

## NACHRICHTEN

## Alte Pflanzen halten ihre Blüten jung

Bisher dachte man, dass in langlebigen Pflanzen die Fortpflanzungsorgane ganz normal altern, ihre Nachkommen also mit immer mehr Genmutationen beladen würden. Forscher des Wiener Gregor-Mendel-Instituts der ÖAW zeigten nun erstmals, dass auch alte Pflanzen ihre Blüten stets aus jung gebliebenen, unverbrauchten Zellen bilden. So können ihre Nachkommen genauso fit sein wie die von jungen Pflanzen. Das erklärt, warum sogar tausendjährige Bäume fruchtbare Samen bilden können.

## Waldgrenze wandert stetig nach oben

Bis in die Monarchie gehen Daten zurück, die Forscher der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) und der Vet-Med-Uni Wien ausgewertet haben. Seit 1800 wurden Temperatur- und Niederschlagsmessungen mit Aufzeichnung der Klimazonen verglichen und Verschiebungen bis ins Jahr 2100 abgeschätzt. Vor 1900 lag die Waldgrenze in den Alpen durchschnittlich bei 1730 Metern Seehöhe und im Jahr 2000 bei 1880 Metern. Anno 2100 könnte sie auf 2800 Meter klettern.

## Nach dem „Dino-Killer“ gab es bald Leben

Der von einem Meteoriteneinschlag vor 66 Millionen Jahren stammende Chicxulub-Krater im Golf von Mexiko wird mit dem Massensterben der Dinosaurier in Verbindung gebracht – sowie mit der Auslöschung von 75 Prozent aller damaligen Tier- und Pflanzenarten. Internationale Forscher mit Beteiligung des Naturhistorischen Museums Wien entnehmen heuer in Tiefbohrungen 500 bis 1300 Meter unter dem Meeresboden zahlreiche Bohrkern. Darin fanden sich Spuren von Leben: Die Mikroorganismen dürften kurz nach dem Einschlag in zerbrochenem und geschmolzenem Gestein neu gewachsen sein, obwohl die Umgebung hochgiftig war.

## Wintermantel für Raumsonde

Heimische Technologie erreicht Mars-Orbit.

Ein großer Schritt zur Erforschung der Marsatmosphäre gelingt soeben der europäisch-russischen Mission ExoMars: Die Sonde Trace Gas Orbiter erreicht am 16. Oktober den Marsorbit, ihr Landemodul wird am 19. Oktober abgekoppelt. Die Thermohülle aus dünnen metallbedampften Kunststofffolien stammt von Ruag Space, Österreichs größtem Weltraumtechnikzulieferer (siehe Bericht auf Seite 48).

Die Suche nach Leben auf dem Mars wird ab 2020 noch konkreter: Der Mars-Rover der europäischen Weltraumorganisation ESA soll nach organischen Verbindungen suchen. Auch dafür liefert Ruag Space HighTech: Der über einen Meter lange ausklappbare Mast soll die Kameras des Mars-Rovers tragen. Dieses „Stielauge“ ermöglicht vom Erstkontakt mit dem Marsboden bis zum Ende der Mission einen Weit- und Rundblick in 3-D. (APA/vers)

## Vorhersage für die grüne Welle

**Verkehr.** Digitale Sensoren leiten Autos bereits heute durch die Straßen. Neue Entwicklungen werden in virtueller Umgebung getestet. Etwa ein Tempomat, der in die Zukunft sehen kann.

VON VERONIKA SCHMIDT

Wer möchte an einer Straße wohnen, in der die ersten selbstfahrenden Autos testen, wie gut sie mit realen Verkehrssituationen zurechtkommen? Niemand. Freilich gibt es solche Straßen nicht in echt. Denn autonomes Fahren wird immer zuerst in virtueller Umgebung geprüft. Die reale Welt kann man auf Versuchsstrecken nicht perfekt nachstellen, es gibt zu viele unvorhergesehene Dinge, die den Fahrer oder das autonome Auto beeinflussen. In der virtuellen Umgebung wird nicht nur das ganze Fahrzeug als Simulation berechnet, sondern jeder einzelne Teil: Alle Sensoren, die Signale senden und empfangen, können auf ihre Funktion und das Zusammenspiel mit dem großen Ganzen untersucht werden.

„Es ist immer eine Herausforderung, alle verschiedenen Möglichkeiten in einer virtuellen Umgebung umzusetzen“, sagt Harald Waschl vom Institut für Design und Regelung mechatronischer Systeme der Uni Linz. Sein Team entwickelt in einem von AVL List geleit-

“

Alle diese Komponenten befinden sich derzeit noch rein am Computer, in virtuellen Tests.



