

Rail Tec Arsenal

Klima-Wind-Kanal Wien

Neue Entwicklungen
im Bereich der Klimatests
für klimafreundliche Schienenfahrzeuge

Schienenfahrzeugtagung Graz 13.-15. April 2025



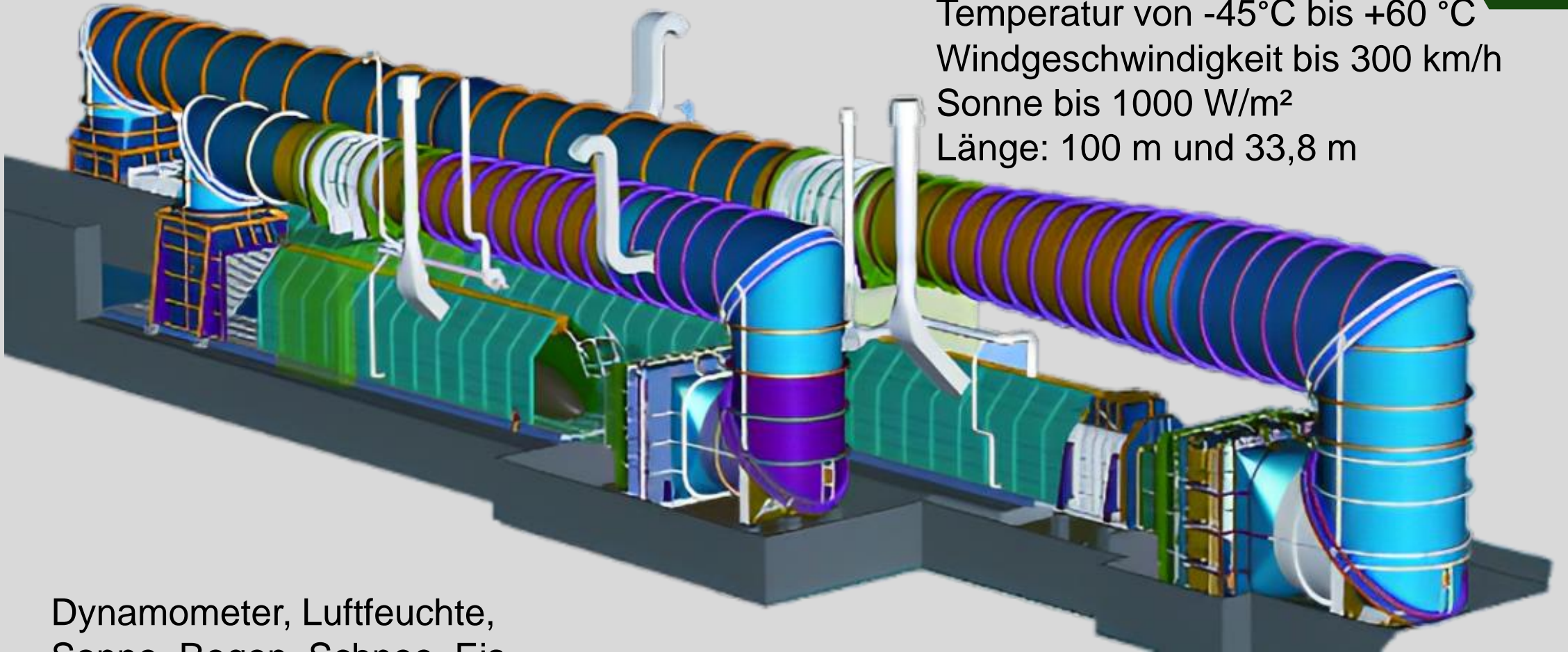
Inhalt



- ❄ System Klima-Wind-Kanal
- ❄ Akkreditierte Prüfungen
- ❄ Warum Sondertests?
- ❄ Möglichkeiten von RTA
- ❄ Weiterentwicklung von Sondertests

System Klima-Wind-Kanal

Temperatur von -45°C bis $+60^{\circ}\text{C}$
Windgeschwindigkeit bis 300 km/h
Sonne bis 1000 W/m^2
Länge: 100 m und 33,8 m



Dynamometer, Luftfeuchte,
Sonne, Regen, Schnee, Eis

Schwerpunkte Klimatests - Normen



Simulation *externer* Bedingungen (Sonne, Wind, Feuchtigkeit, ...) und *interner* Bedingungen (Fahrgastbesetzung, Solländerung, ...) entsprechend der *Klimazone am Einsatzort*

- Regeln im Kühlbetrieb
- Regeln im Heizbetrieb
- Regeln im Lüftungsbetrieb
- Fahrgastwechsel
- Ventilationsstufen
- Vorheizen
- Vorkühlen
- Warmhaltebetrieb
- Kalthaltebetrieb
- Extrembedingungen

Untersuchung des Fahrgastkomforts

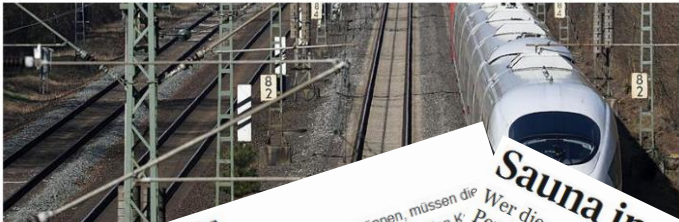
Funktionalität HKL-System



Ist das ausreichend für den realen Einsatz?

Bahn muss täglich zahlreiche Wagen sperren

Bahnfahren kann zurzeit sehr nervenaufreibend sein. 102 Wagen muss die Bahn derzeit täglich im Schnitt sperren, weil die Klimaanlage ausfällt. VON SONJA ÁLVAREZ



Wagen müssen gesperrt werden
Denn weil die Fenster in den ICE nicht geöffnet werden können, müssen die Wagen gesperrt werden, um keine gesundheitlichen Probleme bei den Passagieren zu riskieren. Dafür habe die Bahn sogar ein spezielles Absperrband.

Sauna im Zug trotz Klimaanlage
Wer dieser Tage den öffentlichen Verkehr benutzt, kam bestimmt schon häufig ins Schwitzen. Das liegt daran, dass die Klimaanlage in den klimatisierten Zügen passierte und was die Passagiere nicht wissen, ist, dass die Klimaanlage in den Zügen oft defekt ist.

Die Bahn kommt – später
Wagen Hitzewelle: defekte Klimaanlagen in Zügen

11 Zug fällt heute aus -
23 Zug fällt heute aus -

Klimaanlage defekt
benutzen Sie einen anderen Wagen.

Hitzewelle
kühler Grad
Sie die

ÖBB testen Wasserstoffzug

Von Michael Ortner

Wirtschaft

11.09.2022



Batteriezüge: Stadlers neuer Auftrag der ÖBB ist unter Dach
Der Ostschweizer Schienenfahrzeugbauer kann 16 Batteriezüge des Typs Flirt Akku im Wert von über 100 Millionen Euro nach Österreich liefern. Weitere Bestellungen sollen folgen.

