

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LIEBHERR

Umwelt
Bundesamt



UBA-Projekt Felddatenanalyse ICE 3 Tz 301

Abschlussfachgespräch am 25.01.2018 in Berlin



DB Fernverkehr AG, DB Systemtechnik GmbH

Klaus-Peter Kretschmann, Dr. Peter Claus

P.FBF 7(1), I.IVE 34(3)

Berlin, 25.01.2018

Problemdarstellung:

Die im Rahmen des UBA-Projektes gemessenen Energieverbrauchswerte luftgestützter Klimaanlage müssen mit konventionellen Klimaanlage objektiv verglichen werden. Zusätzlich müssen die Instandhaltungskosten verschiedener Baureihen verglichen werden. Um zu einer gesamthaften Aussage bzgl der Lebenszykluskosten (LCC) zu kommen, sind ggf weitere Kosten und Aufwände zu betrachten.

Vorgehen:

- Festlegung der zu vergleichende Baureihen / Klimaanlage
- Festlegung des Betrachtungszeitraums für die Instandhaltungskosten
- Datenerhebung aus dem SAP-System der DB AG
- Bereinigung der Daten um Sondereffekte (Bauartänderungen, Rollkuren etc.)
- Sammeln von zur Verfügung stehenden Energieverbräuchen der zu vergleichenden Baureihen / Klimaanlage
- Festlegung des Energiepreises
- Einbeziehung weiterer möglicher LCC-Faktoren

Festlegung der zu vergleichenden Baureihen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LIEBHERR

Umwelt
Bundesamt



ICE-T (BR 411):

- 5-teiliger ICE-T und ICE-TD werden nicht betrachtet
- Vergleichbar lange im Einsatz wie der ICE 3, 2. Bauserie
- Es wurden im Betrieb Energieverbräuche gemessen
- Redesign muss ausgeklammert werden



ICE3 2.Bauserie (BR 403):

- Flotte besteht lediglich aus 13 Tz
- Vergleichbar lange im Einsatz wie der ICE-T
- Es wurden im Betrieb Energieverbräuche gemessen



Festlegung der zu vergleichenden Baureihen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LIEBHERR

Umwelt
Bundesamt



Velaro (BR 407):

- Geringe Betriebseinsatzdauer
- GW-Reparaturen können nicht berücksichtigt werden
- Keine Energieverbrauchsmessungen im Betrieb verfügbar
- Kein Duty-Cycle gemessen
- **Ungeeignet zum LCC-Vergleich**



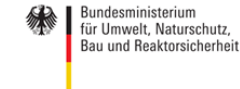
ICE4 Bauserie (BR 412):

- Zug extrem kurz im Betriebseinsatz
- Kein Duty-Cycle gemessen
- Wagenkasten länger
- **Ungeeignet zum LCC-Vergleich**



Instandhaltungskosten SAP-Rohdaten ICE-T

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



BR411 - Microsoft Excel

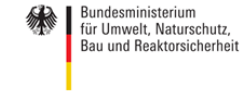
File Home Insert Layout Formulas Data Tools Review View

Clipboard: Paste, Copy, Format Painter, Fill, Stroke, Erase, Undo, Redo

Font: Calibri, 11, Bold, Italic, Underline, Text Color, Background Color, Paragraph: Bullets, Numbering, Indentation, Orientation, Spacing, Alignment: Left, Center, Right, Justify, Merge, Wrap, Text to Columns, Text from Columns, Sort, Filter, Conditional Formatting, Data Validation, Solver, Solver Parameters, Solver Options, Solver Load/Save, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver Parameters, Solver Options, Solver Add-Ins, Solver Options, Solver

Instandhaltungskosten SAP-Rohdaten ICE-T

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Rohdatenbehandlung

- Festlegung des Betrachtungszeitraums: Vorschlag 2012-2014, ergo 3 Jahre
- Filtern der Rohdaten nach Klimareparaturen
- Gesonderte Betrachtung der großen Instandhaltungsstufen IS 600 und IS 700
- IS 600 alle 3-4 Jahre
- IS 700 alle 7-8 Jahre
- Sicherstellen, dass IS 600 und 700 nicht über- oder unterrepräsentiert sind
- Festlegung, wie mit Rollkuren (beim ICE-T der außerplanmäßige Verdichtertausch) umzugehen ist
- Ermittlung von IH-Kosten pro Jahr und Anlage

