

Die Presse

forschung

Magazin für Technologie und Innovation

Dezember 2013

Lebenswerte Straßen

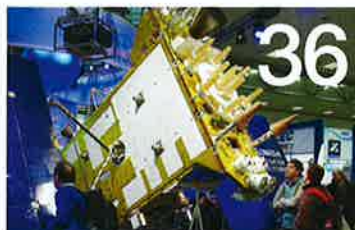
Ein wichtiger Aspekt bei SMART CITIES ist die Mobilität: Diese soll nicht nur effizienter werden, sondern auch menschenfreundlicher.



Wie ein 40 Jahre altes Haus zum Vorzeigebauobjekt wird.



Naturgefahren in den Alpen, und wie man sie bewältigen kann.



Millimetergenaue Ortung durch die Nutzung mehrerer Satellitensysteme.

editorial



Martin Kugler

„Die smarte Stadt ist eine Stadt der kurzen Wege mit einer Durchmischung urbaner Funktionen.“ Und: „Räume werden für das Zufußgehen attraktiv, wenn sie auch konsumiert werden.“ Diese beiden Sätze stammen von einer Gruppe um den Wiener Stadtforscher Gerhard Hatz und sind in dem lesenswerten Buch „Smart Cities – Wiener Know-how aus Wissenschaft und Forschung“ (Schmid-Verlag) abgedruckt. In Mitteleuropa würde ihm wohl kaum jemand widersprechen. Dass man solche Sätze mittlerweile aber auch aus den USA, und da ausgerechnet aus dem Auto-Moloch Los Angeles, hört, überrascht dann doch.

Wie ab Seite 20 beschrieben wird, beginnt sich auch in Kalifornien die Idee von Smart Cities zu verbreiten – und neben der (Energie-)Effizienz steht dort insbesondere die Mobilität im Fokus. Ziel der Stadtplaner ist eine

„walkable city“ mit „livable streets“. Man staunt – und das gleich doppelt, weil ganz offensichtlich ein wachsender Anteil der Bevölkerung umdenkt und nicht mehr ausschließlich der heiligen Kuh Auto huldigt.

Die Abkehr vom Auto ist bekanntlich auch in Österreich nicht so einfach; dennoch geht beim Thema Smart Cities einiges weiter: Abzulesen ist das beispielsweise in der Energieforschungsstatistik (Seite 10) oder bei den Bemühungen, nun auch die urbane Logistik grüner zu machen (Seite 23).

Dass Österreichs Expertise zur intelligenten Nutzung von Energie mittlerweile anerkannt ist, ist evident und an mehreren Stellen in dieser Ausgabe nachzulesen: So konnte etwa der Wiener Beitrag zum Solar Decathlon, der inoffiziellen Weltmeisterschaft im solaren Bauen, alle Favoriten der US-Elite-Unis schlagen und siegte am Ende klar (Seite 7). Spannend sind auch die Geschichten zur Umgestaltung des 40 Jahre alten „Chemiehochhauses“ der TU Wien in ein Plusenergiegebäude (Seite 4) sowie die Forschungsarbeiten in Graz, um das Beheizen von Elektroautos effizienter zu machen (Seite 26).

Und: Brigitte Bach, Leiterin des Energy Departments beim Austrian Institute of Technology (AIT), wurde kürzlich zur Vorsitzenden des Advisory Board für das Thema Energie im neuen EU-Forschungsrahmenprogramm „Horizon 2020“ (Seite 32) gewählt.

impresum

AUSGABE 11, 12, 2013

Bezahlte Anzeige.

Medieninhaber, Redaktion und Herausgeber: „Die Presse“ Verlags-Gesellschaft m. b. H. & Co KG, 1030 Wien, Hainburger Straße 33, Tel.: 01/514 14-Serie.

Geschäftsführung: Dr. Michael Tillian, Mag. Herwig Langanger.

Redaktionelle Leitung: DI Martin Kugler.

M.S.C. Medien Service GmbH.

Art-Direktion: Matthias Eberhart.

Produktion: Thomas Klener b.ph., Christian Stutzig.

„Die Presse“ Media GmbH & Co KG.

Anzeigen: Gernot Zerza.