Thomas Gieseler Kym
21.07.2022, 11:59 Uhr

Rekordfahrt: Bremervörder Wasserstoffzug fährt 1175 Kilometer
Ein Wasserstoffzug auf Rekordfahrt von Bremervörde über Bremerhaven quer durch Deutschland hat die Marke von 1000 Kilometern Reichweite spielend geknackt. Am Zielbahnhof angekommen standen 1175 Kilometer Fahrtweg auf dem Tacho.

von Redaktion
16. September 2022



Ein Überblick: Alternative Antriebe auf der Schiene
17. Januar 2022

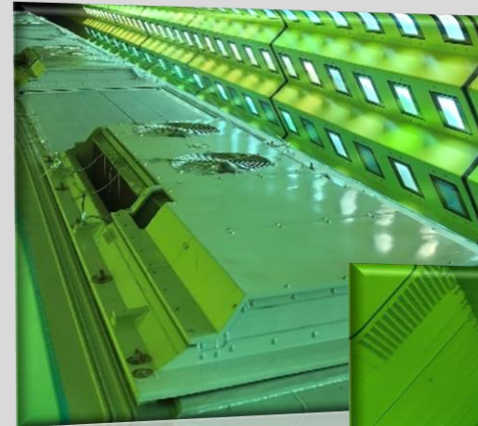


Alternative Antriebe: Neben der klassischen E-Lokomotive hat die Schiene noch viele andere Innovationen zu bieten.

Trend zu mehr funktionellen Tests

❄️ Ergänzende Regelwerke für Klimafunktionstests:

- ❄️ Lastenheftforderungen
- ❄️ EN 13129 / EN 14750 / EN 14813
- ❄️ TR 16251
- ❄️ TSI LOC&PAS
- ❄️ EuroSpec



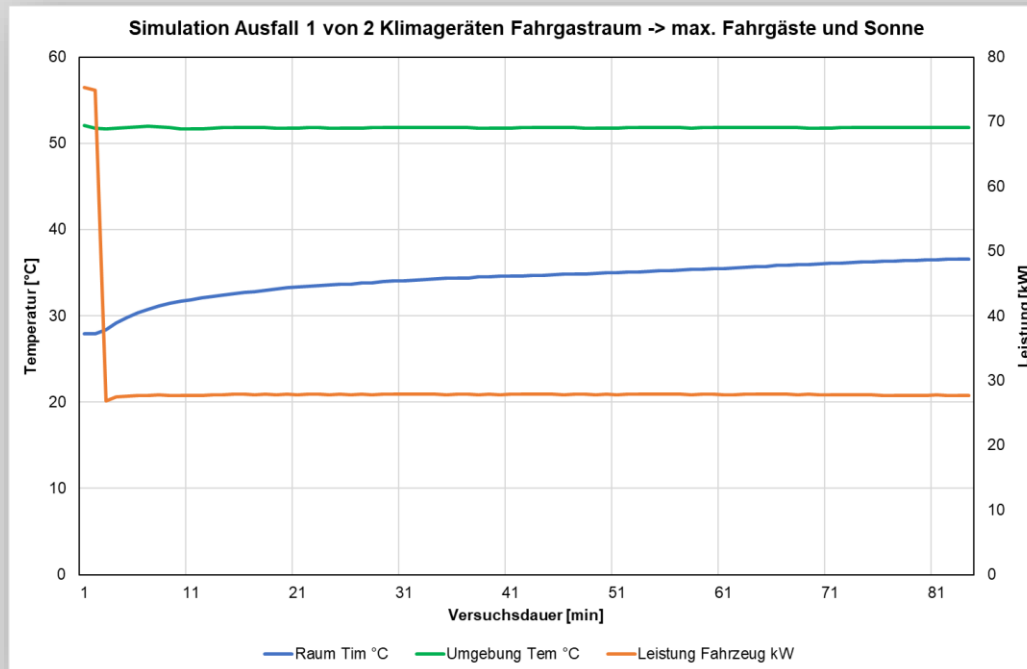
Sondertests in der RTA

- ❄ Tests von Lüftungs- oder Notlüftungskonzepten
- ❄ Ausfall oder Leistungsreduktion des Klimasystems oder seiner Komponenten
- ❄ Variationen der Prüfspannung
- ❄ Untersuchung der Funktionalität diverser Modi
- ❄ Funktionstest diverser Komponenten
- ❄ Test der CO₂-abhängigen Frischluftstratenregelung
- ❄ Klimawechseltest
- ❄ Funktionelle Tests wegen alternativer Technologien



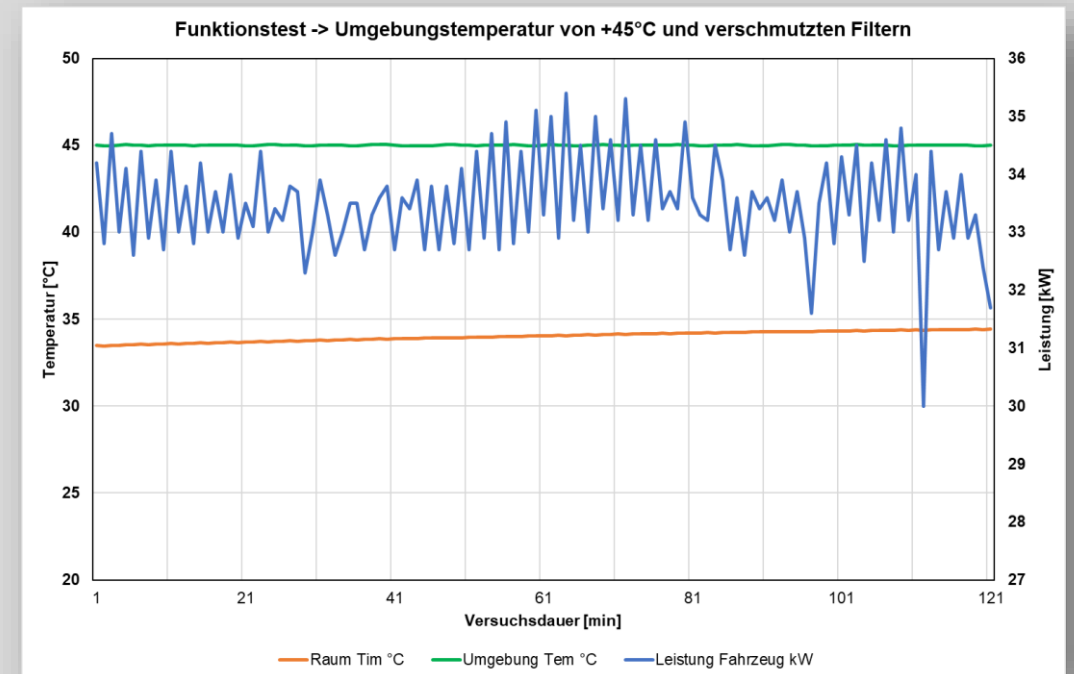
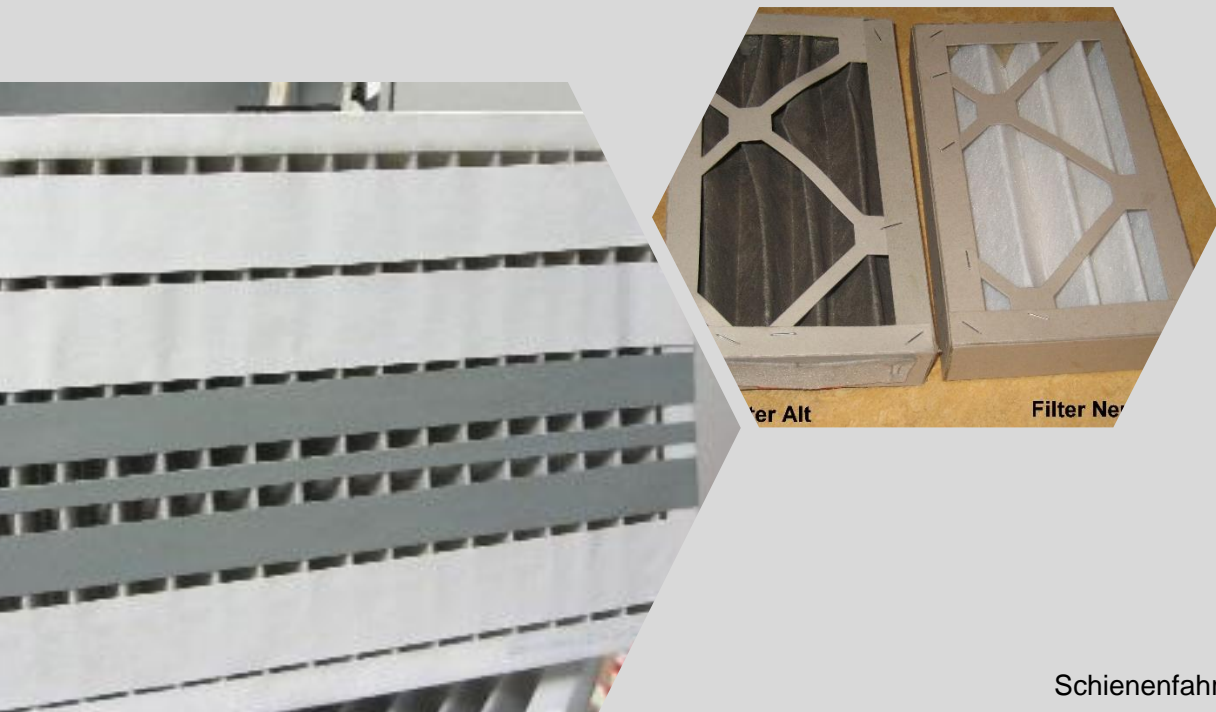
Test von Notlüftungskonzepten

