



Fortschritt ist  grüner mit Ingersoll Rand

# DIE ZUKUNFT KÜHLT GRÜN

**trolley:motion**

Leipzig, 23. und 24. Oktober 2012

**Ideen für eine wirtschaftliche und effiziente  
Klimatechnik von Morgen**

Thomas Reitz, Chief Engineer TK-Products



# Wir über uns

**Geschäftsbereich Climate Solutions (CS) 9 Mrd. € Umsatz, führend in:**

- **Transportkühlung, Bus- und Bahnklimatisierung**
- **Gebäudeklimatisierung (Trane-Geschäftsbereich)**

**F&E-Zentren in Prag, Shanghai, Minneapolis und St. Louis:**

- **Modernstes F&E Zentrum Europas**

**Kompetenz und Erfahrung:**

- **Umfangreiche Testeinrichtungen für Kältemittel und Kältetechnik, Innovationen in allen technischen Bereichen**
- **Intelligente Lösungen für Lufthygiene und mehr Komfort**

# Heizung – Lüftung - Klima

## Produktportfolio

Aufdachanlagen

Integrierte Anlagen

Kompaktanlagen

Frontboxen

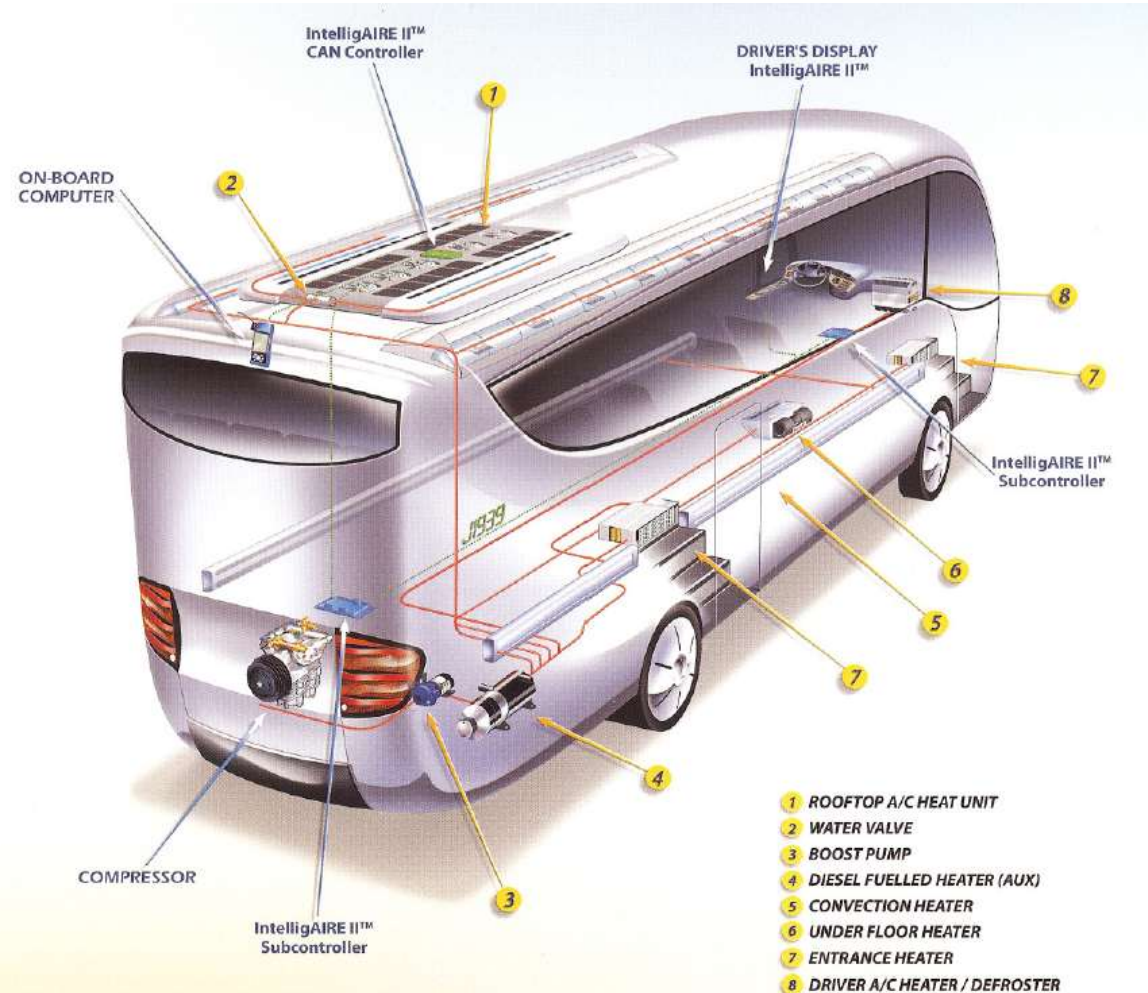
Wand- und Dachheizungen

Konvektoren

Regelungen

Kompressoren

Drive Kits



# Die Zukunft kühlt grün!

Umwelt schützen - Kosten reduzieren - Komfort verbessern

## ***Wirtschaftlichkeit***

- eingesetzte Energie optimal nutzen
- Verfügbarkeit erhöhen
- LCC senken

## ***Komfort***

- bedarfsgerecht klimatisieren
- Luftqualität verbessern (Hygiene)
- automatische Regelungen

## ***Umweltverträglichkeit***

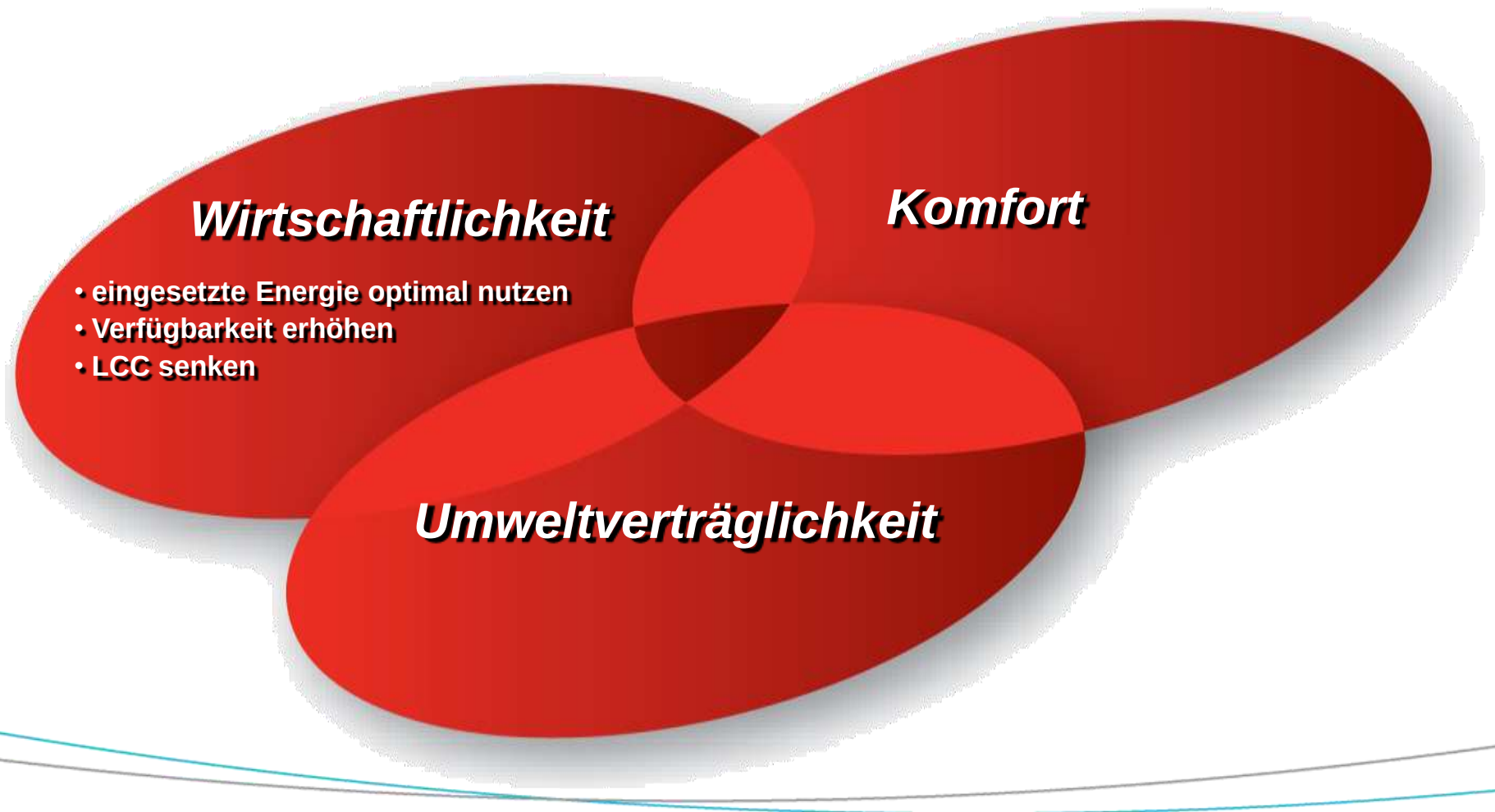
- Emissionen reduzieren (CO<sub>2</sub>, andere)
- Kältemittelleckagen vermeiden
- entsorgungsgerecht konstruieren

