

# Energieforschungsprogramm

Präsentation des Projektes auf der KLI.EN Homepage /  
publizierbare Kurzfassung / publizierbarer Zwischenbericht

<p><b>Titel des Projekts</b></p>	<p><b>eco2jet</b> - Evaluation and demonstration of an energy-efficient, cost-efficient and eco-friendly HVAC system using R744 through the ÖBB railjet</p>
<p><b>Synopsis</b></p>	<p>Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK-Systeme) sind, wie im restlichen Verkehrsbereich auch, im Schienenbereich ein wesentlicher Energieverbraucher und Erzeuger von Treibhausgasemissionen, typische HLK-Systeme machen bis zu 30% des gesamten Energieverbrauchs für den Personenverkehr auf der Schiene aus. Das Projekt <b>eco2jet</b> entwickelt eine innovative, gesamtoptimierte, umweltfreundliche Klimaanlage mit Wärmepumpenfunktion inkl. neuer Komponenten, die auf dem Kältemittel CO<sub>2</sub>(R744) basiert, welches ein um den Faktor 1000 niedrigeres Treibhauspotenzial als die derzeit im Schienenbereich eingesetzten Kältemittel hat. Das innovative System wird im regulären Fahrbetrieb in einem Zug des Bahnbetreibers ÖBB demonstriert und evaluiert, wobei hier im Vergleich zu herkömmlichen Systemen eine Steigerung der Energieeffizienz um mindestens 30% erzielt werden kann, während gleichzeitig die bei der Energieerzeugung produzierte Menge von CO<sub>2</sub> um 30% gesenkt wird. Das System wird zudem eine deutliche Reduzierung der Betriebs- und Wartungskosten von mindestens 25% ermöglichen, dabei aber alle Komfortkriterien für Passagiere in dem geforderten breiten Betriebsbereich erfüllen. Aufgrund seines starken Industrieorientierten Konsortiums kann <b>eco2jet</b> die gesamte, für eine effiziente und effektive Marktdurchdringung notwendige Wertschöpfungskette abdecken; die in <b>eco2jet</b> entwickelte HLK-Lösung ist nicht nur auf andere Schienenfahrzeuge wie Straßenbahnen oder U-Bahnen übertragbar, sondern wird in weiterer Folge auch nachhaltige Auswirkungen auf alle Arten von Straßenfahrzeugen und Flugzeugen haben.</p>
<p><b>Kurzfassung / Abstract</b></p>	<p>Während des Projektstartes entschied das Konsortium von eco2jet einen Fast Track Demonstrator (FTD) zu bauen, um eine Plattform für die Entwicklung der Anforderungen zu haben, die so marktnah und realitätsnah wie möglich ist, um relevantes Knowhow</p> <div data-bbox="497 1693 1102 1989" data-label="Image"> </div> <p><b>Figure 1: eco2jet Fast Track demonstrator (FTD) in climatic chamber LVF</b></p>

## Energieforschungsprogramm - 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<p>für die Komponentenproduktion aufzubauen (Vorteile, Nachteile, Techniken und Prozesse) und um Informationen aus dem echtem Betrieb direkt vom Railjet für die Evaluierung der Projektergebnisse zu sammeln. Das bedeutet, dass der FTD während der Entwicklungsphase von <b>eco2jet</b> im täglichen Betrieb der ÖBB eingesetzt wird (mit Sondergenehmigung) und somit die Möglichkeit bietet, Informationen (Steuerungs- &amp; Regelparameter, Umwelt &amp; Betriebsbedingungen) zu sammeln, die technischen und operativen Herausforderungen für die CO<sub>2</sub>-HLK und die Forschungsaufgaben zu erfassen und als eine Plattform für die Evaluierung der Entwicklungsergebnisse in der letzten Projektphase zu dienen. Die Entwicklung, das Design, der Aufbau und das Testen des FTD war somit ein zusätzlicher Fokus der ersten Projektphase zusammen mit der Felddatenerfassungsentwicklung, die den FTD während des Feldeinsatzes in regulären Einsatz überwacht. Die Testergebnisse von Heiz- und Kühlbetrieb des FTD HLK Systems von <b>eco2jet</b> in der Klimakammer zeigen jetzt schon das große Potential der entwickelten Systemarchitektur und Kontrollalgorithmen zur Umsetzung einer energieeffizienten Kühlung auch während des Teillastbetriebes und der energieeffizienten Wärmepumpenfunktion mit R744. Der FTD wurde parallel zu den laufenden Aktivitäten aufgebaut und wird Ende April 2018 in einen ÖBB Railjet für den laufenden Betrieb integriert.</p>
<b>Projektleiter</b>	Dr. Michael Nöst
<b>Institut / Unternehmen</b>	IESTA - Institute for advanced Energy Systems & Transport Applications
<b>Kontaktadresse</b>	Strasserhofweg 9, 8045 GRAZ, Austria, Tel: +43 – 316 787 8349 Fax: +43 – 316 787 3799 <a href="mailto:michael.noest@iesta.at">michael.noest@iesta.at</a> <a href="https://www.iesta.at/eco2jet">https://www.iesta.at/eco2jet</a>
<b>Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner</b>	(P1) ÖBB – ÖBB AG (P2) LVF – Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG (P3) RF – Rupert Fertinger GmbH (P4) ATT – advanced thermal technologies GmbH (P5) OE – Obrist Engineering GmbH (P6) ViF – Kompetenzzentrum - Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH (P7) IWT – TU Graz – Institut für Wärmetechnik