- ❄ Simulation des Ausfalls der Fahrgastraum Klimaanlage
- ❄ Ermittlung der sich einstellenden Fahrgastrauminnentemperatur



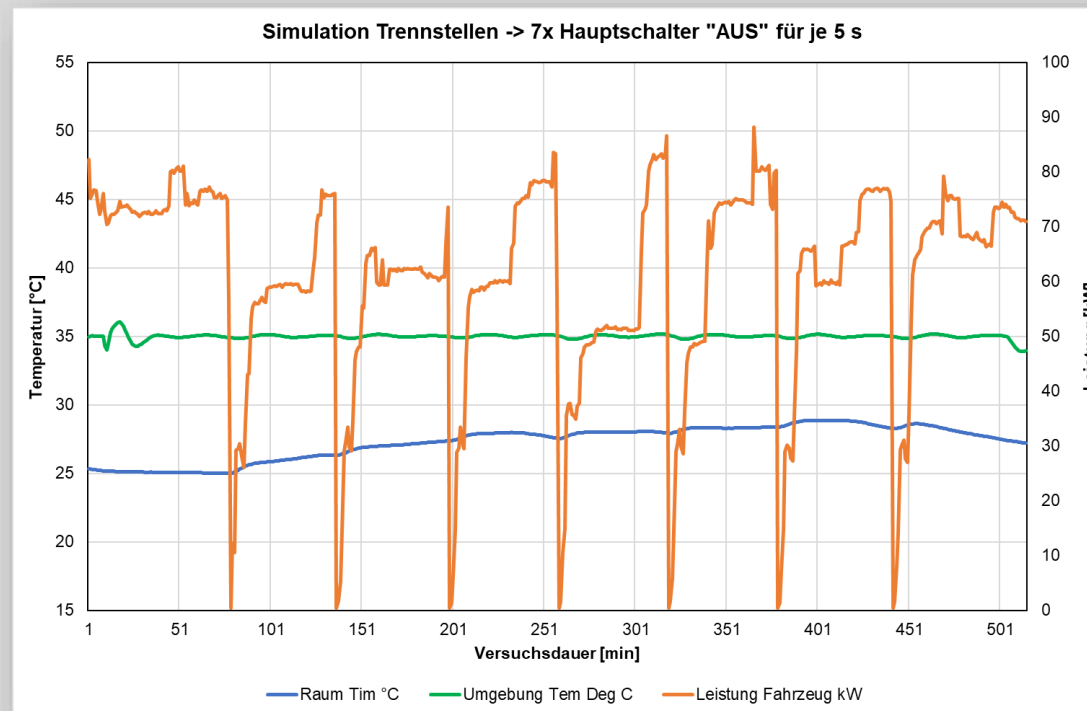
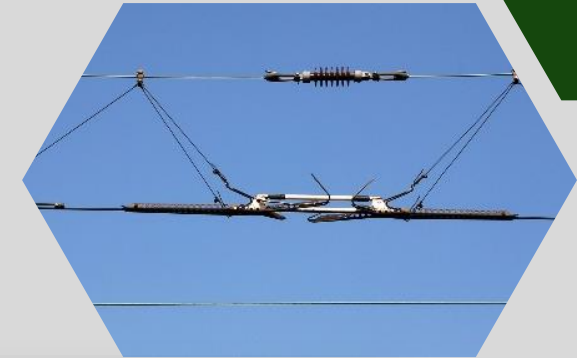
Leistungsreduktion des Klimasystems

- ❄ Simulation von verschmutzten Verflüssigern und/oder Frischluftfiltern
- ❄ z.B. bei einer Außentemperatur +45 °C wird ein Verschmutzungsgrad des Verflüssigers und der Frischluftfilter von 25 % bis 30 % simuliert
- ❄ Keine Störung oder Hochdruckabschaltungen der Klimaanlage