# BUS-KLIMATISIERUNG

**Ideen für eine wirtschaftliche und effiziente  
Klimatechnik von Morgen**

# Die Zukunft kühlt grün!

Umwelt schützen - Kosten reduzieren – Komfort verbessern





# Einige Gedanken vorab ....

## Fakten über Standard-Busklimaanlagen

- Kompaktanlage auf dem Dach
- mechanisch oder elektrisch angetriebener Verdichter
- I/O Betrieb, keine Leistungsregelung
- Verrohrung und Anschlüsse im kleinstmöglichen Durchmesser
- relativ einfache Regelung
- kleinstmögliche Komponenten aufgrund Kostendruck
- Leichtbau in Aluminium oder Kunststoff/Aluminium
- einfachste Filtertechnik

**Bei einer Kälteleistung von 12-24 kW liegt die Leistungsaufnahme zwischen 6 und 14 kW und ist der größte Verbraucher nach dem Fahrzeugantrieb!**

# Zukünftige Klimaanlage

## Die Zukunft beginnt jetzt

- hermetische Kompaktanlage, Kältemittel mit geringem GWP
- elektrisch angetriebener Kompressor
- Leistungsregelung (25-100+% Leistung)
- alle Komponenten auf Effizienz abgestimmt und ausreichend dimensioniert
- System kommuniziert mit dem Fahrzeug, Fahrzustände werden erfasst und berücksichtigt, Anlagenzustand wird erfasst
- extrem lange Wartungsintervalle, wartungsfreier Kältekreislauf und Filtertechnik
- Anlagen bieten Zusatzfunktionen wie z.B. Stromversorgung

