

Intelligenter, **BILLIGER** und sicherer

Ohne „Embedded Systems“ wäre unser Leben kaum mehr denkbar. Zur Weiterentwicklung investiert die Plattform ARTEMIS mehrere Milliarden Euro. TEXT: MARTIN KUGLER

Embeded Ssystems“ zählen zu den am schnellsten wachsenden Bereichen der Informationstechnologie.

Was man unter „eingebetteten“ oder „integrierten“ Systeme genau verstehen kann, ist nicht ganz einfach zu beschreiben. Es sind jedenfalls Steuer-, Regel- oder Überwachungsgeräte, die technischen Geräten eine „Intelligenz“ verleihen. Sie sind speziell dafür konstruiert, eine exakt definierte technische Aufgaben zu lösen. In einem modernen Auto beispielsweise sitzen einige Dutzend solcher spezialisierter „Microcomputer“. Allerdings ist nicht gleich jedes Gerät als „Embedded System“ zu verstehen – denn per definitionem bestehen sie zumindest aus einem Sensor (Input), einem Rechensystem (mit Hard- und Software) und einem „Aktuator“ (Output).

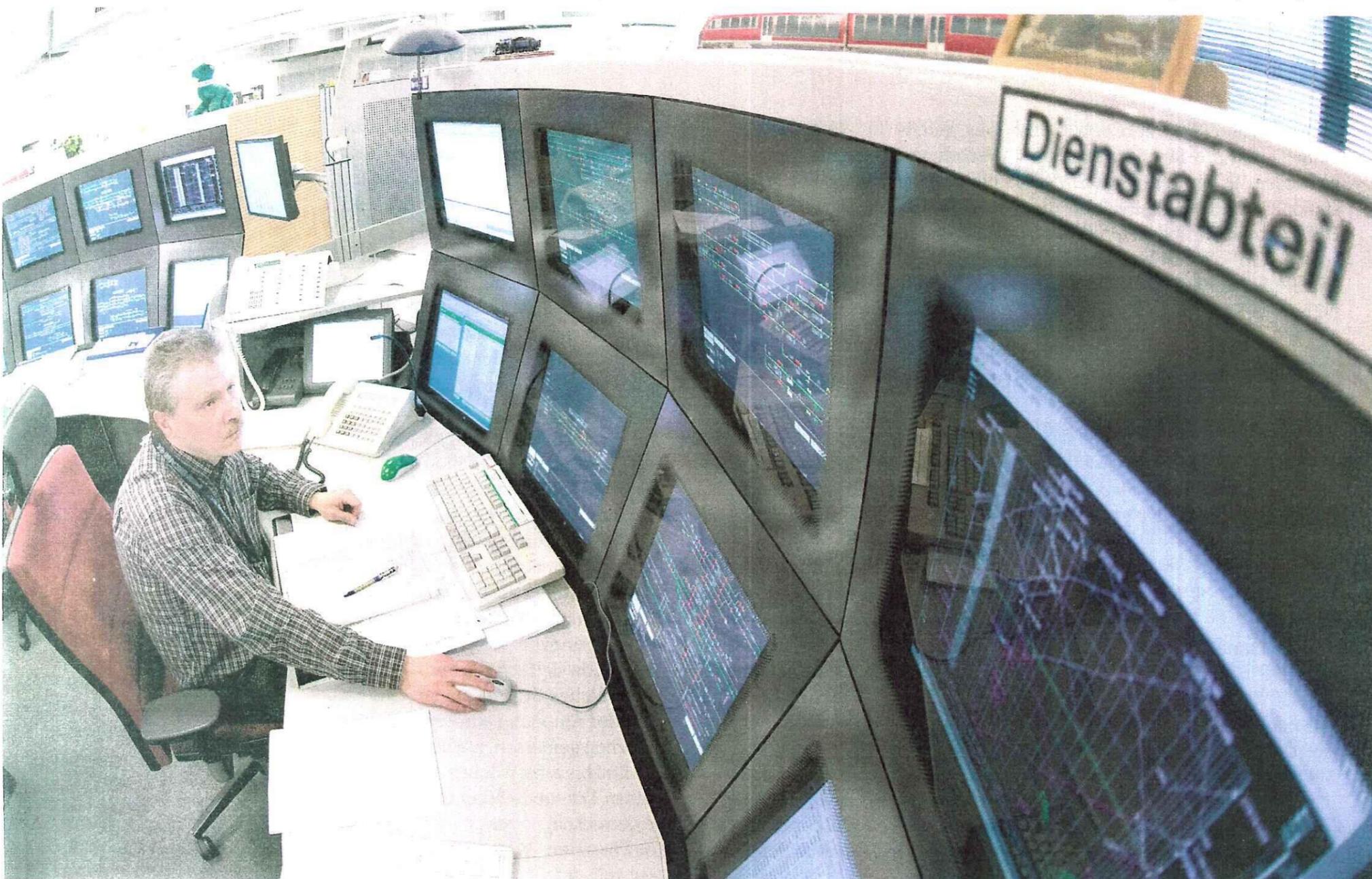
Ohne solche „Embedded Systems“ wäre unser Leben kaum mehr denkbar: Sie finden sich in Autos, Flugzeugen, Handys, MP3-Playern oder Kameras, aber genauso in Waschmaschinen oder medizintechnischen Geräten. Selbst so große Einrich-

tungen wie Eisenbahnleitsysteme können als „Embedded Systems“ begriffen werden. Überall erfüllen sie genau eine Aufgabe, und diese sollen sie zuverlässig, sicher und billig durchführen. Das bedeutet, dass sie genau so viel können müssen, wie für eine Aufgabe erforderlich ist – und nicht mehr.

