

**LEC EvoLET  
LEC Evolutionary Large Engines  
Technology for Sustainable  
Energy and Transport Systems**

Programm: COMET – Competence  
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K1

Projekttyp: strategisch

Laufzeit: 2018-2021



**LEC Vollmotorsystemprüfstand**  
© LEC GmbH

## HOCHFLEXIBLER SYSTEM-PRÜFSTAND

UM ZUKÜNFTIGE EMISSIONSARME ENERGIE- UND ANTRIEBSSYSTEME IN IHRER GESAMTHEIT AM PRÜFSTAND TESTEN UND DEMONSTRIEREN ZU KÖNNEN, WURDE AM LEC EIN SYSTEMPRÜFSTAND AUF BASIS EINES KRAFTSTOFFFLEXIBLEN 2 MW VOLLMOTORS ERRICHTET.

### Die Herausforderung

Das Streben nach nachhaltigen, emissionsarmen und CO<sub>2</sub>-freien Energie- und Antriebssystemen bringt eine Vielfalt an Konzepten hervor, deren Funktionalität vor dem Einsatz im Feld unter realitätsnahen Bedingungen getestet und demonstriert werden muss. Zukünftige Verbrennungsmotoranwendungen werden verschiedenste Kraftstoffe nützen (z.B. Wasserstoff, Erdgas, Ammoniak, Methanol) für deren Einsatz einerseits unterschiedliche Brennverfahren und andererseits unterschiedliche Subsysteme, wie beispielsweise zur Kraftstoffvorbehandlung und Abgasnachbehandlung, benötigt werden. Die resultierenden Gesamtsysteme sind komplex und unterscheiden sich mitunter stark voneinander. Entsprechend herausfordernd gestaltet sich daher die

Schaffung einer Prüfumgebung, welche flexibel an die verschiedenen Systemtopologien angepasst werden kann und zudem die Prüfung umfangreicher stationärer und dynamischer Betriebsszenarien ermöglicht.

### Die Innovation

Das LEC hat einen hochmodernen Prüfstand errichtet, welcher die Möglichkeit bietet, unterschiedlichste Energie- und Antriebssysteme basierend auf Verbrennungsmotoren testen, optimieren und demonstrieren zu können, siehe Abbildung 1. Kernstück des Prüfstandes ist ein 2 MW 12-Zylinder Erdgasmotor, welcher so erweitert wurde, dass er flexibel auch für den Betrieb mit Diesel und Wasserstoff eingesetzt werden kann. Das

## SUCCESS STORY

Gesamtkonzept bietet die Möglichkeit, die je nach Systemtopologie benötigten vorgeschalteten (z.B. Systeme zur Kraftstoffvorbehandlung) und nachgeschalteten (z.B. Systeme zur Abgasnachbehandlung) Subsysteme am Prüfstand aufbauen zu können und somit eine Untersuchung des Gesamtsystems zu ermöglichen.

### Die Umsetzung

Bei der Entwicklung des Konzeptes für den Systemprüfstand war dessen flexible Nutzbarkeit eine zentrale Forderung. Die Schaffung der Möglichkeit zur Untersuchung unterschiedlichster Systemtopologien und zur Nutzung unterschiedlichster Kraftstoffe war nicht nur durch die Notwendigkeit zur Integration der Prüfumgebung in die bereits bestehende Prüfstandsinfrastruktur und zur Gewährleistung aller erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen herausfordernd. Die implementierte Belastungseinheit erlaubt es, Motoren bis zu einer Leistung von 3.5 MW zu betreiben und einen Großteil der abgegebenen Energie als elektrische Energie in das Stromnetz einzuspeisen. Als Basismotor kommt ein 12-Zylinder Motor der Firma INNIO Jenbacher zum Einsatz. Das Grundkonzept ist für den Betrieb mit Erdgas ausgelegt. Adaptierungen des Motors und eine gute Bauteilverfügbarkeit ermöglichen jedoch, ein sehr breites Spektrum an weiteren Kraftstoffen (z.B. Diesel, Wasserstoff), Verbrennungskonzepten und Gesamtsystemen zu untersuchen. Systemkomponenten für Abgasnachbehandlung, Reformer,

Kohlenstoffabscheidung, hybride Anwendungen und Hardware-in-the-Loop Methoden sind je nach Anforderung implementierbar. Für die Prüfstandautomatisierung wurde ein zuverlässiges und skalierbares System beschafft. Dieses bietet ein Höchstmaß an Benutzerfreundlichkeit und Anpassbarkeit an die unterschiedlichsten Testaufgaben.

### Die Auswirkung

Mit dem neuen Vollmotorsystemprüfstand wurde die LEC Entwicklungsmethodik um einen wesentlichen Bereich erweitert. Die aus den Grundlagenuntersuchungen, der simulations- und prüfstands-basierten Technologieentwicklung und den System-simulationen abgeleiteten Systemlösungen können nun direkt am LEC in ihrer Gesamtheit getestet und demonstriert werden. Mit der Möglichkeit, den Funktionsnachweis für nachhaltige Energie- und Antriebssysteme unter einsatznahen Bedingungen im Labor erbringen zu können, leistet das LEC einen entscheidenden Beitrag, um den Serieneinsatz solcher Systeme zu beschleunigen.

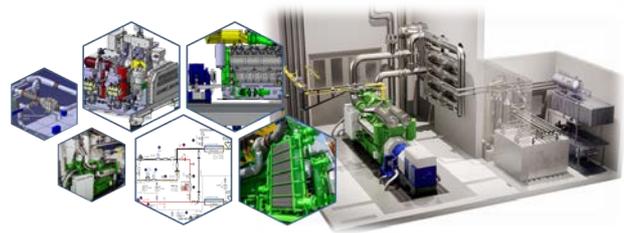


Abbildung 1: Vollmotorsystemprüfstand (© LEC GmbH)

### Projektkoordination

Ao.Univ.-Prof. Dr. Andreas Wimmer  
Geschäftsführer und wissenschaftlicher Leiter  
LEC GmbH

T +43 (0) 316 873 30100  
andreas.wimmer@lec.tugraz.at

### K1 COMET Zentrum LEC EvoLET LEC GmbH

Inffeldgasse 19  
8010 Graz  
T +43 (0) 316 873 30101  
office@lec.tugraz.at  
www.LEC.at

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Das COMET-Zentrum LEC EvoLET wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, und die mitfinanzierenden Länder Steiermark, Tirol und Wien gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)