

## Die Simulation des Wirkungsgrads

Emissionsarme Verbrennungsmotoren erfordern hochkomplexe Rechenprozesse. Das Grazer LEC hat für die nächste Generation von Großmotoren aufgerüstet.

**T**ransport von Waren und Gütern, die Mobilität von Millionen von Fahrgästen im öffentlichen Verkehr sowie die Energiegewinnung für Privathaushalte und Wirtschaft sind im modernen Leben unverzichtbar. Diese Faktoren tragen indes maßgeblich zu den globalen Schadstoffemissionen bei. Im Zuge des Pariser Klimagipfels im Dezember 2015 hat die Europäische Union beschlossen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2030 auf mindestens 40 Prozent gegenüber den Werten aus dem Jahr 1990 zu reduzieren. „Großmotoren stoßen besonders viele Abgase aus, innovative Konzepte zur Emissionsreduktion in diesem Bereich sind daher gefragter denn je. Am Large Engines Competence Center (LEC) behandeln wir dieses Thema sehr umfassend“, erklärt der wissenschaftliche Leiter und Geschäftsführer des LEC an der TU Graz, Andreas Wimmer. Ansatzpunkt des Centers ist es, den Wirkungsgrad von Großmotoren zu erhöhen – Maßnahmen zur Effizienzsteigerung also. Ein höherer Wirkungsgrad verringert zum einen die CO<sub>2</sub>-Emissionen und senkt zum anderen den Kraftstoffverbrauch und damit die Kosten für die Betreiber. Was einfach klingt, verlangt nach eingehender Forschungs- und Entwicklungsarbeit.

Dazu bedarf es maßgeschneiderter Softwarelösungen zur Analyse und Simulation des Arbeitsprozesses von Verbrennungsmotoren. In diesem Fall basiert die Forschung unter anderem auf 3-D-Computersimulationen aus dem Bereich der numerischen Strömungstechnik – hochkomplex und rechenintensiv.

Um in kürzerer Zeit als bisher bestmögliche Resultate zu erzielen, setzt das LEC nun auf einen Bull-High-Performance-Cluster des internationalen IT-Anbieters Atos. Dessen High-End-Server zählen zu den weltweit schnellsten Hochleistungsrechnern mit der größten Speicherkapazität. Seit Januar 2016 ist der mit einem E5-2660-Prozessor für 160 Rechnerkerne ausgestattete HPC-Rechnerverbund in Graz im Einsatz. „Mit unseren leistungsstarken Supercomputern stehen die für die Forschungstätigkeit des LEC erforderlichen Simulationsergebnisse nun um ein Vielfaches schneller zur Verfügung als zuvor. Somit können auch mehr und zusätzliche Rechenparameter in die Simulation mit einfließen“, stellt Andreas Köberl von Atos Österreich fest. Simulationen, die, so Wimmer, „die Grundlagen für die nächste Generation umweltfreundlicher Großmotoren“ schaffen sollen.

[www.lec.at](http://www.lec.at)

## Die Welt im Blick

Joanneum Research schrumpft die Monitoringtechnologie und erweitert ihre Einsatzmöglichkeiten.

**E**s gilt, den Überblick zu bewahren. Leicht gesagt, nicht immer einfach umzusetzen. Schon gar nicht, will man ihn in Bezug auf die Erde bewahren und hat dabei relevante Daten im Blick. Beispielsweise Daten zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Zur umfassenden Beobachtung und Aufzeichnung heißt es, in die Luft zu gehen.

Je nach Bedarf kommen optische Kameras, Thermalkameras und Laserscanner zum Einsatz, montiert auf Drohnen, kleinen oder mittleren Flugzeugen und ausgewertet im Rahmen der sogenannten Fernerkundung (Remote Sensing), eines Spezialgebiets von

DIGITAL, dem Institut für Informations- und Kommunikationstechnologien der Joanneum Research in Graz. Dieses entwickelt Plattformen, mit deren Hilfe die Fernerkundungsdaten von Fluggeräten und Satelliten ausgewertet werden können, zum Beispiel „ADAM“.

Dabei handelt es sich um einen „Multisensorsystem-Koffer“, der optische und thermische Kameras enthält, einen Laserscanner, ein Trägheitsnavigationssystem, GPS, Datenspeicher sowie eine autarke Stromversorgung. Eine Eier legende Wollmilchsau, handlich verpackt in einem Koffer.

## Reduktion als Innovationsimpuls

Der Pariser Klimagipfel 2015 hat einen Fahrplan zur Senkung von Emissionen festgeschrieben. Dazu bedarf es besserer Technologien und intensiverer Forschungstätigkeit.