Hersteller: Niederösterreichisches Pressehaus, Druck- und Verlagsgesellschaft m. b. H., 3100 St. Pölten, Gutenbergsstraße 12.

„Forschung. Magazin für Technologie und Innovation“ erscheint in völliger redaktioneller Unabhängigkeit mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

POWER

4 STROMJÄGER AN DER TU WIEN
Das alte „Chemiehochhaus“ wird zu einem Plusenergiegebäude.

7 LISI WIRD WELTMEISTER

8 WÄNDE À LA BIOLOGIE
Wir können viel davon lernen, wie die Natur Abgrenzungen bildet.

10 FORSCHEN FÜR DIE ZUKUNFT
Die Energieforschung hat aufgeholt, stagniert nun aber.

11 KURZ & GUT

LEBEN

12 PROTEINE MIT WIRKUNG
In Salzburg werden künftig „Biosimilars“ genau untersucht.

16 CHANCEN DURCH KLIMAWANDEL?
Ein Besuch im Innsbrucker Kompetenzzentrum alpS.

19 KURZ & GUT

MOBIL

20 STRASSEN SIND ZUM GEHEN DA!
Wie die Stadtplanung derzeit in Kalifornien umdenkt.

25 KURZ & GUT

26 TEMPERATUR IM AUTO
Warum Thermomanagement nicht nur im Winter wichtig ist.

PRODUKTION

28 GESÜNDER KOCHEN
Kärntner Forscher entwickeln neuartige Küchengeräte.

31 KURZ & GUT

32 PLASTIK MIT NEUEN FUNKTIONEN
Die Behandlung der Oberflächen schafft zusätzliche Eigenschaften.

34 GEMEINSAM IST MAN STÄRKER
Die riesigen Initiativen Artemis und ENIAC bündeln ihre Kräfte.

35 SCHRITTE ZUR BIOÖKONOMIE

INFOTECH

36 SATELLITEN AUS OST UND WEST
Ein österreichisches Unternehmen bietet hochpräzise Ortungsdaten.

39 KURZ & GUT

40 DER DIGITALE UNTERRICHT
Wie Schulen mit Technologie ausgerüstet werden könnten.

42 ORDNUNG IN BIG DATA
Die Idee: einfache Apps statt komplizierter Softwaresysteme.

44 KONTROVERSE

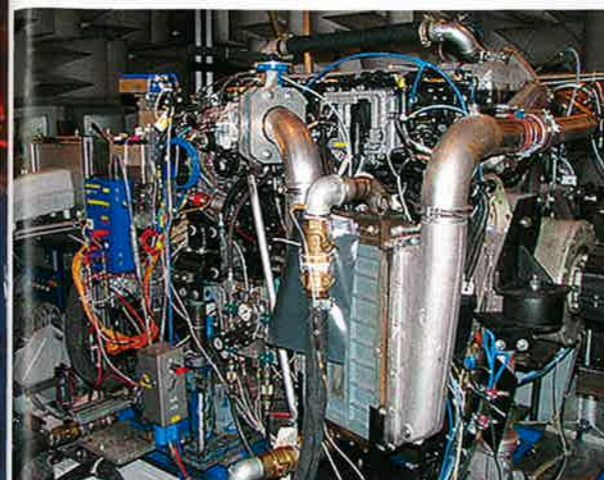
46 ERFINDER EINST & JETZT



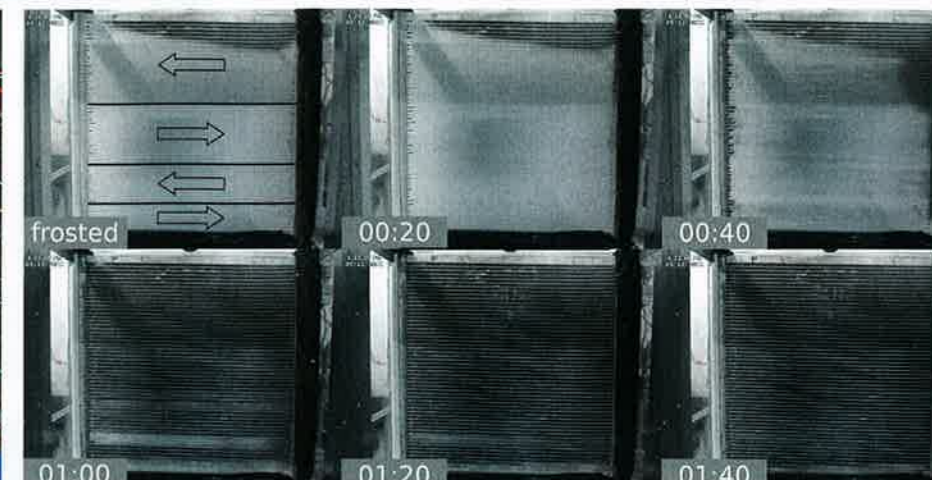
Bei beißenden Außentemperaturen ist die optimale Wärmeverteilung im Fahrzeug eine ziemlich komplexe Angelegenheit.