Harald Waschl, Institut für Design und Regelung mechatronischer Systeme, Uni Linz

ten Forschungskonsortium ein städtisches Verkehrsszenario in einer virtuellen Testumgebung, bei dem Schritt für Schritt der Übergang in die Realität ausprobiert wird. Das Projekt, gefördert vom Technologieministerium, heißt Traffic Simulation and Testing Environment, kurz TASTE. Weitere Partner sind Siemens, das Kompetenzzentrum „Das virtuelle Fahrzeug“ und das Austrian Institute of Technology, AIT. „Autonomes Fahren oder auch teilautonomes Fahren, wie es durch Assistenzsysteme



Die Umsetzung der Vision in die Realität beginnt im Gesamtfahrzeug-Prüfstand bei der AVL List in Graz.

[AVL List GmbH]

wie dem Abstandstempomat längst üblich ist, muss stets in seiner Interaktion mit der Umgebung verstanden werden“, betont Waschl.

Jeder Lenker eines Fahrzeuges achtet ständig auf so viele Informationen aus dem Umfeld, muss andere Verkehrsteilnehmer einschätzen und mit ihnen kommunizieren. All diese Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmern sowie dem Umfeld müssen auf ein virtuelles Testfeld übertragen werden, da man neue Sensoren und Steuerungen nicht auf öffentlichen Straßen ausprobieren kann.

## Signale sollen Stau verhindern

„Dazu kommt noch die Interaktion mit der Infrastruktur“, sagt Waschl. Wenn moderne Autos ständig ihre Position und Geschwindigkeit versenden, können Ampelschaltungen und Infrastruktur noch besser an das aktuelle Verkehrsaufkommen angepasst werden, um z. B. Staus zu verhindern.

Im TASTE-Projekt werden alle Komponenten erstmals vereint simuliert: das Auto, sein Einfluss und seine Reaktion auf ein Verkehrsszenario und die Technologie der Infrastruktur, welche die Ampelschaltungen regelt. „Jeder Input ist modular austauschbar, um zu erkennen, wie sich einzelne Funktionen auf den Verkehrsfluss auswirken“, erklärt Waschl. So gibt es

spezielle Sensoren, die messen, wie schnell sich die anderen Autos bewegen und zugleich die eigene Geschwindigkeit an die Infrastruktur melden. Deren Signale werden wiederum im Auto so umgerechnet, dass die Geschwindigkeit darauf eingestellt ist, eine grüne Welle zu erwischen. Waschl's Team ist hierbei für einen vorhersagenden Regler zuständig: Der prädiktive Geschwindigkeitsautomat soll zehn bis 15 Sekunden in die Zukunft schauen. „Wie eine Glaskugel kann er aus Modellen und Daten über Geschwindigkeit und Position der anderen vorhersagen, wie sich die Autofahrer in seiner Umgebung verhalten werden.“ So kann der Regler reagieren, noch bevor der Lenker bemerkt, dass der Vordermann bremst oder Gas gibt.

„All diese Komponenten befinden sich derzeit noch rein am Computer, in virtuellen Tests. Doch wir werden Schritt für Schritt die Umsetzung simulieren, also bestimmte Komponenten real in den Test nehmen und untersuchen, wie das virtuelle Umfeld darauf reagiert.“ Denn die Simulation läuft nicht starr nach einem Schema ab, sondern passt sich den Gegebenheiten an: Virtuelle Verkehrsteilnehmer reagieren auf das Verhalten des Testpiloten, der den Wagen in der Computeranimation lenkt. Weil ähnlich wie der Flügel-

schlag eines Schmetterlings die Luftbewegungen so verändern kann, dass irgendwo ein Wirbelsturm entsteht, kann jede Bewegung eines Testautos – sei es selbstfahrend oder mit Lenker – Auswirkungen auf den Verkehrsfluss der ganzen Stadt haben.

## Prüfstand in virtueller Stadt

Ab dem kommenden Jahr soll die virtuelle Testumgebung so ausgefeilt sein, dass die Forscher damit auf den Gesamtfahrzeug-Prüfstand im Entwicklungszentrum der AVL List in Graz gehen können: Dann führt ein echtes Auto, das all seine digitalen Sensoren mit an Bord hat, auf einem Prüfstand – also im Stand – virtuell durch einen Stadtteil, der inszeniert wird.

Das Auto empfängt die Daten der Infrastruktur und stellt die Geschwindigkeit optimal ein, sodass der Fahrer eine grüne Welle, minimalen Verbrauch und einen hohen Fahrkomfort hat. Das Auto fährt so, dass der Verkehrsfluss in dem Stadtteil optimiert wird. Zugleich reagieren die virtuellen Systeme der Infrastruktur und der anderen Verkehrsteilnehmer auf das Verhalten des Autos am Prüfstand.