Analoges Vorgehen für die IH-Kosten des ICE 3, 2. Bauserie,
Fertigstellung bis März 2017

Vergleich Energieverbrauch ICE-T / ICE 3, 2.BS

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Problemdarstellung:

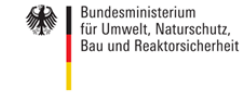
Bereits zwischen 08/2008 bis 08/2009 wurden betriebliche Leistungsmessungen zum Vergleich von Kaltluftklimaanlagen des ICE3 2.BS und Kaltdampfklimaanlagen ICET 2.BS hinsichtlich der Kältemittelproblematik vorgenommen. Ziel der Messungen war der Vergleich der Kühlfunktion. Im Rahmen des UBA-Projekts wurden die damals gemessenen Daten neu analysiert und die Heizfunktion in die Gesamtenergiebewertung aufgenommen. Adaptiert auf den Auswertungen von 2009 ist der auszuwertende Temperaturbereich zu erweitern. Die gewonnenen Daten dienen im UBA-Projekt einer Bewertung und dem Vergleich des gesamten Jahresenergieverbrauchs der verschiedenen Technologien.

Vorgehen:

- Analyse der vorhandenen Daten aus 2009 des ICE-T
- Klassifizierung des Umgebungstemperaturbereichs und Besetzungsgrades
- Statistische Auswertung der Leistungsaufnahme der Klimaanlage
- Ermittlung des Jahresenergieverbrauchs auf statistischer Basis und für unterschiedlicher Klimazonen

Messkampagne 2008/2009 ICE-T/ICE3 2.BS

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

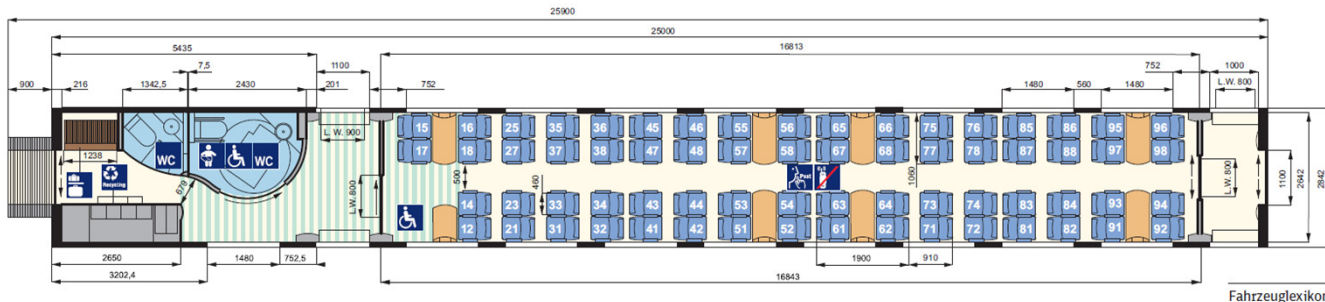
LIEBHERR

Umwelt
Bundesamt

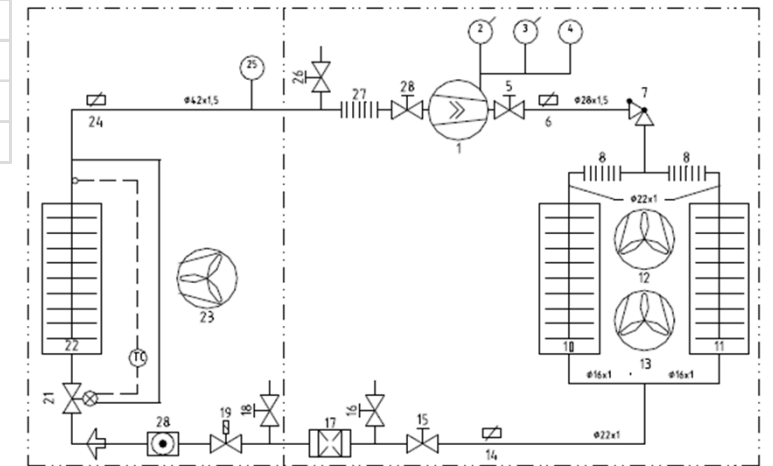


ICE T:							
Triebzug	Apmzf	ABpmz	WRmz	Bpmz	Bpmz	Bpmbz	Bpmzf
Tz 1168	411.068-0	411.168-8	411.268-6	411.868-3	411.768-5	411.668-7	411.568-9
Tz 1177	411.077-1	411.177-9	411.277-7	411.877-4	411.777-6	411.677-8	411.577-0