In einer Klimakammer an der TU Graz wird der Prototyp einer neuartigen CO₂-Klimaanlage auf Herz und Nieren getestet.



An diesem Forschungsmotor wird das Optimum zwischen thermischem Wirkungsgrad und Schadstoffausstoß ermittelt.



Zum Abtauen von Vereisungen werden die Energieflüsse in der Wärmepumpe einfach für kurze Zeit umgekehrt.

Wohliges WÄRME im Fahrzeug

Gerade beim Kaltstart ist die Verteilung der Wärme im Auto für den Spritverbrauch entscheidend. Gefragt ist ein gutes THERMOMANAGEMENT. TEXT: MARTIN KUGLER

Man lernt es vor allem im Winter zu schätzen, wenn ein Auto über ein gutes Thermomanagement verfügt: Bei beißenden Außentemperaturen soll der Fahrzeuginnenraum möglichst schnell wohlig warm werden. Dass sich dieser Wunsch nicht unbedingt mit anderen Zielen wie einem niedrigen Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß verträgt, ist leicht einsichtig: Denn gerade in der Warmlaufphase wird die Motorabwärme an vielen Stellen gleichzeitig benötigt. Das Komfortempfinden des Fahrers und der Mitfahrer steht in Konkurrenz z. B. zur Erwärmung des Motors selbst: Dort muss rasch die optimale Betriebstemperatur erreicht werden, damit Treibstoffverbrauch, Schadstoffausstoß und Reibungsverluste minimiert werden. Letzteres gilt auch für ein kaltes Getriebe – zudem müssen die Katalysatoren erwärmt werden, bevor sie optimal funktionieren. In Summe kann ein Fahrzeug in den ersten 200 Sekunden, abhängig von der Außentemperatur, doppelt so viel Kraftstoff als im betriebswarmen Zustand verbrauchen.

Um beim Warmlaufen ein Optimum zu erzielen, müssen also viele Prozesse parallel berücksichtigt werden. Dabei kommen den Fahrzeugentwicklern die Fortschritte in der Computersimulation zugute: Man kann Modelle für einzelne Teilsysteme erstellen und diese dann durch eine übergeordnete Ko-Simulationsplattform koordinieren und integrieren.

Vier Teilsysteme. Solche thermischen Gesamtfahrzeugmodelle werden am Grazer K2-Comet-Kompetenzzentrum „Virtual Vehicle“ für unterschiedliche Kunden entwickelt. Dabei kooperierte die Area „Thermo & Fluid-Dynamics“ mit Industriepartnern wie AVL List, Magna Powertrain Engineering oder Porsche in enger Kooperation mit dem Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz. Im Detail sind folgende Teilsysteme notwendig: erstens ein Wärmeeintragsmodell, das die Wärme aus der Verbrennung als Funktion des Lastpunktes und der Brennraumwandtemperatur berechnet. Zweitens ein thermisches Motormodell, das die Wärmeströme im Motor sowie die

Wärmespeicherung in der Struktur und die -abgabe an Kühlmittel, Öl und Umgebung betrachtet. Drittens ein Reibmodell, das die Reibungsverluste an den einzelnen Reibstellen behandelt. Und viertens ein Modell für die Motorsteuerung (z. B. Zündzeitpunkte oder Lambdawerte). Integriert werden die genannten Teilsysteme durch die Ko-Simulationsplattform ICOS, die in den vergangenen Jahren, wie berichtet, am „Virtual Vehicle“ entwickelt wurde (und in vielen anderen Bereichen eingesetzt wird). ICOS übernimmt den Datenaustausch zwischen den Teilsystemen und sorgt für deren zeitliche Synchronisation. Mit diesem Werkzeug können Fahrzeugentwickler nun realitätsnah einen Einblick in die Prozesse während des Warmlaufens gewinnen – etwa entlang welcher Wege sich die Wärme ausbreitet, wie viel Wärme in Bauteilen oder Betriebsmedien gespeichert ist oder welche Bauteile welchen Anteil an der Gesamtreibung haben. Das sind wichtige Informationen für die Steuerung des Thermomanagements, aber auch für die Auslegung von Komponenten.