Welche Sensoren und welche Datenkommunikation in Zukunft noch verbessert werden müssen, sollen diese Tests erstmals so real wie möglich zeigen. [www.fotostudio-eder.at]

## Den trüben Blick der Sensoren wieder schärfen

**Signalverarbeitung.** Linzer Forscher entwickeln Radarsensoren für Autos, die genauere Details aus der Umgebung liefern als bisher. Die kleinen Chips rechnen das Störsignal heraus, das durch Reflexionen an der Stoßstange entsteht.

Die Entwicklung von selbstfahrenden Autos verläuft parallel zur normalen Entwicklung unserer Fahrzeuge: Sie werden immer digitaler, immer mehr Sensoren erkennen Gefahren, digitale Assistenten warnen den Lenker – oder greifen gar ein: mit einer Notbremung oder einem Lenkmanöver. Hochpräzise Umgebungssensoren machen unsere Autos immer sicherer und verhindern, dass Unfälle passieren. Zugleich sind sie die Basis, um die Vision der selbstfahrenden Fahrzeuge zu realisieren.

Forscher der Uni Linz konzentrieren sich auf einen dieser Umgebungssensoren. „Radar-Abstandssensoren können Objekte und potenzielle Gefahren mit einer Reichweite von 250 Meter erkennen“, sagt Alexander Melzer vom Institut für Signalverarbeitung. Gemeinsam mit Institutsleiter Mario Huemer hat er in seiner Dissertation eine Verbesserung solcher Radar-Sensoren entwickelt. Die Abstandsmesser sollen etwa Alarm schlagen, wenn man Spur wechselt und ein Auto im toten Winkel übersehen hat, oder

wenn plötzlich jemand von der Seite auf die Fahrbahn kommt.

Auch die ganz normale Abstandskontrolle zum Vorderwagen auf Autobahnen kann mit den Sensoren geregelt werden. „In Zukunft sollen bis zu acht solcher Radarsensoren in den Autos verbaut werden“, sagt Melzer. Und genau dort liegt das Problem: Die Sensoren reagieren sehr sensibel auf Verschmutzung, Schnee und Eis und werden zu ihrem Schutz nicht außen montiert, sondern hinter der Stoßstange. Im Gegensatz zu Ultraschall-Sensoren für das Einpark-Assistenzsystem, die zwar klein, aber klar sichtbar an der Stoßstange zu erkennen sind, liegen Radarsensoren quasi versteckt und unsichtbar.

## Wie der Blick durch Milchglas

„Das Problem ist, dass die vom Radarsensor ausgesendeten elektromagnetischen Wellen zum Teil an der Stoßstange reflektiert werden, vor allem, wenn diese mit Metall-Lack überzogen ist“, sagt Melzer. Das ergibt ein Störsignal, das die

Reichweite des Radarsystems mindert. Die Wellen, die vor Gefahren warnen sollen, werden schon gestört, bevor sie das Auto verlassen.

„Man kann es sich vorstellen, als ob man statt durch Fensterglas durch ein Milchglas blickt“, sagt Melzer. Diesen trüben Blick der Radarsensoren kann Melzers Innovation, die soeben bei den Johann Puch Automotive Awards und dem Deutschen VDE ITG-Preis ausgezeichnet wurde, wieder klar machen: Durch statistische Signalverarbeitung kann das Störsignal der Stoßstange rekonstruiert und herausgerechnet werden.

„Es gab schon andere Ansätze, um diese Störungen zu unterdrücken, aber unser Konzept ermöglicht eine vollständige Integration in einem Radar-Chip und damit eine erstmalige wirtschaftlich sinnvolle Umsetzbarkeit.“ Die Sensoren werden so programmiert, dass quasi „das Milchglas verschwindet“, die Stoßstange für den Radarsensor unsichtbar wird.

Als Kooperationspartner ist Infineon Linz an Bord, Spezialisten

bei der Produktion von Auto-sensoren. Zudem wird das Projekt über das Linz Center of Mechatronics im Rahmen des Comet-Programms von Wissenschafts- und Technologieministerium gefördert.

## Drei Patente angemeldet

Das Konzept wurde mit realitätsgetreuen Modellen am Computer simuliert und mit einem Prototyp verifiziert: Das System funktioniert, drei Patente wurden angemeldet. Der weitere wissenschaftliche Fokus liegt nun darauf, wie man diese Sensoren an eine sich verändernde Umwelt anpassen kann. Schmutz, Eis und Schnee können sich an der Stoßstange sammeln und den Blick der Sensoren neuerlich trüben.

Das Ziel für die Zukunft ist, dass der Radar-Chip all diese Störungen automatisch erkennt und seine Rechenschritte so anpassen kann, dass die elektromagnetischen Wellen störungsfrei erkannt werden: egal, ob davor ein Eisbrocken klebt, sich Schneeflocken sammeln oder die Stoßstange eine Delle hat. (vers)