Klimatisierter 2. Klasse-Großraumwagen
mit behindertengerechtem Sitzbereich in ICE-T-Zügen



Sitzplätze: 62



- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1 Verdichter | 15 Handabsper Ventil |
| 2 Sicherheitsdruckbegrenzer | 16 Schraderventil (HD) |
| 3 Sicherheitsdruckbegrenzer | 17 Filtertrockner |
| 4 Hochdrucksensor | 18 Schraderventil (HD) |
| 5 Handabsper Ventil | 19 Magnetventil |
| 6 Temperaturfühler (Heißgas) | 20 Schauglas |
| 7 Rückschlagventil | 21 Expansionsventil |
| 8 Rohrleitungskompensator | 22 Verdampfer |
| 9 Rohrleitungskompensator | 23 Zuluftventilator |
| 10 Verflüssiger | 24 Temperaturfühler (Sauggas) |
| 11 Verflüssiger | 25 Niederdrucksensor |
| 12 Verflüssigerventilator | 26 Schraderventil (ND) |
| 13 Verflüssigerventilator | 27 Rohrleitungskompensator |
| 14 Temperaturfühler (Flüssigkeit) | 28 Absper Ventil |

Zwischen 08/2008-08/2009 wurde hinsichtlich des damals abzusehenden „Phase-Down“ von FKW-haltigen Kältemitteln der Jahresenergieverbrauch von Kaltdampfklimateanlagen (ICE-T) und Kaltluftklimateanlagen (ICE 3) im Betrieb vermessen.

Leistungsdaten des Kompaktklimageräts des ICE-T

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

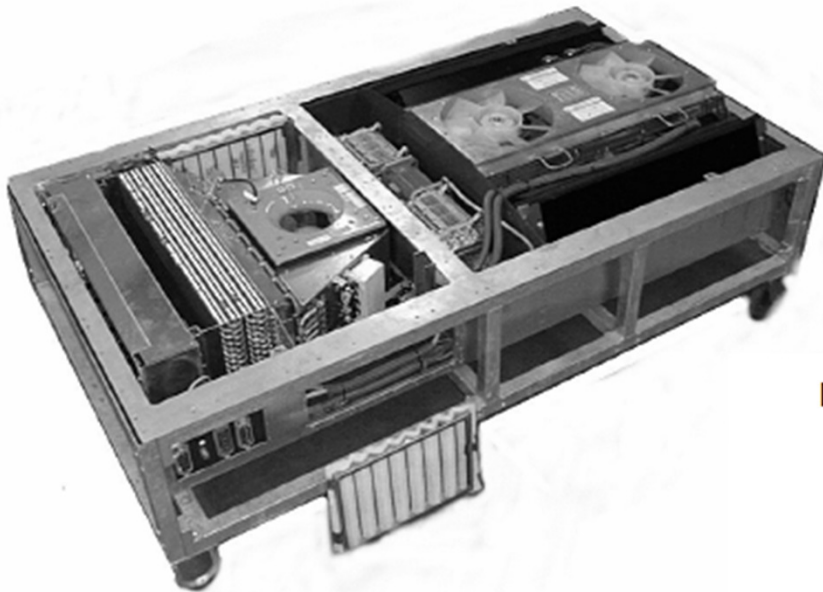
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LIEBHERR

Umwelt
Bundesamt



Klimakompaktgerät



Im Gegensatz zum ICE3 wird im niedrigen Teillastbetrieb das Heizregister zum Gegenheizen genutzt.