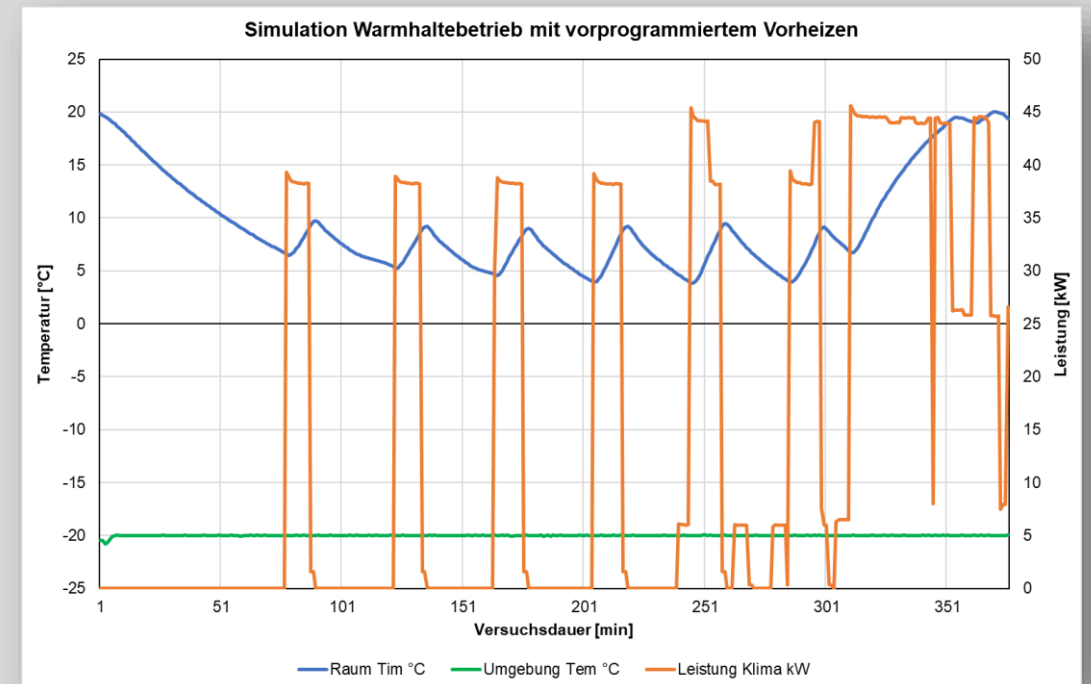
Variation der Prüfspannung

- ❄ Simulation von Hochspannungstrennstellen
- ❄ Keine Störungen beim Aus- und Wiedereinschalten des Fahrzeugsystems
- ❄ Schnellstmögliche Wiederherstellung des thermischen Komforts



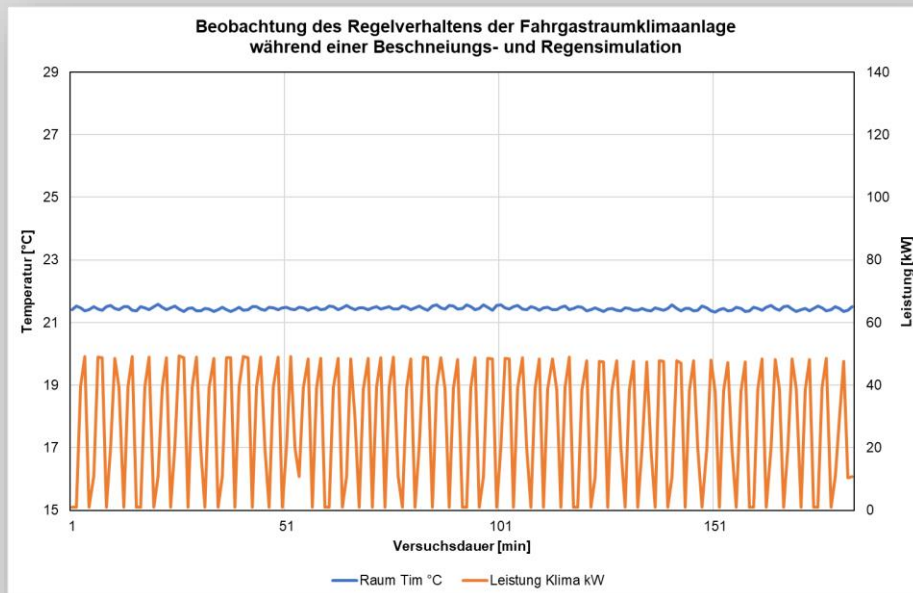
Untersuchung diverser Modi

- ❄️ z.B. Warm- und Kühlhaltebetrieb
- ❄️ Im Warmhaltebetrieb muss die Innentemperatur zwischen 3°C und 10°C gehalten werden
- ❄️ Im Kühlhaltebetrieb muss die Innentemperatur zwischen 33°C und 30°C gehalten werden



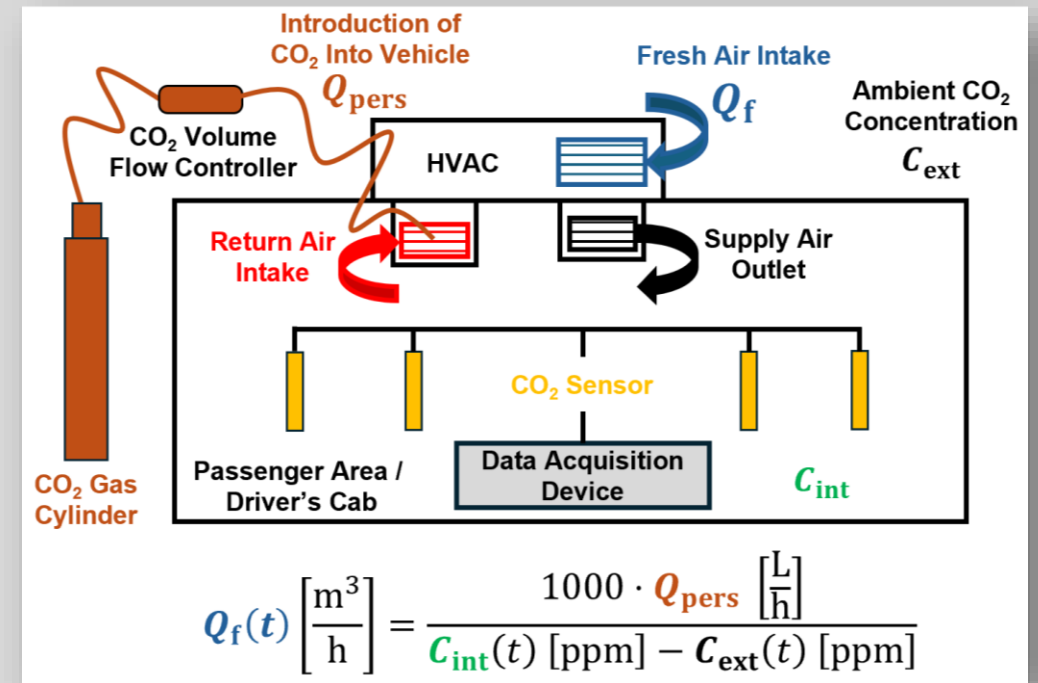
Funktionstests an Komponenten

- ❄ Überprüfen der Funktionalität des Wetterschutzgitters unter Schnee- bzw. Regenbedingungen
- ❄ Keine Einschränkung der Funktionsfähigkeit der Klimaanlage