**Optimierte Gesamtkonzepte werden die Leistungsaufnahme gegenüber heutigen Systemen mehr als halbieren!**



# ELEKTRISCH ANGETRIEBENE SYSTEME, DIE ZUKUNFT DER BUS-KLIMATISIERUNG?

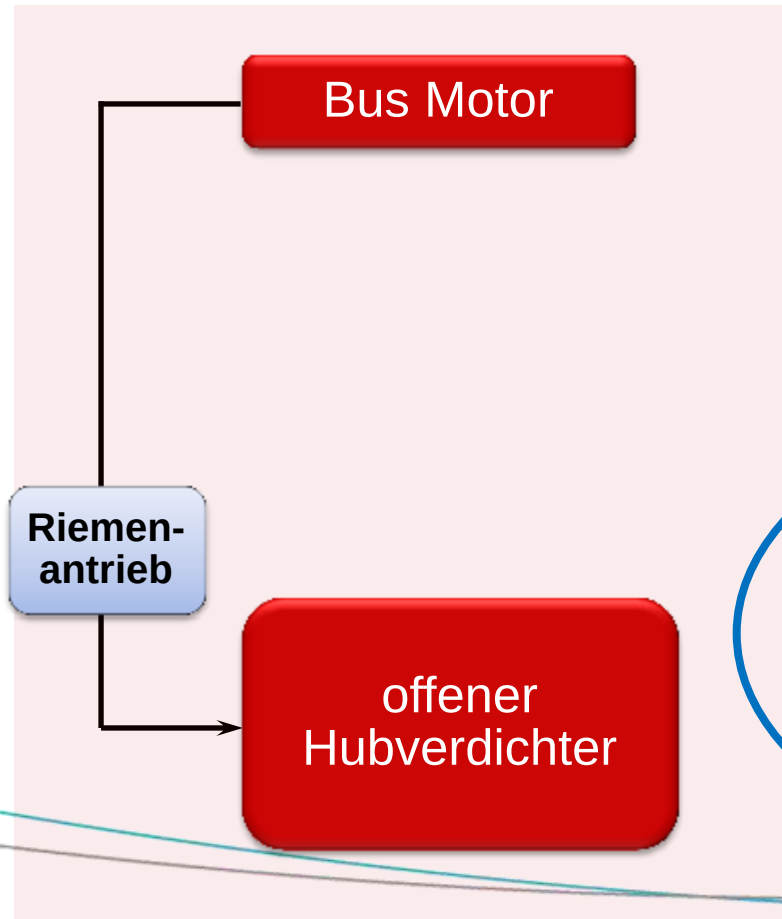
# Modulares elektrisches Klimasystem

## Vorteile und Merkmale

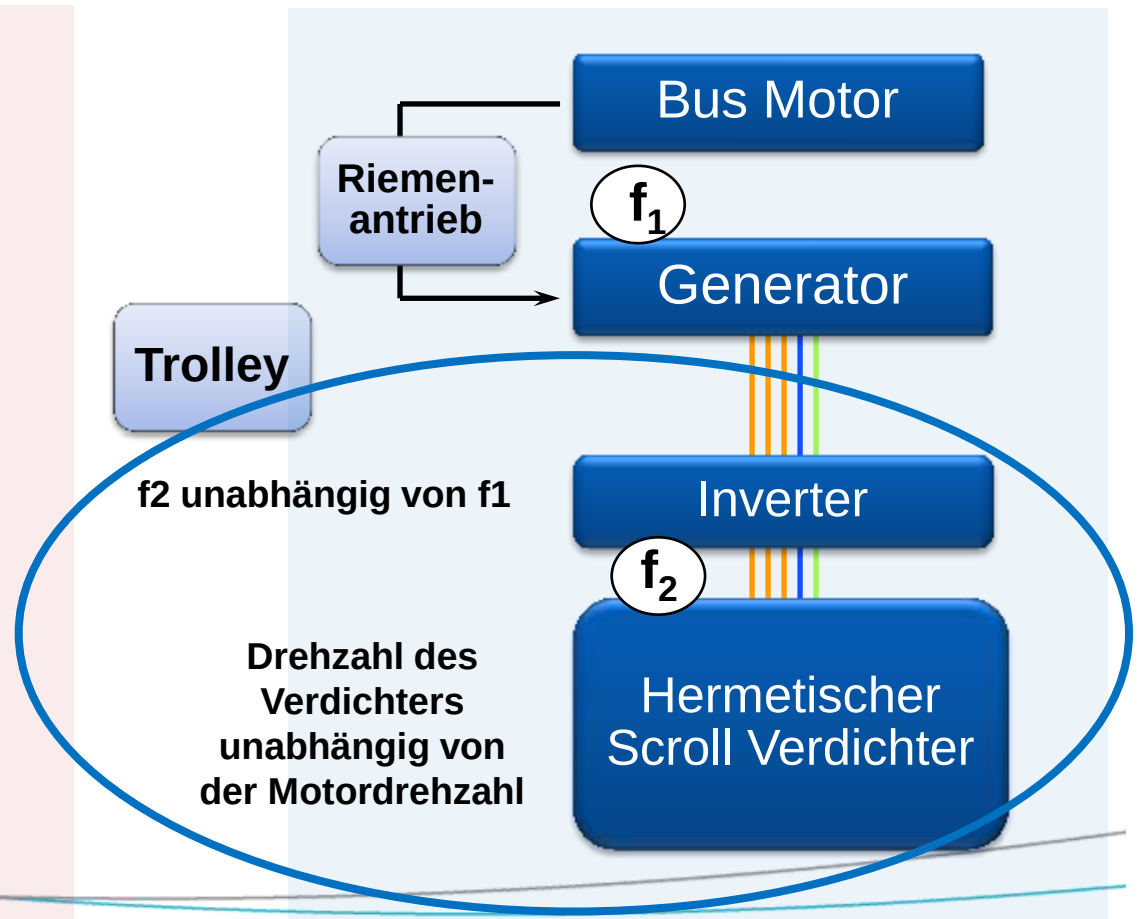
- hermetisch, emissionsfrei, keine Wellendichtung am Verdichter
- Kälteleistung unabhängig von der Motordrehzahl
- deutlich reduzierte Wartungskosten
- wartungsfreier Kältekreislauf, keine Kältemittelschläuche
- hoher Wirkungsgrad, COP deutlich höher als bei konventionellen Anlagen
- optimiertes Energie-Management, unabhängige Regelung der Anlagekomponenten, Kommunikation mit Fahrzeug
- verbesserte Temperatur-Regelmöglichkeit
- weniger Gewicht und geringeres Geräuschniveau