Darin unterscheiden sie sich von herkömmlichen Computern, die als universelle Rechenmaschinen grundsätzlich alle berechenbaren Aufgaben lösen können, aber auch deutlich teurer sind. Nebenbei bemerkt: PCs oder Laptops fehlen freilich die entsprechenden Eingabe- und Ausgabesysteme.

Es gibt aber noch weitere – entscheidende – Unterschiede: Zum einen stehen „Embedded Systems“ in direktem Kontakt mit der Umwelt, sie müssen daher in Echtzeit arbeiten. Bei einem Auto z. B. muss das Bremssystem sofort richtig reagieren – und nicht erst dann, wenn alle Daten (von der Griffigkeit der Fahrbahn bis hin zum Zustand der Bremscheiben) hintereinander verarbeitet wurden. Zum anderen ist die Energieversor-

„Embedded Systems“ finden sich in vielen Geräten – im Kleinen (etwa bei Handys) wie im Großen (bei Leitsystemen).



gung in technischen Systemen immer kritisch, daher müssen die Steuergeräte mit möglichst wenig Strom möglichst leistungsfähig sein. Das alles unter einen Hut zu bringen ist offensichtlich nicht einfach. Und so darf es nicht verwundern, dass „Embedded Systems“ zu den

Embedded Systems verleihen technischen Geräten Intelligenz.

heißesten Forschungsthemen überhaupt gehören – die auch von der Forschungspolitik intensiv gefördert werden. In Österreich hatte zum Beispiel das BMVIT-Programm FIT-IT gleich in seiner ersten Ausschreibung einen „Embedded-Systems“-Linie. „Das hat sich ausgezahlt, das hat stark dazu beigetragen, dass wir heute in internationalen Programmen zu

den führenden Ländern zählen“, sagte Michael Wiesmüller, Experte im BMVIT, kürzlich bei der zweiten Konferenz von „Artemis Austria“ in Linz. In diesem Verein sind die wesentlichen Player dieses Sektors versammelt – von Infineon und AVL List über das Austrian Institute of Technology (AIT) und die Unis Linz und Salzburg bis hin zu Profactor und TT-Tech. Die Organisation ist der österreichische Arm der europäischen Artemis-Plattform, deren Ziel ist es, innerhalb von sieben Jahren 2,5 bis drei Milliarden Euro in die Weiterentwicklung von „Embedded Systems“ zu investieren (siehe Kasten rechts). Ein gutes Beispiel dafür ist das „Cesar“-Projekt: Das ist ein riesiges Projekt mit einem Budget von 58 Millionen Euro, in dem 55 Partner in ganz Europa – unter ihnen Airbus, Thales und Volvo – unter der Leitung von AVL daran arbeiten, die Entwicklung von „Embedded Systems“ deutlich billiger zu machen. Artemis konzentriert sich insbesondere auf sicherheitskritische Aspekte von „Embedded Systems“ – je komplexer die Systeme werden und je

mehr von ihnen eingesetzt werden, umso mehr steigt die Gefahr von Fehlern. Die Systeme müssen daher sowohl extrem verlässlich designt werden (aber trotzdem billig bleiben) als auch nach strengen Regeln eingehend getestet werden. Letzteres ist ein riesiger Kostenfaktor. Typischerweise entfallen 50 Prozent des Entwicklungsaufwandes auf Tests und die Verifikation, in der Raumfahrt sind es sogar rund 75 Prozent. Das Problem dabei: Herkömmliche Tests beweisen keine Fehlerfreiheit, sondern sie finden Fehler – und zwar genau die, nach denen man sucht. Nur systematische Tests können einen je nach Sicherheitspezifikationen ausreichenden Nachweis der Fehlerfreiheit erbringen. Das händische Erstellen von Tests ist aber aufwändig und teuer. Im Rahmen des EU-Projektes „Mogentes“ wurde am AIT (in Kooperation etwa mit Ford oder Thales) nun ein System entwickelt, das automatisch Tests für „Embedded Systems“ erstellt. Dieses verspricht eine Verminderung des Testaufwands um zumindest 20 Prozent. ■

ZUR PLATTFORM

ARTEMIS („Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence and Systems“) ist eine „Joint Technology Initiative“ (JTI), die von der EU-Kommission, interessierten EU-Mitgliedstaaten und Unternehmen gemeinsam getragen und auch finanziert wird. Innerhalb von sieben Jahren sollen auf diese Weise 2,5 bis drei Milliarden Euro für Forschungsprojekte im Bereich von „Embedded Systems“ lukriert werden.