FOTOS: APA, VIRTUAL VEHICLE (4)

Noch um einiges komplizierter ist die Situation bei Hybridfahrzeugen. Zum einen, weil noch mehr Teile des Fahrzeugs wie etwa das Batteriepaket und die Leistungselektronik temperiert werden müssen, und zum anderen, weil auch unterschiedliche Temperaturniveaus notwendig sind. **Vereisung.** Bei reinen Elektroautos wird das Heizen im Winter zu einem echten Problem – es steht ja keine Abwärme aus dem Verbrennungsmotor zur Verfügung. Die Erfahrung lehrt, dass die Beheizung des Innenraums bei einer Außentemperatur um den Gefrierpunkt so viel Strom frisst, dass die Reichweite eines Elektroautos glatt halbiert wird. Das ist natürlich nicht akzeptabel – sodass dringend Alternativen gesucht werden. Am „Virtual Vehicle“ wurde in Kooperation mit Obrist Engineering und dem Institut für Wärmetechnik der TU Graz der Prototyp einer Klimaanlage mit Wärmepumpenfunktion entwickelt; als Kältemittel wurde CO₂ gewählt, das umweltfreundlicher und sicherer als derzeitige Medien ist. Im Prinzip handelt es sich um eine Luft-Luft-Wärmepumpe, bei der aus der

Umgebung Wärme entzogen wird; der zusätzliche nötige Energieaufwand sinkt auf einen Bruchteil. Als größtes Problem erwies sich die Vereisung des Wärmetauschers: Die sich bildende Eisschicht reduziert den Wärmedurchgang, blockiert den Luftaustausch und verkleinert die Austauschfläche. Damit das System funktioniert, muss der Wärmetauscher also regelmäßig abgetaut werden – und zwar durch Kreislaufumkehr: Dadurch wird aus einer Wärmepumpe ein Kühlschranks – der dahinter liegende „Carnot-Prozess“ ist der gleiche, nur die Richtung der Energieflüsse ist umgedreht. In den Abtauphasen muss der Innenraum freilich weiter beheizt sein – was dann wirklich nur elektrisch geht. Wenn man das Gesamtsystem – vom Erkennen der Vereisung über das Umschalten in den Enteisungsbetrieb bis zur Rückkehr zum Ausgangszustand – gut genug kennt, dann lässt sich der Prozess optimieren. Bei dem Prototypen war die Enteisung nach einer Minute und 40 Sekunden abgeschlossen. Danach konnte wieder das energieeffiziente Heizen gestartet werden. ■

THERMODYNAMIK

DIE WÄRMELEHRE ist eine alte Wissenschaft: Begründet wurde sie vor 190 Jahren vom französischen Physiker Nicolas Carnot bei Studien an Dampfmaschinen. Heute ist dieses Fachgebiet wichtiger denn je, denn in Zeiten von knapper werdenden Ressourcen und teurer werdender Energie wird die Optimierung der Effizienz und der Wirkungsgrade (im Vergleich zu einem optimalen Carnot-Prozess) wichtiger.

ES GEHT FREILICH nicht nur um die Steigerung der Effizienz um jeden Preis – auch andere Parameter müssen mitbedacht werden. So verbrennt Kraftstoff bei höheren Temperaturen zwar effizienter, doch gleichzeitig steigen dadurch die Stickoxidemissionen an. In Zeiten von strenger werdenden Abgasnormen – erst heuer trat die Euro-6-Norm für Nutzfahrzeuge in Kraft – muss daher ein Gesamtoptimum gefunden werden. Was zu einer immer komplexeren Aufgabe wird, bei der Simulationen nicht mehr wegzudenken sind.