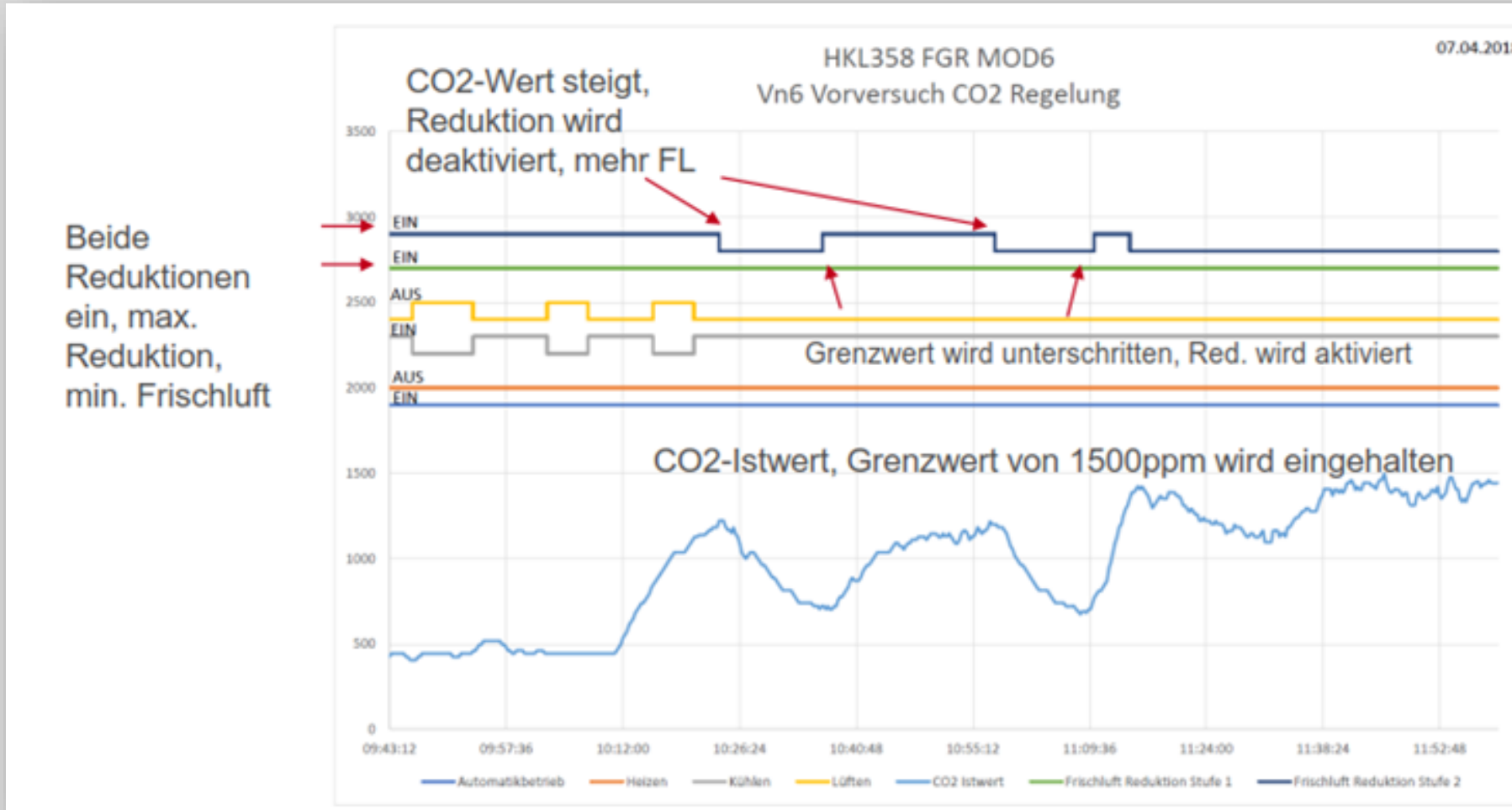


CO₂-abhängige Frischluftstratenregelung

- ❄ Simulation mittels Tracergas- Methode (CO₂)
 - Einleitung CO₂ über Umluft (Q_{pers})
 - Messung momentane CO₂ Konzentration (C_{int})
 - Messung Außenkonzentration CO₂ (C_{ext})

