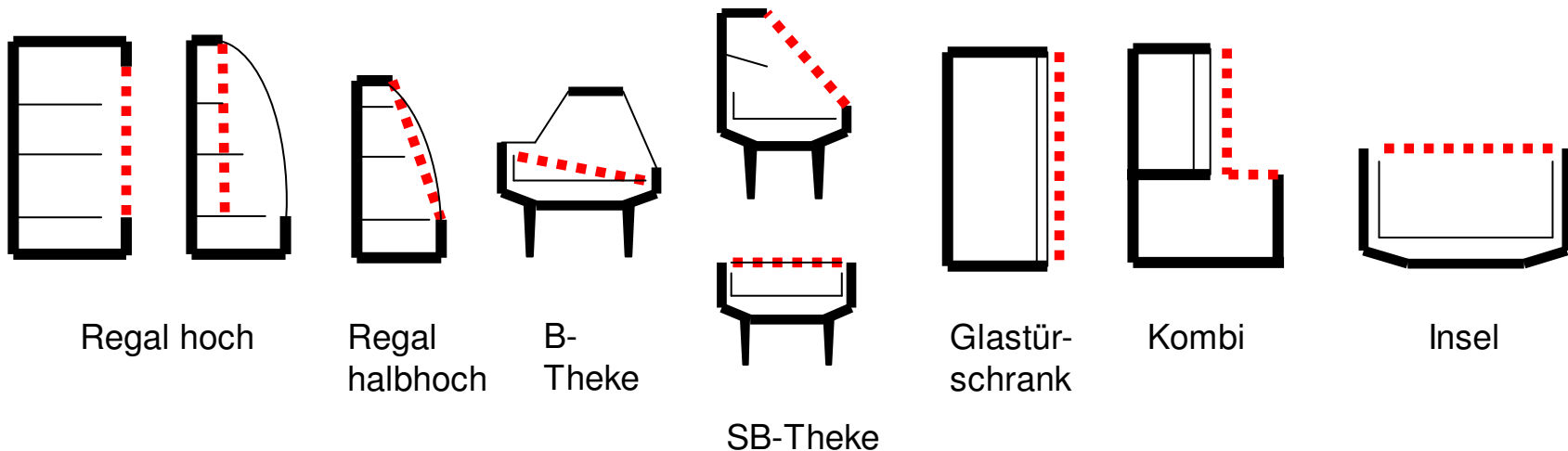
Kennwerte für Kühlmöbelfamilien bei 25°C/ 60%

Nachteile bei der Bezugsgröße TDA:

- Relativ kompliziert in der Berechnung
- Relativ schlechte Bewertung von geschlossenen Möbeln

## ■ Praxisgerechtere Definition einer Displayfläche

- Einheitlich für offene und geschlossene Möbel über Ho, Vo
- Einfach zu bestimmen



# STATUS UND NÄCHSTE SCHRITTE

- Die Kenngrößen zur Bewertung sind weitestgehend definiert und abgestimmt
- Eine Pilotversion des Effizienz-Quickcheck auf Excel-Basis ist erarbeitet
- Derzeit Durchführung von Testrechnungen und Abgleich mit Messwerten aus existierenden Installationen
- Online-Platzierung zum Dezember 2009

# Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen an gewerblichen Kälteanlagen

- Die bestehende Förderrichtlinie hat einen hohen Stellenwert!
  - Die Branche lernt derzeit die bestehende Richtlinie anzuwenden, die anfänglichen Unklarheiten sind heute deutlich reduziert.
- Die Förderung von neuen Technologien ist gut und wichtig!  
Dadurch entstehen Testmärkte und Mustermärkte,  
jedoch reduzieren diese den gesamten Energieverbrauch/  
Treibhausgasausstoß in Deutschland kaum.

Die Masse macht es aus, und hier ist die bestehende Richtlinie unzureichend.

→ Kosten für Energiemonitoring fördern

→ Anreize für den Einsatz des Effizienz Quickcheck's

- Der Einsatz des Kältemittels CO<sub>2</sub> in der Tiefkühlung ist ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, deshalb sollte der reine CO<sub>2</sub>-TK-Kaskadenanteil für sich betrachtet förderfähig sein.
- Besonders bei Bestandsanlagen ist der Aufwand für die Antragsstellung incl. Status-Check zu hoch. Hier ist eine vereinfachte Handhabung der Richtlinie notwendig.