

## EKOK

### Energie- und komfortoptimierte Innenraum-Klimatisierung von Schienenfahrzeugen

Ein Projekt finanziert im Rahmen der 3. Ausschreibung  
des Programms **Mobilität der Zukunft**  
[Fahrzeugtechnologien]

#### Finale Zusammenfassung für Public Relation Work:

##### Ausgangssituation

Die Ansprüche in Bezug auf Komfort sind bei Schienenfahrzeugen speziell bei der Personen-Beförderung auf Langstrecken enorm: Es werden spürbare Temperaturschwankungen oder permanente Luftströmungen von den Passagieren normalerweise nicht geduldet. Die für die Klimatisierung nötigen Anlagen verbrauchen aber auch viel Energie: Festgefahrene, teilweise auf Normen basierte Dogmen wie z.B. maximale Aufwärmzeiten aus dem abgestellten und ausgekühlten Zustand eines Fahrzeuges führen dazu, dass die verwendeten Systeme maßlos überdimensioniert sind, als dies für den Regelbetrieb eigentlich nötig wäre. All dies senkt die Energie-Effizienz.

##### Ziel

Es wurde ein von aktuellen Konzepten, Vorgehensweisen und Systemlösungen losgelöstes Heizungs- und Klimatisierungs-System gefunden, welches hinsichtlich Energie-Effizienz und Komfort ein möglichst globales Optimum darstellt. In Form einer Vorstudie wurden neue, innovative Systeme identifiziert, die es Wert sind, im Anschluss an dieses Projekt technologisch weiterentwickelt zu werden.

##### Methode

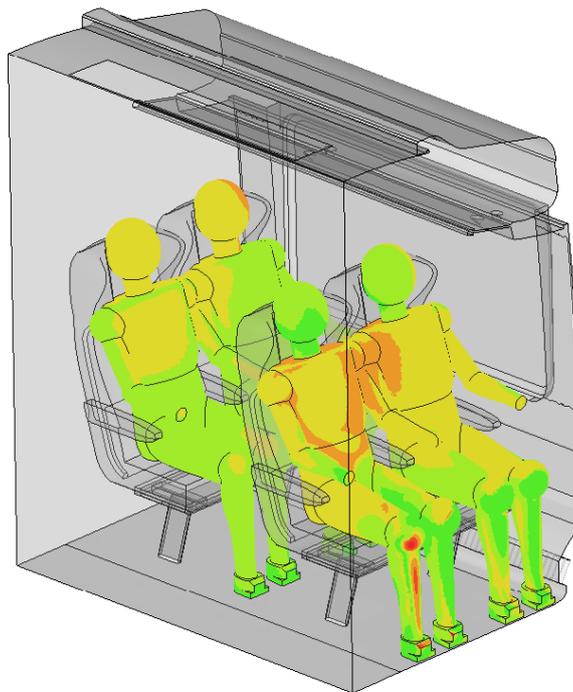
- Untersuchung des Einflusses verschiedener Parameter auf das Komfort-Empfinden: Klärung der bestmöglichen „Stellhebel“
- Analyse der in Betracht kommenden Technologien sowie der aktuell üblichen Vorgehensweisen und Parametrierungen von Klima-Systemen
- Vergleich der unterschiedlichen Konzepte mittels CFD-Simulation und Berechnung der sich einstellenden Komfort-Werte basierend hauptsächlich auf den sich einstellenden Temperaturverteilungen und Luftströmungen
- Vergleich der konzeptionellen Ansätze in Hinblick auf Energie-Verbrauch und Komfort.
- Qualitative Überlegungen bezüglich Regelbarkeit und die damit verbundenen Einsatz-Bedingungen der betrachteten Systeme

##### Ergebnisse und Erkenntnisse

Mit Hilfe der in diesem Projekt entwickelten Simulations-Ansätze ist es möglich, in sehr frühen Phasen das Komfort-Empfinden in Schienenfahrzeugen zu prognostizieren. Mit Hilfe der CFD-

Simulation können nun auf Basis von etablierten, aus der Normenwelt bekannten Ansätzen zur Komfort-Bewertung auch lokale Komfort-Effekte bestimmt werden. Hierdurch wird es in Zukunft möglich, konstruktive Verbesserungen in Hinblick auf Komfort noch vor den ersten klimatechnischen Messungen in die Gestaltung von Schienenfahrzeugen einfließen zu lassen.

Die durchgeführten Simulations-Studien haben gezeigt, dass Klimatisierungsansätze mit Flächenheizungen den Komfort signifikant steigern und zugleich auch den Energie-Verbrauch senken. Heizungs-lösungen, die direkt im Boden, in den Wänden oder auch in den Fenstern (im Sinne von „aktiver Wärme-Isolation“) eingebettet sind, vermeiden niedrige Strahlungstemperaturen, die sich ansonsten sehr negativ auf den Komfort auswirken. Durch die fast verlustfreie Wandlung von elektrischer in thermischer Energie können bei Flächenheizungen der Energie-Aufwand und somit auch die Betriebskosten gesenkt werden.



**Abbildung 1: Am Körper empfundener Komfort-Wert (PPD) im Lastfall „Kühlen“ (Sommer)**

## Kontaktdaten:

### Projektleitung

Molinari Rail Austria GmbH

DI Dr. Manfred Hofer

Tel.: +43 5242 71400-30

Mail: [manfred.hofer@molinari-rail.com](mailto:manfred.hofer@molinari-rail.com)



### Projektpartner

Rail Tec Arsenal Fahrzeugversuchsanstalt GmbH

DI Gabriel Haller MSc