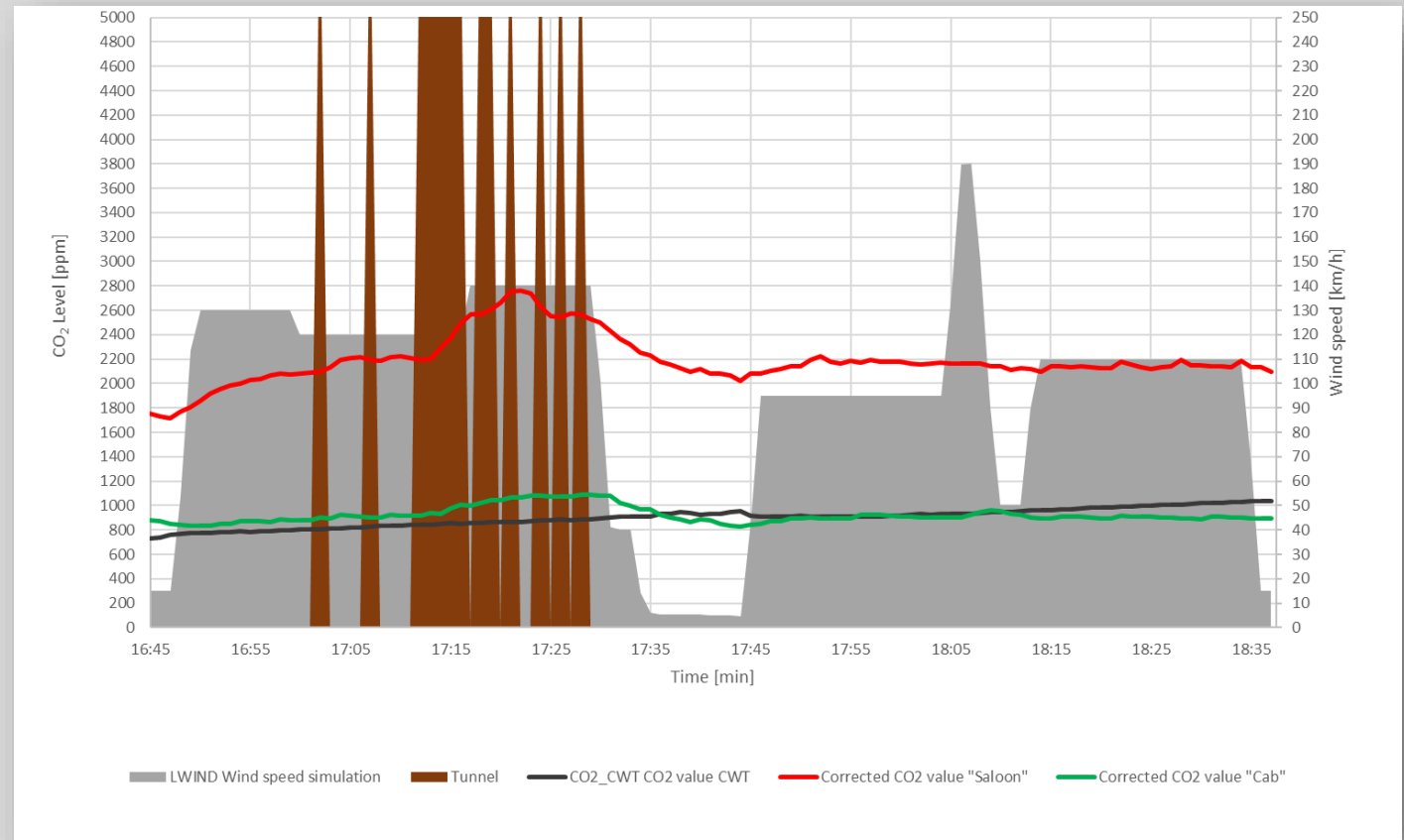


CO₂-abhängige Frischlufttratenregelung



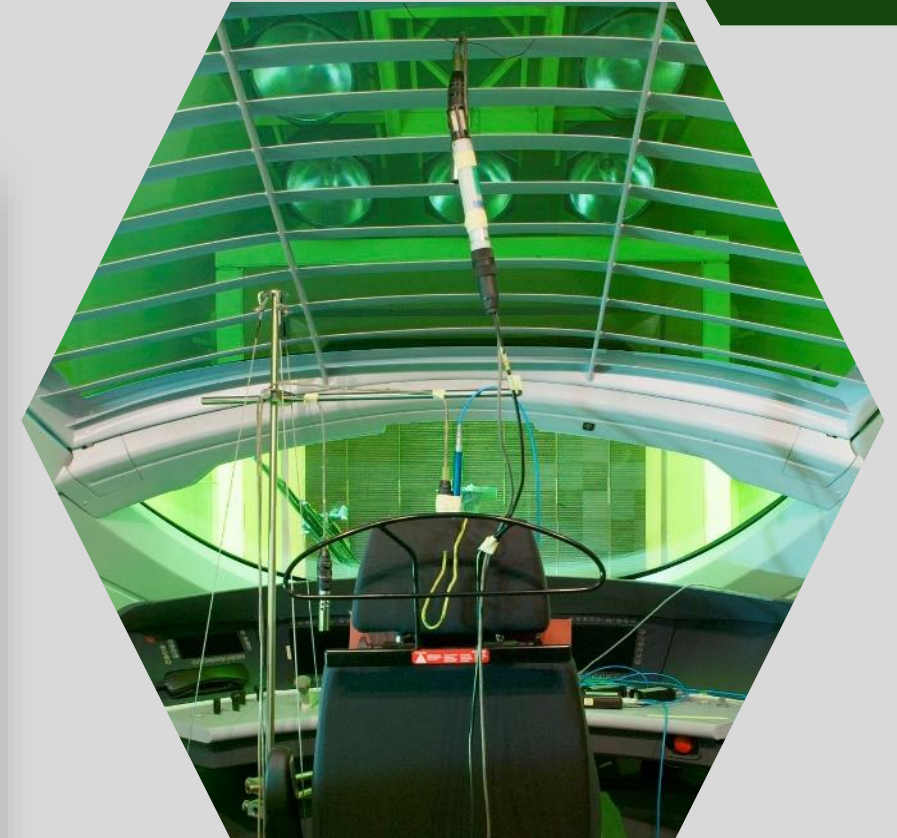
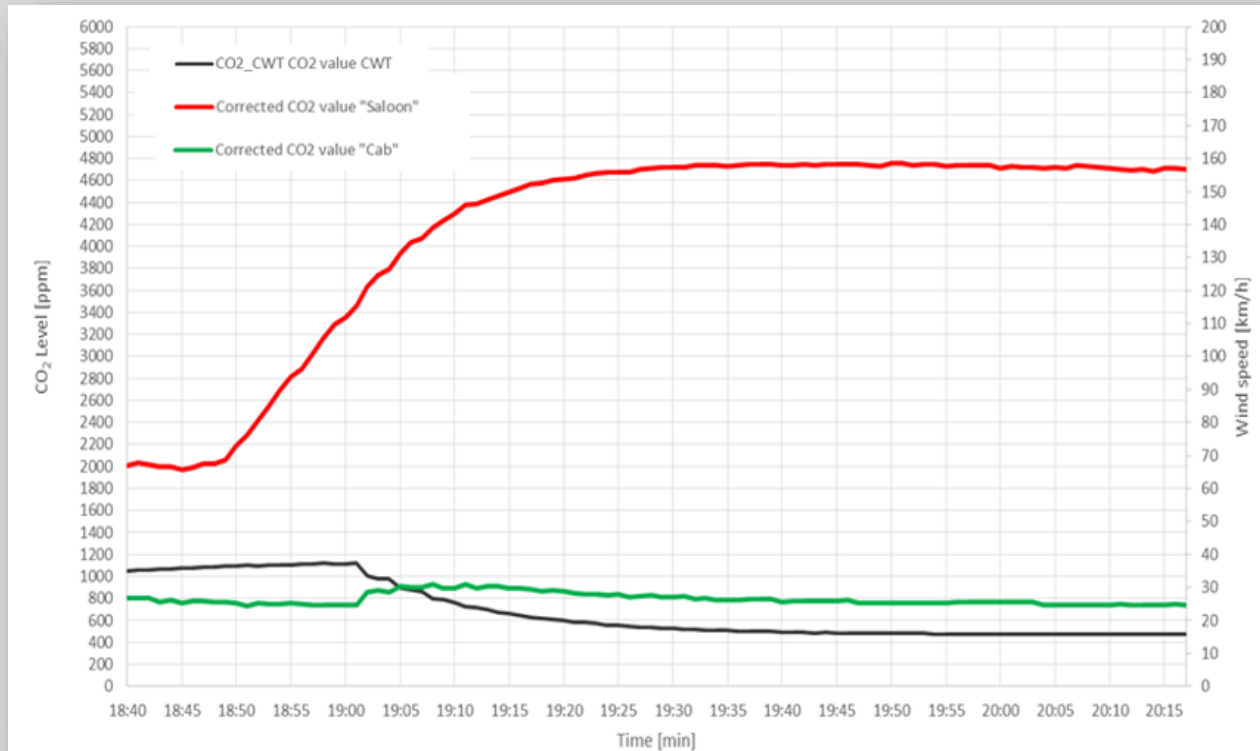
Weitere Möglichkeiten mit Tracergas