# Klimaanlage als Generatorsystem

## Konventionell

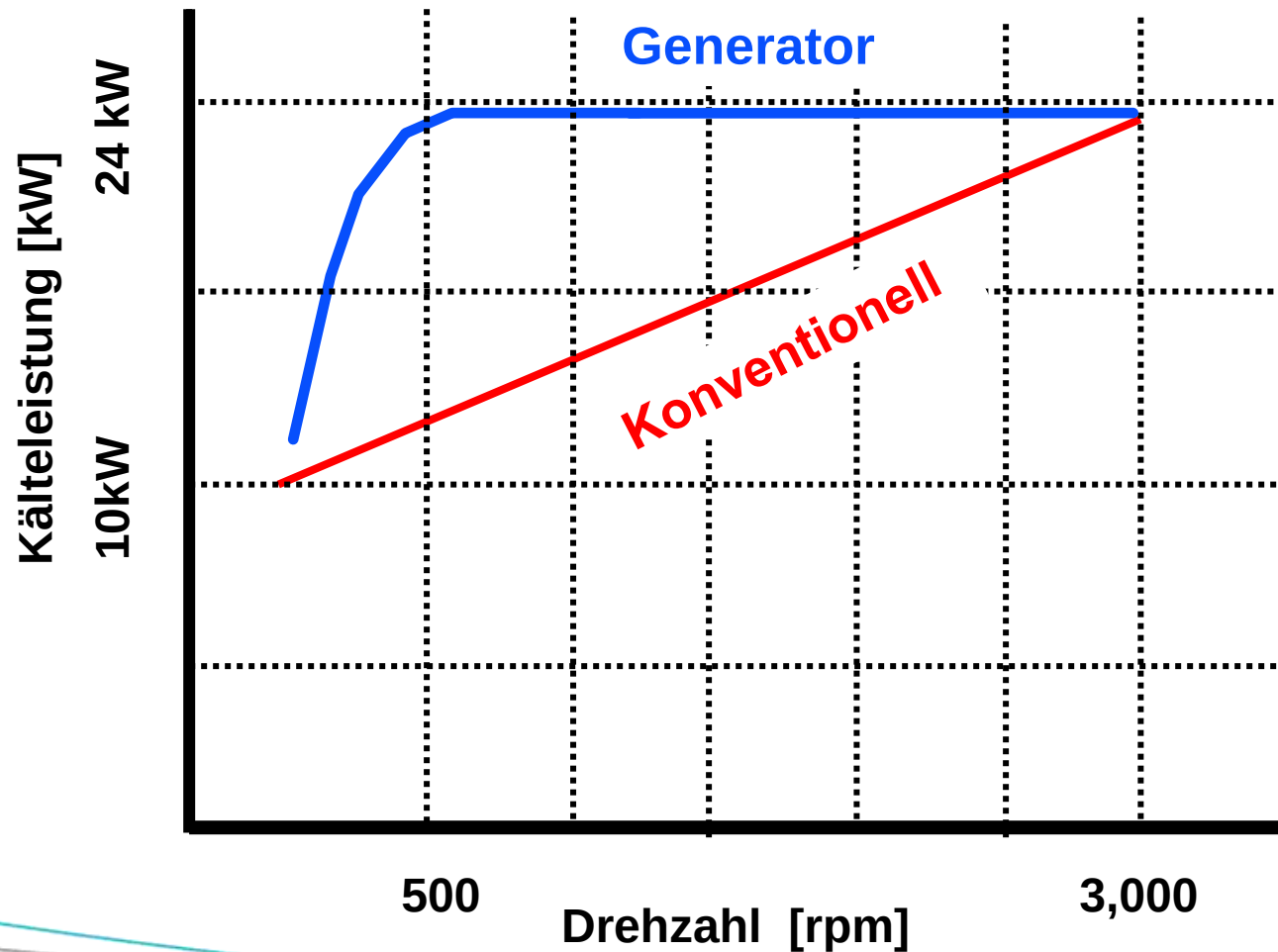


## Generator System



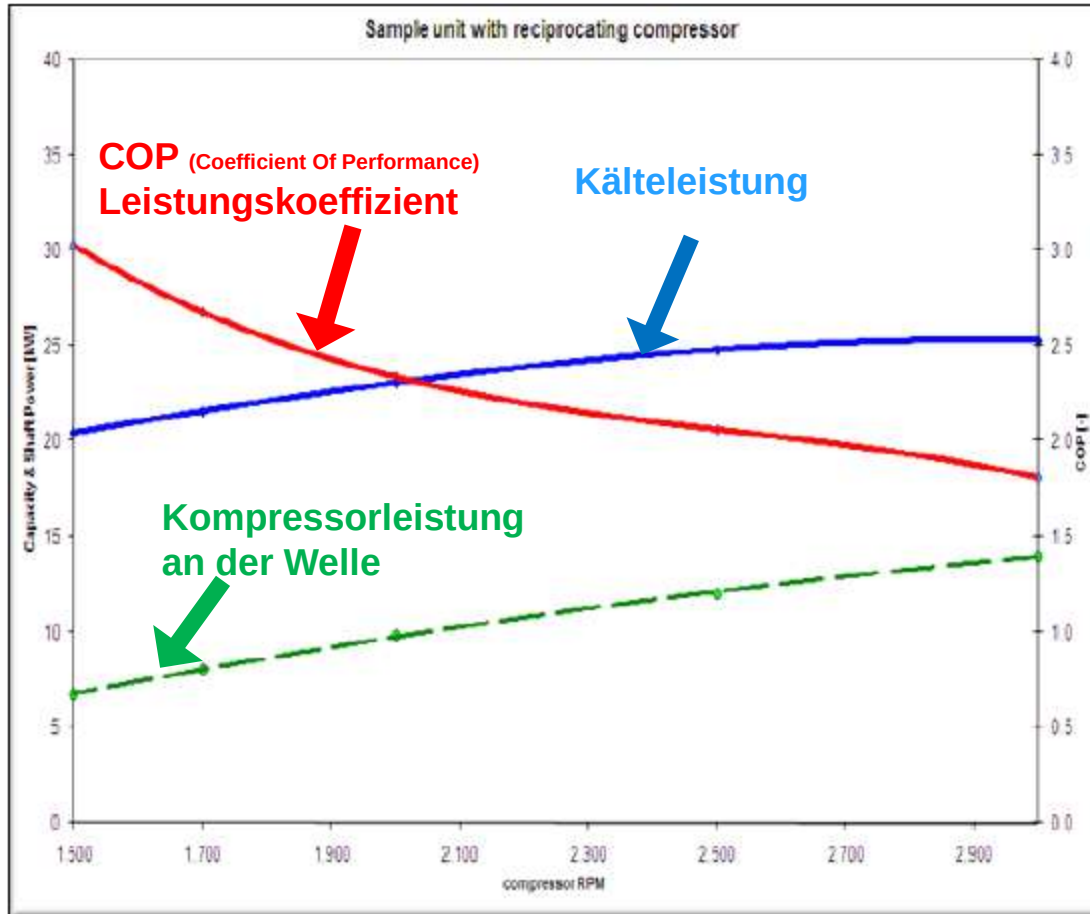