Leistungsangaben:

- Kälteleistung: 30 kW
- Steuerspannung: 24 V DC

Heizeinsatz:

- Heizleistung: 39 kW (2 Heizregister à 19,5kW)
- Heizspannung: 670 V DC
- Thermostateinstellung 80°
- Kurzschlusseinsatz 150° (rot)

Schraubenverdichter:

- Frequenzbereich: 20 bis 87 Hz
- Motorspannung: 3 x 90 ... 400 V
- Leistungsaufnahme: max. 20 kVA
- Für Kältemittel R134a

Zuluftventilator:

- 2 Drehzahlstufen
- Motorspannung: 3 x 440 V / 60 Hz
- Luftmenge: max. 2800 m³/h
- Leistungsaufnahme: 1 x ca. 2 kVA

Verflüssigerventilator: 2 Stück

- Motorspannung: 3 x 440 V / 60 Hz
- Luftmenge: max. 6012 m³/h
- Leistungsaufnahme: 2 x ca. 1,7 kVA

Druckschutzventilator:

- Motorspannung: 3 x 440 V / 60 Hz
- Luftmenge: 2 x ca. 350 m³/h
- Leistungsaufnahme: 1 x ca. 2 kVA

Bestimmung der systemspezifischen Leistungsaufnahme

Zur Berechnung der Leistungsaufnahme wurden folgende Komponenten berücksichtigt:

■ ICET

- Verdichterleistung
- Leistung der Verflüssigerlüfter (Anschaltsignal mal Nennleistung)
- Leistung des Zuluftlüfters (Nennleistung), da Verdampfer systembedingt geringeren Druckverlust hat
- gleichzeitig anliegende Leistung des Heizregisters (Anschaltsignal mal Nennleistung), die zur besseren Regelung der Raumtemperatur dient.
- Teildaten aus dem Klimarechner, wie Temperaturen, Systemdrücke, etc.

Auswerteergebnis Leistungsaufnahme

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

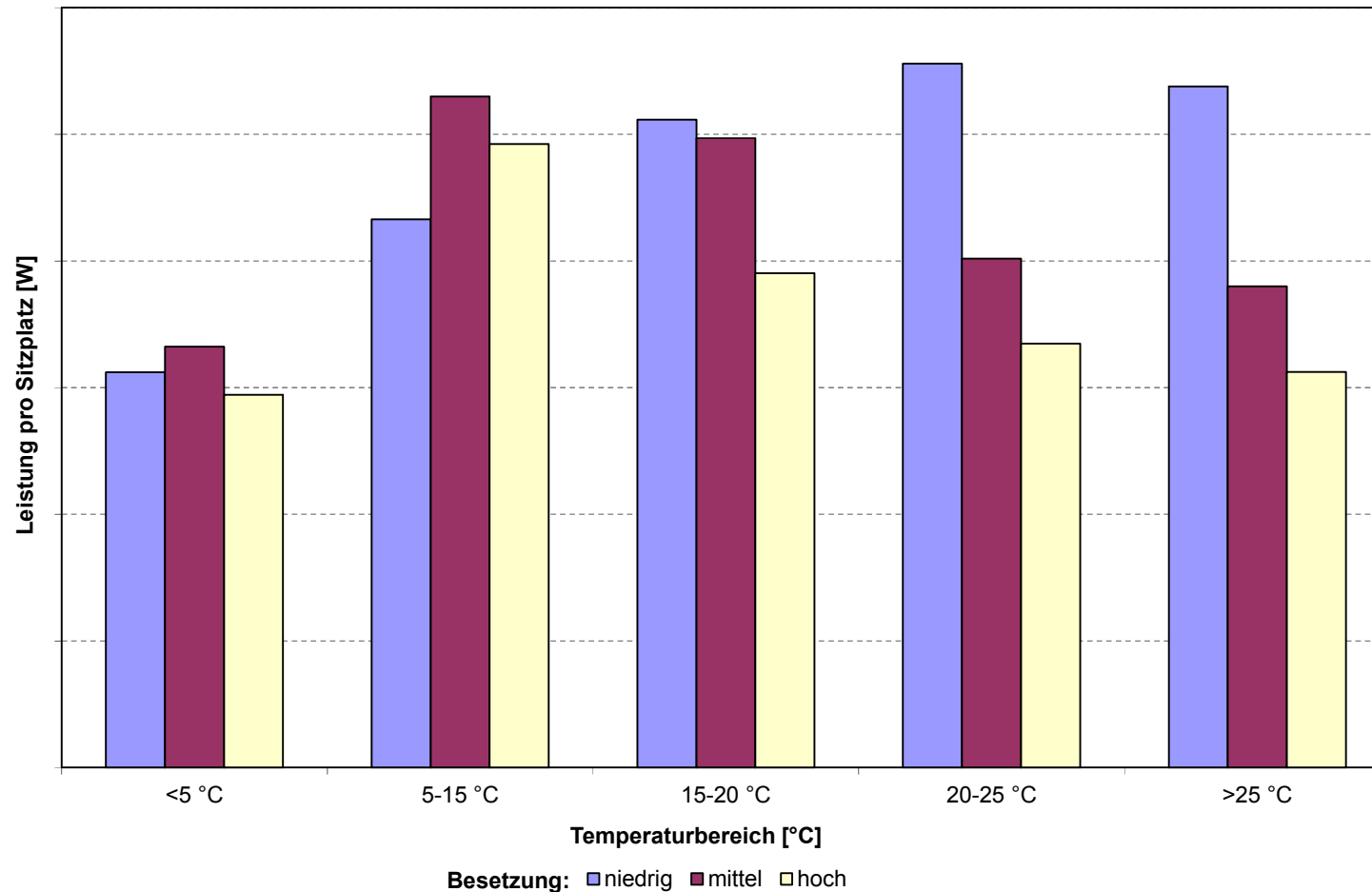
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LIEBHERR