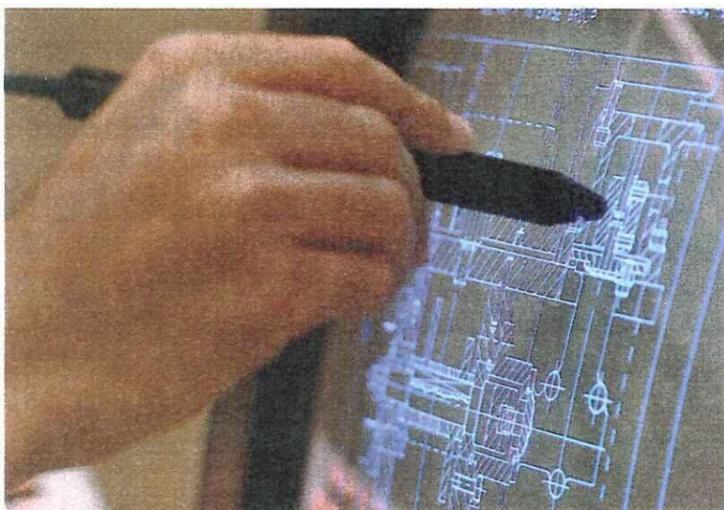
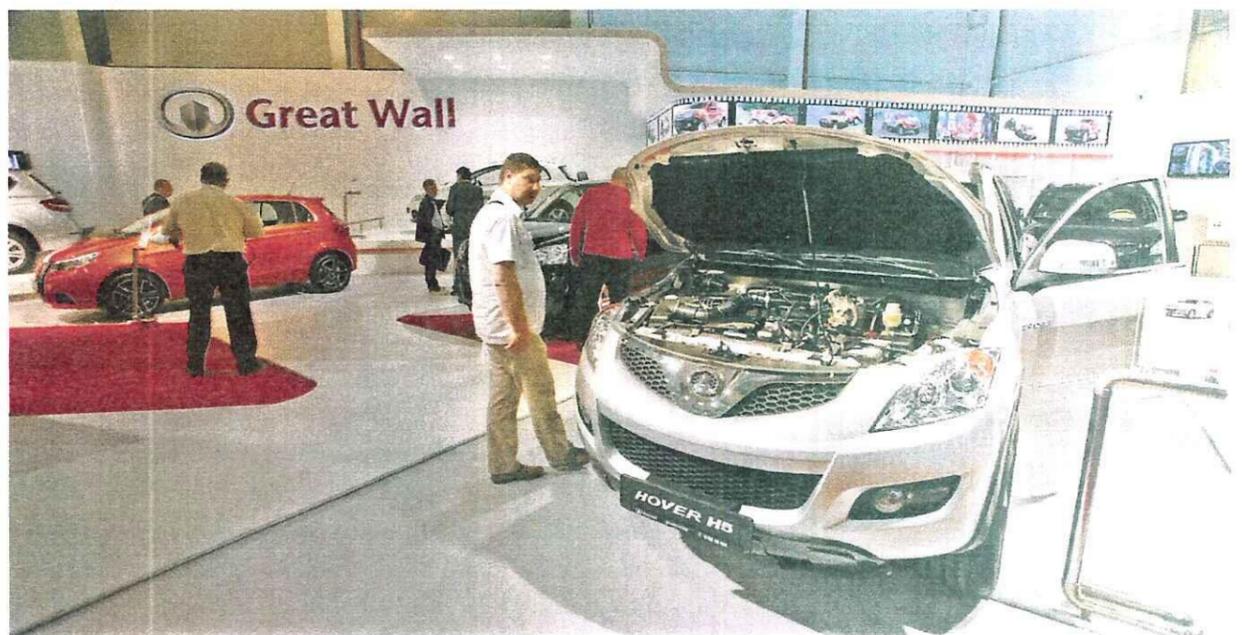
ÖSTERREICH war seit der Gründung 2007 an Artemis beteiligt. Im Jahr 2009 wurde zudem „Artemis Austria“ gegründet – die Geschäfte führen Josef Affenzeller (AVL List) und Wolfgang Pree (Uni Salzburg) –, um die österreichischen Akteure zu koordinieren. Das BMVIT stellt dafür einen eigenen Fördertopf bereit. Derzeit läuft eine Ausschreibung im Umfang von drei Millionen Euro.

www.artemis-austria.net

Je mehr – mehr oder weniger intelligente – Systeme zusammengeschaltet werden, umso größer wird die Fehleranfälligkeit.



In modernen Autos sind Dutzende „Embedded Systems“ eingebaut. Diese Branche ist einer der Treiber dieser Technologie.



Das Design von „Embedded Systems“ ist entscheidend für die Zuverlässigkeit, die Sicherheit und den Preis.