<p><b>Project Title</b></p>	<p><b>eco2jet</b> - Evaluation and demonstration of an energy-efficient, cost-efficient and eco-friendly HVAC system using R744 through the ÖBB railjet</p>
<p><b>Synopsis</b></p>	<p>In the rail sector heating, ventilation and air conditioning (HVAC) systems are a major energy consumer and producer of greenhouse gas emissions, accounting for up to 30% of total energy consumption of rail passenger transport. The project <b>eco2jet</b> will develop an innovative, system wide optimized, environmentally friendly HVAC system with a heat pump function and new components, which is based on the refrigerant CO<sub>2</sub> (R744) having a global warming potential less than a factor of 1.000 than other refrigerants currently used in rail. The innovative system will be demonstrated and evaluated in regular operation in a train of the railway operator ÖBB, where - compared to conventional systems - an increase in energy efficiency by 30% will be shown, at the same time the amount of CO<sub>2</sub> from energy production will be reduced by 30%. The new system will lead also to a significant reduction in operating and maintenance costs of at least 25% as well, but will meet all the comfort criteria of passengers in the required wide range of operation. Due to its strong industry-driven consortium covering the full valued chain required for efficient and effective market penetration, the HVAC solution developed in <b>eco2jet</b> will not only be valuable for other track-bound vehicles such as trams and underground, but subsequently also will have a sustainable effect on all kind of road vehicles and aircraft.</p>
<p><b>Summary / Abstract</b></p>	<p>During the start phase the consortium agreed on build-up of a fast track demonstrator (FTD) as platform for the requirements development to be as near as possible to the real-world conditions, to build-up knowhow regarding the component production (advantages, disadvantages, technics and procedure) and to gather real-world information directly from the railjet to support the development and evaluation. This means during the development phase of <b>eco2jet</b> the FTD will be used in the daily life operations of ÖBB (with single permission) and offers therefore the chance to get information (parameters &amp; conditions), monitor the technical and operational challenges for the control of the R744-HVAC system &amp; for the research work and will be one evaluation platform within the last phase of the project. The development, design, built up and testing of the FTD was one focus of the first project period additional to the development of demonstrator data acquisition system to monitor the eco2jet FTD during the field test campaign in regular train operation. The measurement results of the cooling and heating capacity of the</p> <div data-bbox="496 1552 1102 1845" data-label="Image"> </div> <p><b>Figure 2: eco2jet Fast Track demonstrator (FTD) in climatic chamber LVF</b></p>

## Energieforschungsprogramm - 2. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<p><b>eco2jet</b> FTD in the climatic chamber confirm the capability of the developed system architecture and control strategy to realize energy efficient cooling operation also during part load operating conditions as well as the potential of the energy efficient heat pump mode. The fast track demonstrator was build-up additionally to the planned project and will be integrated end of April 2018 into the railjet to run under real world conditions.</p>
<b>Projekt manager</b>	Dr. Michael Nöst
<b>Institute / Company</b>	IESTA - Institute for advanced Energy Systems & Transport Applications
<b>Contact address</b>	Strasserhofweg 9, 8045 GRAZ, Austria, Tel: +43 – 316 787 8349 Fax: +43 – 316 787 3799 <a href="mailto:michael.noest@iesta.at">michael.noest@iesta.at</a> <a href="https://www.iesta.at/eco2jet">https://www.iesta.at/eco2jet</a>
<b>Partners of the consortium</b>	(P1) ÖBB – ÖBB AG (P2) LVF – Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG (P3) RF – Rupert Fertinger GmbH (P4) ATT – advanced thermal technologies GmbH (P5) OE – Obrist Engineering GmbH (P6) ViF – Kompetenzzentrum - Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH (P7) IWT – TU Graz – Institut für Wärmetechnik