❄ Überprüfung der Luftqualität im Normalbetrieb



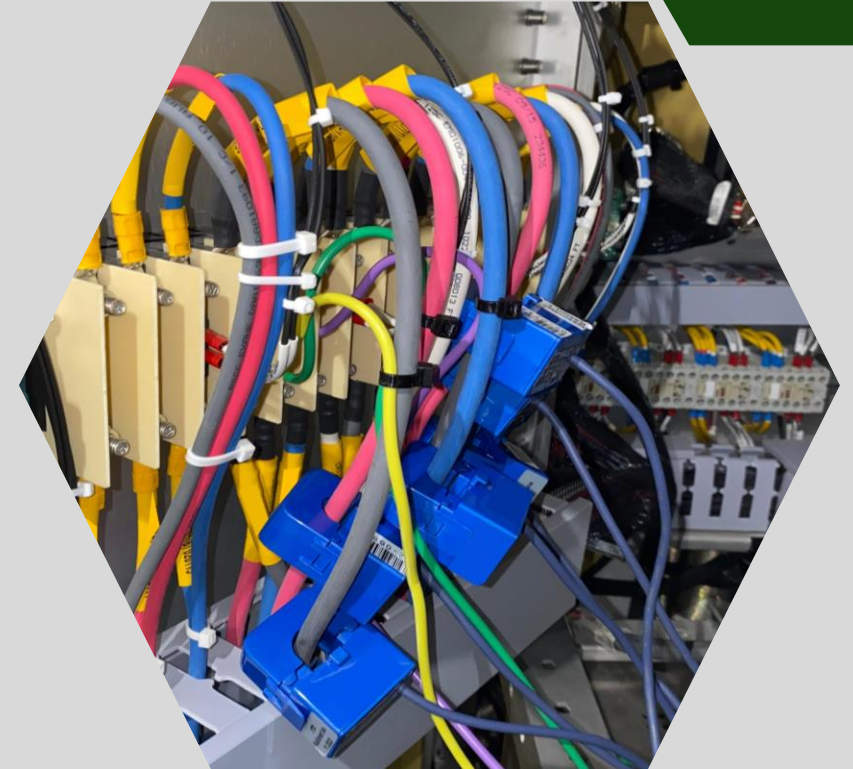
Weitere Möglichkeiten mit Tracergas

- ❄ Überprüfung der Luftqualität im Notbetrieb



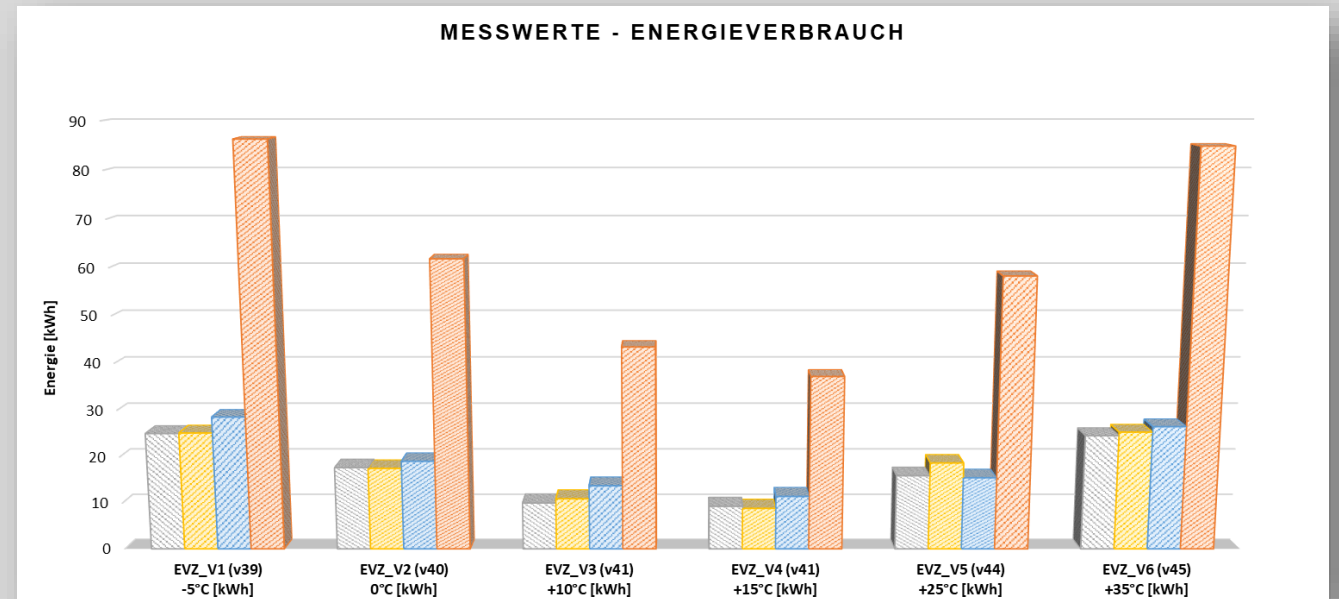
Bestimmung des Energieverbrauches

- ❄ Bestimmung des Energieverbrauches des Schienenfahrzeuges mit Schwerpunkt...
 - Klimasystem
 - Umrichter
 - Batterieladung
 - restl. Hilfsbetriebe
- ❄ Simulation der Umgebungsbedingungen auf Basis von Regelwerken und/oder Kundenanforderung....
 - Tageszyklen und/oder Regelversuche (Außentemperatur, Sonne, rel. Feuchte)
 - Simulation der Besetzungsgrade
 - Sollwertänderungen
- ❄ Einbau geeigneter Messtechnik...
 - Leistungsmessgeräte, Stromwandler, Spannungswandler....



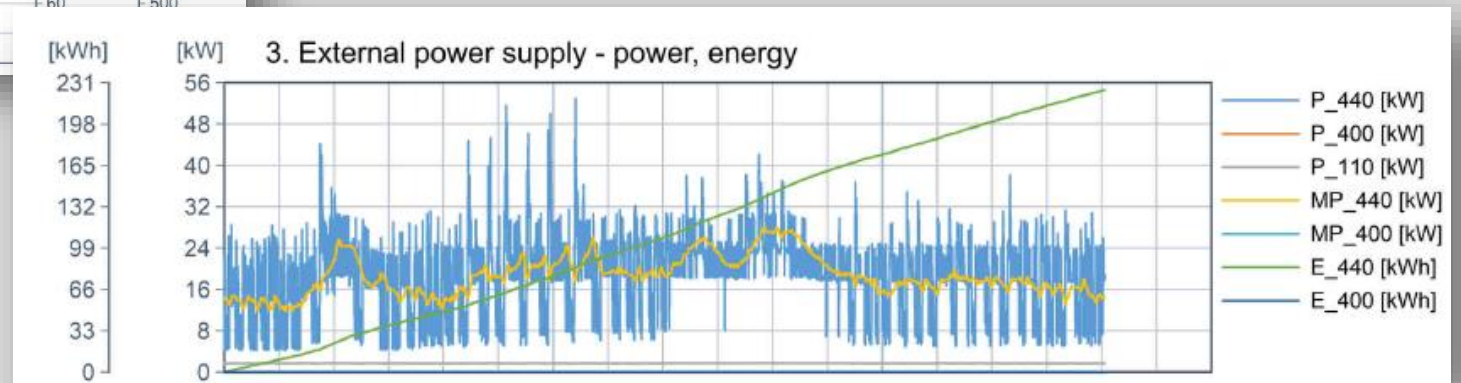
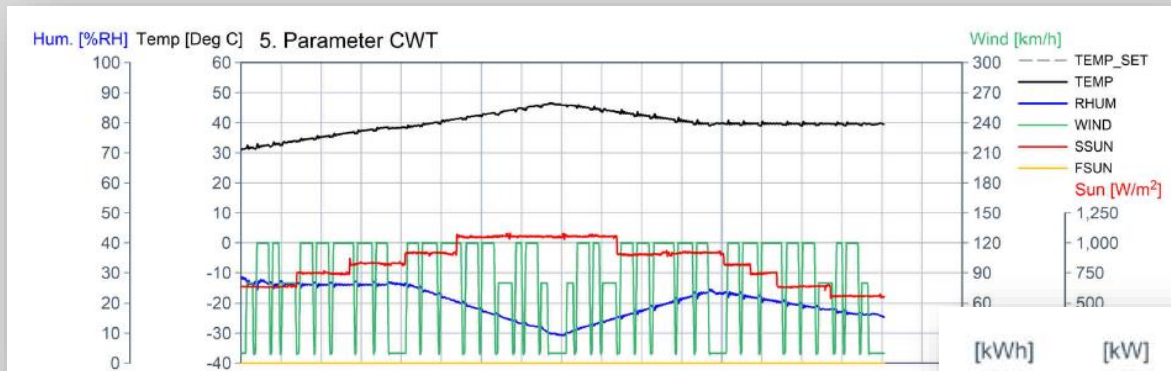
Bestimmung des Energieverbrauches

