

Tauchroboter findet legendären Kampfjet

Flugzeugmodelle im Ontariosee aufgespürt

Karlsruhe/Ilmenau (kost). Mit „Dedave“ haben Fraunhofer-Forscher ein neuartiges autonomes Unterwasserfahrzeug entwickelt. Erstmals hat sich der Tauchroboter in der Praxis bewährt: Im Ontariosee half er bei der Suche nach historischen Testmodellen eines Abfangjägers. Mit Erfolg: Zwei der insgesamt acht Flugzeugmodelle konnten aufgespürt werden.

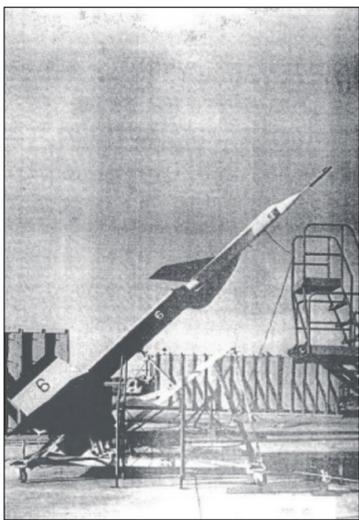
Das autonome Unterwasserfahrzeug „Dedave“ (englischer Begriff: Autonomous Underwater Vehicles, kurz AUV) ist für Tauchgänge in der Tiefsee konzipiert: in bis zu 6 000 Metern Tiefe kann es den Meeresboden erkunden, um dort etwa nach Ölquellen oder Mineralien zu suchen. Entwickelt wurde das 3,5 Meter lange Leichtgewicht von Forschern des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB in Ilmenau und Karlsruhe.

„Dedave“ ist reif für die Großserienproduktion, das kanadische maritime Technologieunternehmen Kraken Robotics Inc. hat das AUV lizenziert und in ThunderFish Alpha umbenannt. Seit verganginem Jahr schickt die Firma das an ein Space Shuttle erinnernde Fahrzeug auf die Suche nach dem legendären Deltaflügel-Abfangjäger Avro Canada CF-105 im Ontariosee (siehe Stichwort). Recht schnell wurde ThunderFish Alpha fündig: Der Unterwasserroboter fand zwei von acht maßstabgerechten Testmodellen des Arrow-Düsen-

jets – ein großer Erfolg, schließlich wird bereits seit 50 Jahren nach dem Überschallflugzeug und seinen Fragmenten gesucht.

„Die Navigationsroute wird vor dem Start einprogrammiert, ThunderFish Alpha scannt daraufhin eigenständig die vorgegebenen Suchquadranten am Boden des Sees mit einem High-Tech Sonar, also einem Schallortungsgerät, ab“, sagt Helge Renkewitz, Wissenschaftler am Fraunhofer AST in Ilmenau, Institutsteil des Fraunhofer IOSB. Der Forscher und seine Kollegen waren bei der Suche vor Ort dabei. Basierend auf den akustischen Echos werden in Echtzeit Sonarbilder erzeugt, die unmittelbar nach der Tauchfahrt von den Experten ausgewertet werden können. Die Bilddaten lassen sich per WLAN übertragen, sie geben genaue Hinweise auf mögliche Fundstellen.

Insgesamt zwei Monate war das Team auf Suchmission. „Während dieser Zeit konnte ThunderFish 400 Objekte aufspüren, 100 davon sind inzwischen überprüft worden. Zwei davon sind besagte Flugmodelle des Abfangjägers“, führt der Diplom-Informatiker aus. Inzwischen musste die Suche witterungsbedingt eingestellt werden. Geplant ist, sie von Juni bis September 2018 fortzusetzen. Alles in allem muss ThunderFish Alpha eine festgelegte Fläche von 64 Quadratkilometer scannen. Das Unterwasserfahrzeug wird mit acht Batterien betrie-



TESTMODELL des legendären Abfangjägers Avro Canada CF-105.



ERFOLGREICHE KANADA-MISSION: Der vom IOSB entwickelte Tauchroboter hat auf dem Grund des Ontariosees zwei Testmodelle des CF-105 entdeckt, um das sich einige Verschwörungstheorien ranken. Fotos: Fraunhofer IOSB-AST

ben, die je 15 Kilogramm wiegen. Dank eines Schnellverschlusses lassen sich diese mit wenigen Handgriffen austauschen. Eine Batterieladung reicht für bis zu 20 Stunden Fahrzeit. Die Software für das ausgeklügelte Batteriemangement wurde eigens am Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT in Itzehoe entwickelt. Ebenfalls an Bord befinden sich Navigationsensoren, zwei Sonare, Antriebs- und Rudereinheiten, Kommunikationsmodule, die Softwaresteuerung, der Datenspeicher sowie ein CAN-BUS-System.

