



Alain Herzog

Der zehn Gramm leichte Miniroboter hat Kamera-Augen und kann in geschlossenen Räumen herumfliegen.

Die Fliege als Vorbild der Robotiker

Ist der unstete Flug einer Fliege im Schlafzimmer auch noch so nervtötend, verbirgt sich hinter dem lästigen Summen doch ein bewundernswerter Pilot. Jedenfalls liessen sich Robotiker von diesen Flugkünsten inspirieren, als sie sich an die Entwicklung von Mikrorobotern machten, die in einem geschlossenen Raum wie einem Gebäude selbstständig herumfliegen können.

In einer geschlossenen Umgebung zu fliegen ist eine Herausforderung. Die beschränkte Geschwindigkeit erfordert ein federleichtes Gewicht, jede Last beeinträchtigt die Flugleistung empfindlich. Damit kommen GPS, Radar und Höhenmeter nicht in Frage. Tatsächlich besitzt die Fliege auch keines dieser Instrumente – und fliegt doch!

Forschende der ETH Lausanne haben deshalb die «Bordinstrumente» einer Fliege imitiert und ein kleines Modellflugzeug damit ausgerüstet. Als Augen werden Kameras zur 3D-Orientierung

eingesetzt. Gyroskope übernehmen die Aufgabe der Schwingkölbchen: Sie stellen das Gleichgewicht sicher. Die Körperhaare ersetzt ein Anemometer, ein kleiner, frei drehender Propeller, welcher die relative Geschwindigkeit des Windes misst. Ein Algorithmus schliesslich analysiert die Informationen, erteilt die Befehle und wacht über Richtung und Geschwindigkeit. So ausgestattet wiegt der Mikroroboter bei einer Spannweite von rund dreissig Zentimetern gerade zehn Gramm und fliegt in einem Raum von der Grösse eines Büros zehn Minuten lang selbstständig herum. In Zukunft könnten solche Roboter in gefährlichen Umgebungen Aufklärungs- und Suchaufgaben übernehmen. Die Publikation dieses Projekts wurde an der «International conference on intelligent robots and systems» (Iros), der wichtigsten Veranstaltung im Gebiet der Robotik, als bester wissenschaftlicher Artikel ausgezeichnet. **pm**

Forscher lesen Indianerspuren

Wann und von wo aus Amerika besiedelt wurde, ist noch immer umstritten. Eine internationale Forschergruppe mit Berner Beteiligung stützt nun aufgrund genetischer Untersuchungen die Theorie, dass die Vorfahren der Indianer vor rund 11 000 Jahren von Sibirien über die damals eisbedeckte Bering-Strasse auf den nordamerikanischen Kontinent eingewandert sind. Für die Studie wurden Genproben von 24 Völkern aus zehn Ländern in Nord-, Mittel- und Südamerika gesammelt und mit Proben aus anderen Erdteilen verglichen. Es zeigte sich, dass sibirische Völker den Indianern Nordamerikas genetisch stärker ähneln als jenen Südamerikas. Zudem ist die genetische Vielfalt in nord- wie südamerikanischen Völkern kleiner als in anderen Kontinenten. Beides spricht für einen Ursprung der amerikanischen Ureinwohner in Alaska mit anschliessender Ausbreitung über den Kontinent nach Süden – und gegen die Vermutung, dass Südamerika von Südostasien oder Polynesien her besiedelt wurde. Komplexe populationsgenetische Berechnungen deuten ausserdem darauf hin, dass die Ur-Indianer zuerst der Pazifikküste entlang wanderten und erst später ins Landesinnere vordrangen. «In einer weiterführenden Studie versuchen wir nun, die Besiedelungszeit genauer zu bestimmen und die Frage zu beantworten, ob die Ureinwohner in einer oder mehreren Wellen einwanderten», sagt Laurent Excoffier, Professor am Zoologischen Institut der Universität Bern. **koe**

PLoS Genetics (2007), Band 3, Seiten 2049–2067

Geld und Glaube

Wer soll die Kirche bezahlen? Das der Theologischen Fakultät angegliederte Institut für Sozialethik der Universität Zürich hat die «Kirchenfinanzen in der pluralistischen Gesellschaft» unter die Lupe genommen. Anlass dazu war einerseits die schwindende Zahl der Kirchenmitglieder, die zu geringeren Steuereinnahmen führt, und andererseits das durch die Migration bedingte Anwachsen nichtchristlicher religiöser Gemeinschaften, das die staatliche Privilegierung der öffentlich-rechtlich anerkannten Landeskirchen zunehmend in Frage stellt.

Der Theologe Stefan Streiff, Autor der demnächst erscheinenden Studie, untersuchte

die unterschiedlichen Finanzierungsmodelle der reformierten Kirchen der Kantone Bern, Waadt, Neuenburg und Basel-Stadt. Wegweisend waren dabei die aus theologischer Sicht idealen Kriterien der Finanzierung: Sie soll auf der Freiwilligkeit der Zahlenden basieren, die Eigenständigkeit der Kirche respektieren und transparent erfolgen. Damit das laut Autor an sich bewährte System, das vorwiegend auf Kirchensteuern und staatlichen Subventionen beruht, in Zukunft nicht in einen Legitimationsnotstand gerät, müssten in folgenden Punkten Anpassungen vorgenommen werden: Die Unabhängigkeit der Kirche ist eingeschränkt, wenn die Steuer

mit Hilfe des Staates erhoben wird, was zudem einer Zwangsausübung gleichkommt; die Besteuerung juristischer Personen führt dazu, dass ein jüdischer oder muslimischer Unternehmer die christliche Kirche finanzieren muss; schliesslich sollte die Transparenz vergrössert werden, vor allem wenn die Steuer Grundstück- und Lotteriegewinne tangiert. Als bedenkenswert erachtet Streiff das in Südeuropa praktizierte Modell der Mandatssteuer: Der Bürger muss einen Teil seines Einkommens für sozial-karitative Zwecke versteuern, kann aber wählen, welcher Institution – ob kirchlich oder nicht – seine Abgabe zukommt. **uha**