Umwelt
Bundesamt



ICE-T Leistung Klimaanlage pro Sitzplatz



Über den gesamten Temperaturbereich liegt der Leistungsbedarf pro Sitzplatz bei etwa 200 W. Bei niedriger Besetzung und hohen Temperaturen steigt der Leistungsbedarf pro Sitzplatz signifikant an.

Zur Bestimmung des Jahresenergieverbrauchs wurde nun die Häufigkeit in einem Jahr für die 15 Lastfälle berechnet.

Darin fließen ein:

- Die durchschnittliche Auslastung je Zug im Tagesgang ICET (Quelle: GRIPS, DB Fernverkehr)
- Die Häufigkeit von Außentemperaturen (Quelle: DIN 4710 Statistiken meteorologischer Daten)

Daraus wurde für drei verschiedene, für Deutschland typische Klimate aus DIN 4710 (gemäßigt, kalt, warm) der Jahresenergieverbrauch berechnet.

- Mannheim Klimazone 12 (**warm**; Oberrheingraben und unteres Neckartal)
- Braunlage Klimazone 8 (**kalt**; Oberharz und Schwarzwald)
- Kassel Klimazone 7 (**gemäßigt**; Nördliche und westliche Mittelgebirge, zentrale Bereiche)

Jahresenergieverbrauch nach Klimazonen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

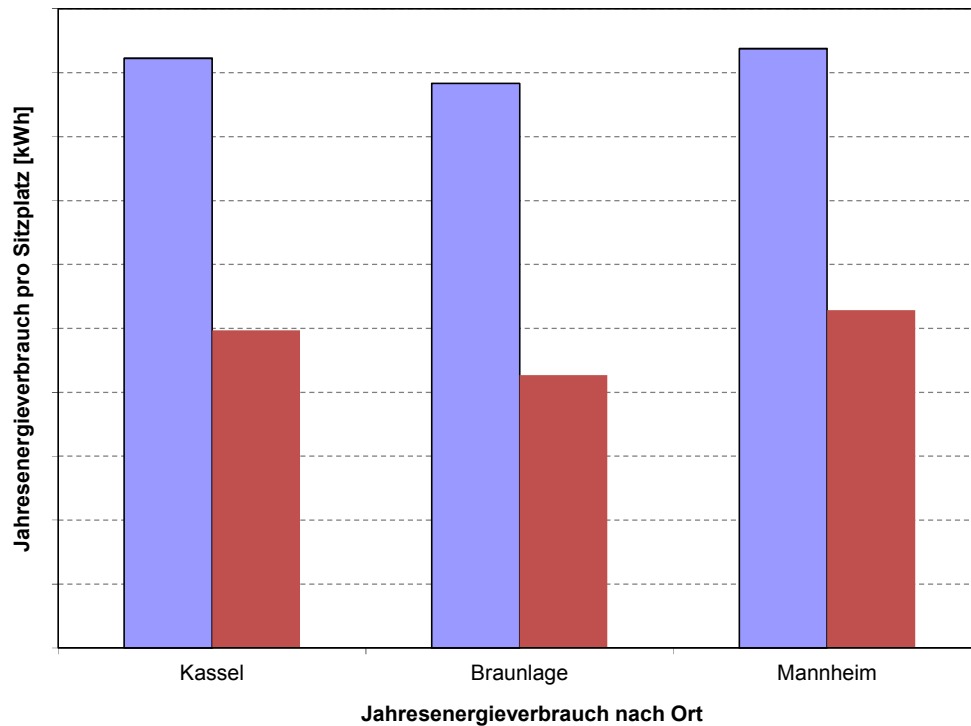
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