# Auswirkung auf die Kälteleistung

Maximale Leistung immer verfügbar



# Kälteleistung und Kompressorleistung

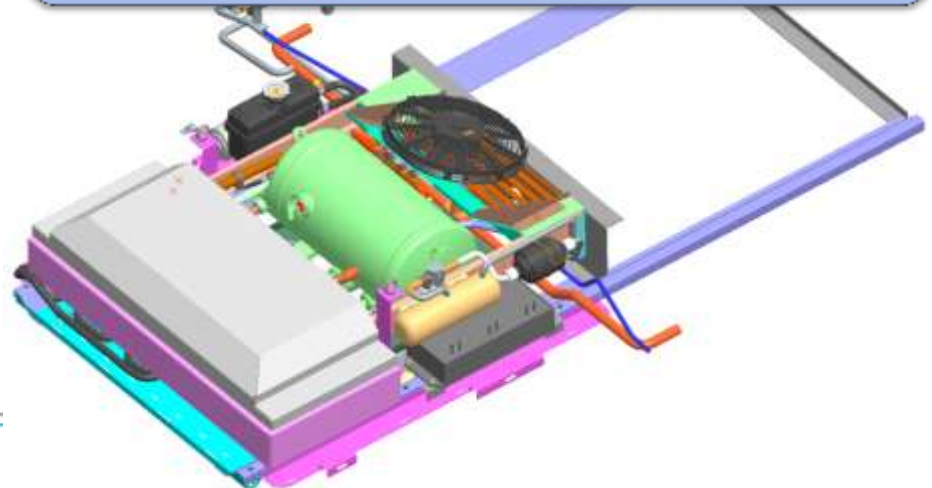
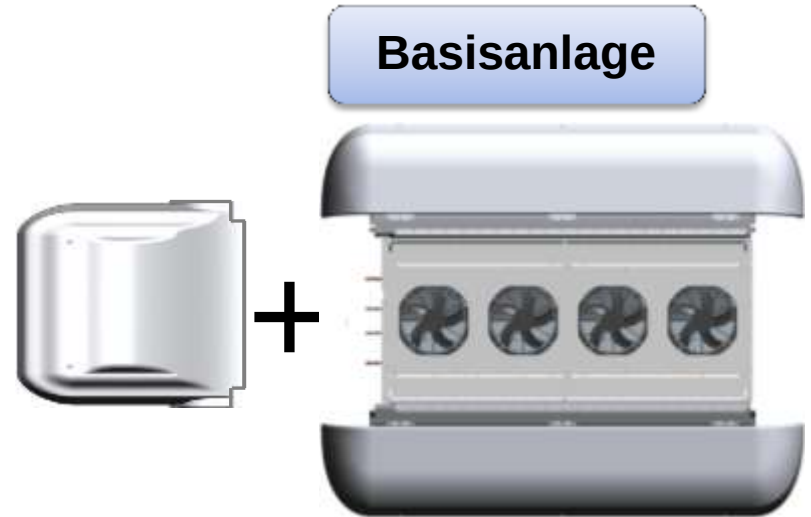
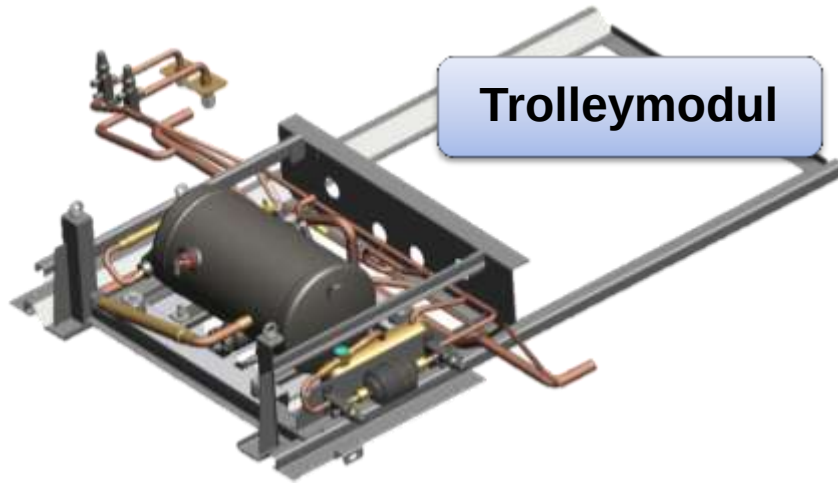
## Optimierung auf den Betriebspunkt