- ❄ Energieverbrauchszyklus gemäß: DB-EVZ, VDV-Schrift 183, EN 50591, ISO 19659-3
 - ❄ Messung der Energieverbräuche pro Fahrzeug und Testszenario
 - ❄ Summation der Einzelverbraucher
 - ❄ Hochrechnung auf Basis vordefinierter Häufigkeiten auf den Jahresenergieverbrauch



Bestimmung des Energieverbrauches

- ❄ Energieverbrauch über einen Tageszyklus auf Basis von...
 - ❄ Betreiberdaten
 - ❄ EN-Standards



Bestimmung des Energieverbrauches

- ❄ Vergleich Simulation zu Realität
- ❄ Heizmatten und Befeuchter vs. Fahrgäste

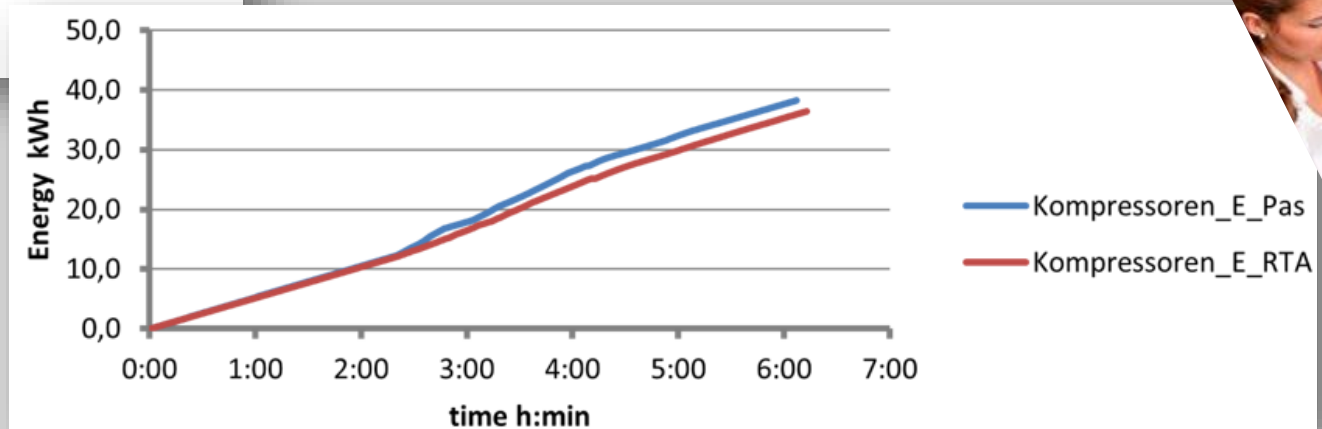
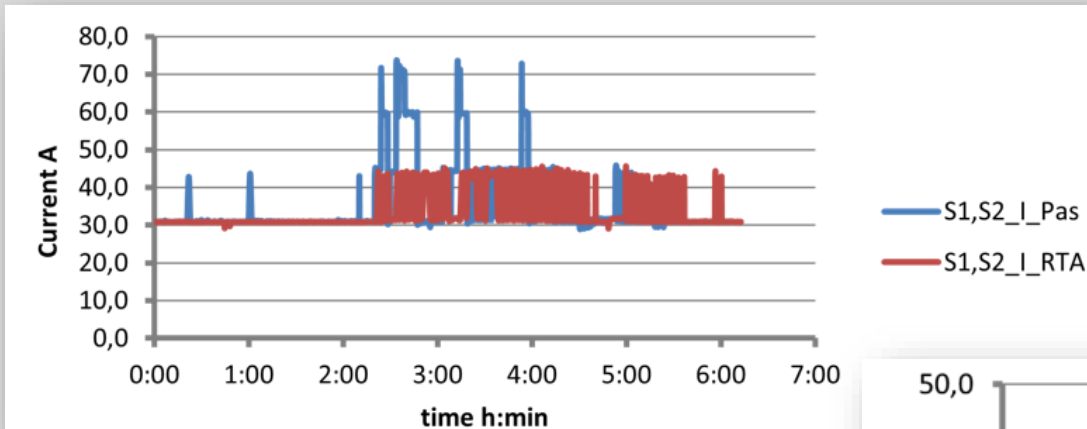
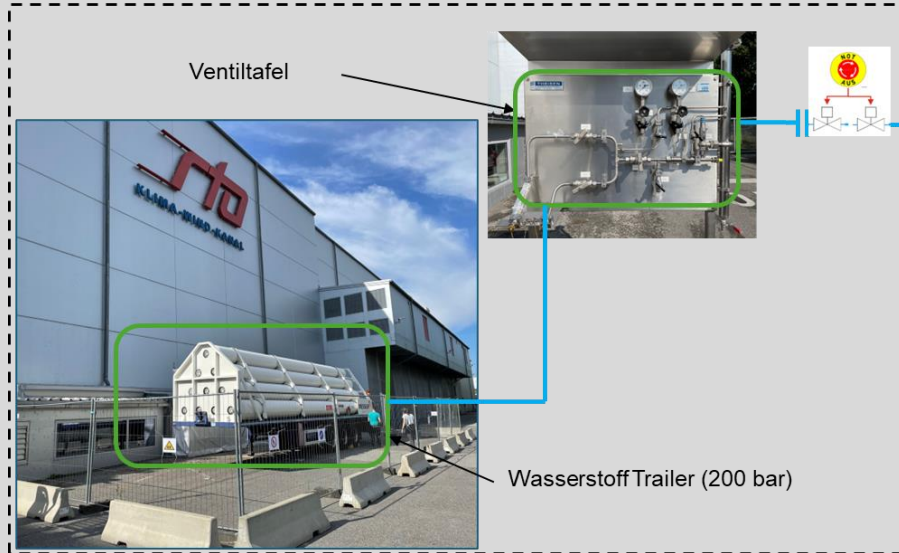


Bild: SN/ÖBB

Weiterentwicklung von Tests

- ❄ Klimawechseltests – ohne Bewegung des Testobjektes
- ❄ Klimatests an alternativen Antrieben (Wasserstoff, Batterie...)



Rail Tec Arsenal

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



...Qualität bei jedem Wetter