LIEBHERR

Umwelt
Bundesamt

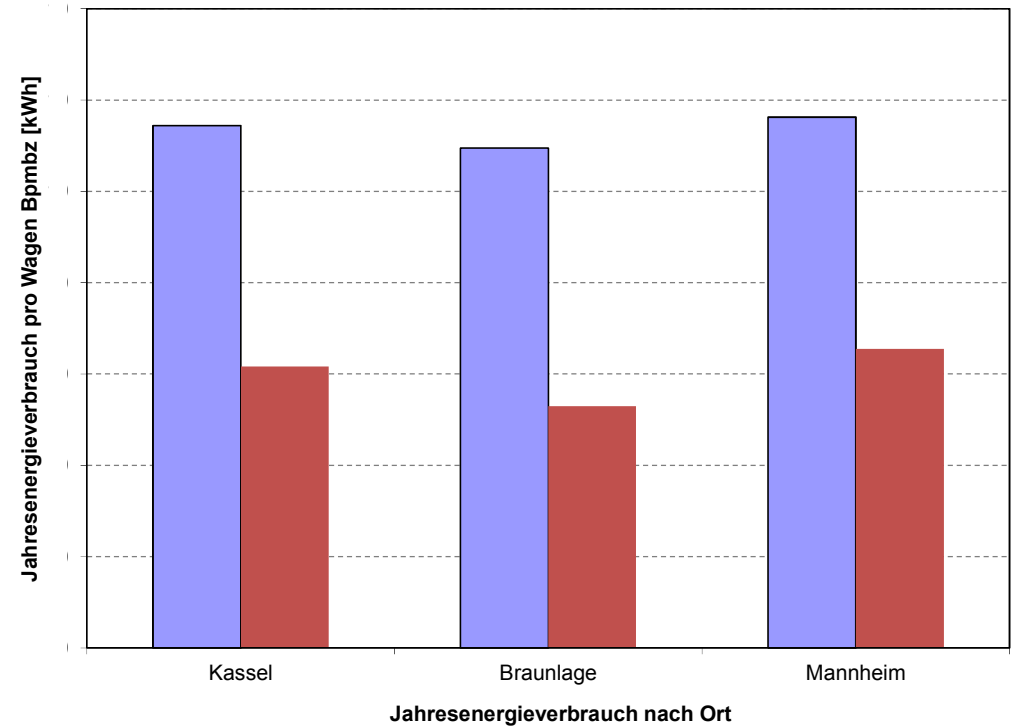


Jahresenergieverbrauch pro Sitzplatz



■ Gesamtenergieverbrauch ■ nur Kühlen & Gebläse

Jahresenergieverbrauch pro Wagen Bpmbz



■ Gesamtenergieverbrauch ■ nur Kühlen & Gebläse

Während der Gesamtenergieverbrauch über die Klimazonen hinweg ähnliche Werte um 1800 kWh pro Sitzplatz bei einem durchschnittlichen Jahresenergieverbrauch von 115000 kWh pro Wagen zeigen, ergeben sich für die Kühlfunktion deutliche Unterschiede.

Zusammenfassung und weiteres Vorgehen

- Daten aus 2009 des ICE-T sind zur Vergleichbarkeit statistisch über den gesamten Temperaturbereich ausgewertet und analysiert worden.
- Insgesamt sind in 5 Temperaturklassen und 3 Besetzungsklassen 15 Lastfälle erstellt worden mit einer Jahresbewertung in 3 Klimazonen.
- Die Auswertung zeigt eine durchschnittliche Leistungsaufnahme von 200 W pro Sitzplatz und einen Jahresenergieverbrauch von etwa 1800 kWh, wobei für die Kühlfunktion etwa 50% der Gesamtenergie benötigt wird.
- Pro Wagen ergibt sich ein durchschnittlicher Jahresenergieverbrauch von 115000 kWh.
- Die Analysemethode kann ebenso zur Auswertung der ICE3-Daten aus 2009 sowie der derzeit gemessenen ICE3-Daten herangezogen werden.