Mechanisches System mit offenem Kompressor

# Modulares System

## Anforderungen umgesetzt



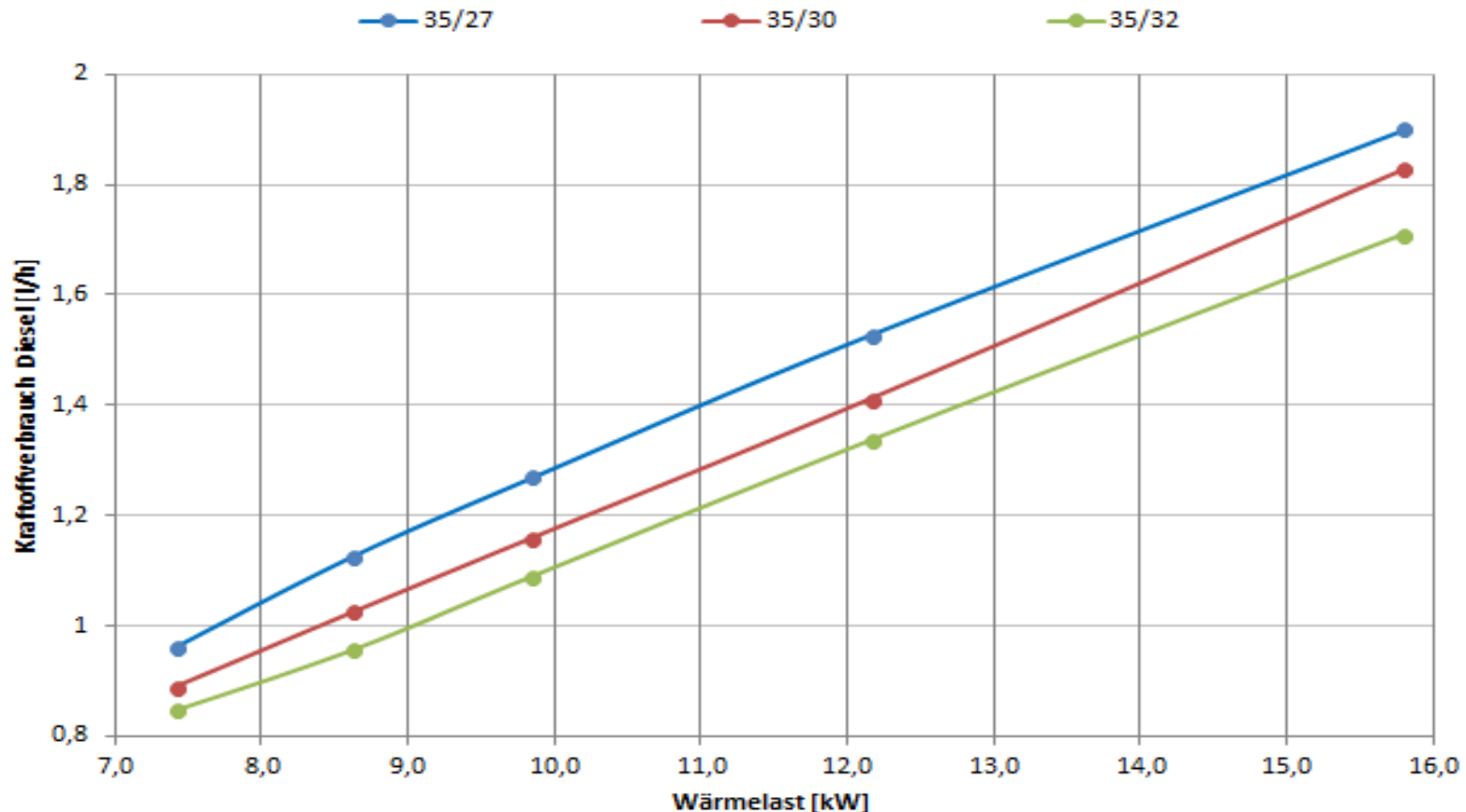


# Verbrauchsmessung über Fahrprofil

## Einfluss des Temperatursollwertes auf den Verbrauch

Diagrammbereich

Kraftstoffverbrauch über Wärmelast für 1 Stunde (TK Fahrprofil)



# R&D CENTER PRAG

Fortschritt ist  *grüner* mit Ingersoll Rand

**Ideen für eine wirtschaftliche und effiziente  
Klimatechnik von Morgen**

# R&D Zentrum in Prag

Entwicklungs- und Testzentrum für Technologien und Produkte

CCT Technisches Training Center

CCT R&D Center

CCT Test Lab

IR Universität

Gesamte Fläche: 18 300 m<sup>2</sup>  
Gesamt Personal: 63+  
Inbetriebnahme: 1Q/2007



# THERMO KING

**Vielen Dank!**

Thomas Reitz, Chief Engineer TK-Products