**M**anche sollten ihren Paracelsus kennen und sein Diktum von der Dosis und dem Gift: Ende April hat sich die ebenso junge wie lautstark rückwärtsgewandte „Alternative für Deutschland“, AfD, ein Programm geschrieben und auf einem Parteitag in Stuttgart verabschiedet. Neben einer Vielzahl an Forderungen findet sich darunter auch jene, die Wahrnehmung von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) „nur als Schadstoff“ zu beenden und „alle Alleingänge Deutschlands zum Reduzieren der CO<sub>2</sub>-Emissionen“ zu unterlassen.

Nun ist Kohlendioxid per se weder gut noch schlecht, es ist vielmehr seine Konzentration in der Atmosphäre, die in einem direkten Zusammenhang mit der globalen Erwärmung steht. Eine der wichtigsten Maßnahmen ist es daher, den Ausstoß an CO<sub>2</sub> eben zu mindern. Darauf haben sich im Dezember letzten Jahres denn auch die teilnehmenden Staaten an der UN-Klimakonferenz in Paris verständigt.

Durchaus eine Sensation (im Gegensatz zum AfD-Programm): Erstmals

in der langen Geschichte der Klimagipfel einigten sich die Staaten auf gemeinsame Ziele, allen voran, die globale Erwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu beschränken.

Vereinbart wurde zudem ein Fahrplan: 2018 wird eine Konferenz Ideen und Programme zur Reduktion der Emissionen ausarbeiten. Wird dieses Programm von 55 Prozent der Staaten oder von jenen Staaten, die für 55 Prozent der Emissionen verantwortlich zeichnen, angenommen, tritt das Abkommen von Paris im Jahr 2020 verbindlich in Kraft. 2023 ist das nächste Treffen angesetzt, wobei dann verbesserte Reduktionspläne vorgelegt werden sollen. Den reichen Staaten ist es in diesem Fall möglich, Hilfsmaßnahmen für ärmere Staaten vorzustellen – und in der Folge umzusetzen. 2028 sollen schließlich weitere Schritte zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen diskutiert und beschlossen werden.

Ob das 1,5-Grad-Ziel hält, mag mit Fug und Recht bezweifelt werden. Was zählt, ist das Signal. Die Weltgemeinschaft erkennt die Dringlichkeit an. Sie weiß, dass Maßnahmen notwendig sind, dass sie gesetzt werden können. Es handelt sich um ein gemeinsames, um ein globales Programm. Man kann es auch als einen Impuls für Wissenschaft, Forschung, innovative Technologien und neue Wirtschaftszweige betrachten. Man kann freilich auch darauf verzichten und stattdessen an die „positive Wirkung des CO<sub>2</sub> auf das Pflanzenwachstum und damit auf die Welternährung“ glauben. Zwei steirische Forschungseinrichtungen pflegen die erstgenannte Sichtweise.

Die Dosis macht's: der Wald, das CO<sub>2</sub> und das Klima.



FOT: J. N. MOSSBRILLER/PHOTO

Aus gutem Grund: Für Einsätze in entlegenen Regionen schlagen speziell ausgerüstete Flugzeuge mit sehr hohen Kosten zu Buche. „Wir haben sämtliche Fernerkundungssensoren in eine Art Koffer gepackt, den man vor Ort beispielsweise auf einer gemieteten Cessna montieren kann“, erklärt Forschungsgruppenleiter Mathias Schardt. „Mit dieser Lösung transportiert man nicht mehr das ganze Spezialflugzeug samt Expertenteam in das Zielgebiet, sondern lediglich eine Person mit der tragbaren Fernerkundungsplattform ADAM.“ Dadurch ist es möglich,

auch entlegene Gebiete mit minimalem Aufwand zu kartieren, gefährdete Regenwälder zu erfassen oder Ressourcen wie Wald, Landwirtschaft, Wasser und Vegetation zu vermessen. Das ist dann die Vermessung der Welt aus einem Koffer.

[www.joanneum.ac.at](http://www.joanneum.ac.at)  
[www.remotesensing.at](http://www.remotesensing.at)



© JOANNEUM RESEARCH/PHOTO

Verpackt: das Multisensorsystem ADAM.

Portfolio-Promotion wird durch führende österreichische Forschungs- und Wissenschaftsinstitutionen entgeltlich unterstützt: Ludwig Boltzmann Gesellschaft; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; Christian Doppler Forschungsgesellschaft; Joanneum Research Forschungsgesellschaft; Wirtschaftsagentur Wien.