Dabei handelt es sich um eine schlanke Kabellleitung, an die sich sämtliche Steuergeräte und Elektromotoren koppeln lassen. Die Vorteile: Durch die geringe Zahl an Kabeln und Anschlüssen werden Defekte vermieden. Zudem lassen sich an den standardisierten CAN-BUS schnell und einfach neue Module, Sensoren oder Prüfgeräte für Tests koppeln. „Die Modularität unseres AUV war ein Grund, weshalb sich Kraken für ‚Dedave‘ entschieden hat“, sagt Renkewitz.

Im Rahmen eines fünfjährigen Forschungsvertrags mit Kraken Robotics Inc. wird Fraunhofer IOSB die Firma bei der Entwicklung neuer Versionen des AUV unterstützen und beraten. Da die Software nicht auslizenzieren wurde, liegt deren Weiterentwicklung allein bei Fraunhofer. Der Lizenzierungsvertrag

sieht vor, dass die Exklusivrechte nur dann bei Kraken liegen, wenn das AUV mehr als 750 Kilo wiegt. Sollte Fraunhofer neue Varianten mit anderen Sensoren konstruieren – was ein geringeres Gewicht impliziert –, so können diese an andere Unternehmen lizenziert und verkauft werden.

Stichwort

Avro Canada CF-105

Der Überschall-Deltaflügler Avro Canada CF-105 Arrow wurde Mitte bis Ende der 1950er Jahre in Kanada als Abfangjäger entwickelt, dann aber nach sechs Prototypen überraschenderweise nicht in Serie gefertigt. Bei der Entwicklung des Flugzeuges wurden zahlreiche Tests von einer Basis am Ufer des Ontariosees durchge-

führt. Dabei wurden maßstabgerechte Modelle des späteren Flugzeugs auf Trägerraketen befestigt und nach dem Start auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt.

Von diesen Versuchen existieren noch heute zahlreiche Fragmente, die über ein großes Gebiet im Ontariosee verstreut sind. Das Interesse der kanadischen Bevölkerung an dem legendären Abfangjäger ist immens. Aus Angst vor Spionage wurden fast alle Prototypen, Bauteile und Produktionsanlagen innerhalb kürzester Zeit vernichtet. kost

Gesten steuern das Schiebedach

Innovative Anzeigetechniken aus dem Display Labor der Hochschule Pforzheim

Von unserem Mitarbeiter
Ekat Kinkel

Pforzheim/Nürnberg. Zwischen dem 28. Februar und dem 1. März kommen bei der „Electronic Displays Conference“ in Nürnberg wieder zahlreiche Forscher und Entwickler der boomenden Display-Branche zusammen. „Dabei können sich die Experten austauschen und neue Impulse für ihre tägliche Arbeit holen“, hofft Organisator Karlheinz Blankenbach auf eine rege Vernetzung zwischen Wissenschaft und Industrie. Der Physik-Professor des Studiengangs Elektro- und Informationstechnik bekleidet seit 20 Jahren den Vorsitz des Konferenzbeirats. Dank des Pforzheimers Display Labors gehört er zu den anerkanntesten Köpfen beim Erforschen innovativer Displays für die Automobilbranche. „Anzeigen aus mikroskopisch kleinen Leuchtdioden sind wegen des höheren Kontrastes und des geringeren Energieverbrauchs klar im Kommen“, prognostiziert Blankenbach. Außerdem rechnet er künftig mit steigen-

den Marktanteilen für die so genannten „Head-Up-Displays“, bei denen die Anzeige direkt ins Sichtfeld der Fahrer auf die Windschutzscheibe projiziert wird. „Die Fortschritte bei der Entwicklung von autonomen Fahrsystemen treiben solche Anwendungen voran. Künftig wird es größere und mehr Displays im Auto geben“, sagt Blankenbach. Ein weiterer Trend sei deshalb auch das haptische Feedback für die Bedienung der Displays (Taster tastlos).

Mithilfe eines elektrischen Feldes wird dem Nutzer eine Wölbung oder Vertiefung auf der eigentlich glatten Oberfläche suggeriert. „Dann kann der Fahrer bei der Bedienung auf die richtige Stelle eines Touch-Displays drücken, ohne den Blick von der Straße zu wenden“, erläutert Blankenbach die Vorteile solcher Entwicklungen.

Im Display Labor der Hochschule Pforzheim werden derzeit ebenfalls neue Konzepte erprobt. Ein wichtiges

Forschungsfeld ist dabei die Gestensteuerung zum Öffnen und Schließen von Seitenfenstern oder des Schiebedachs per Wischbewegung. Für die notwendige Kommunikation zwischen Motoren und Fahrer sorgt in diesem Fall ein durch Plattenkondensatoren erzeugtes elektrisches Feld. „Sensorkameras wären für eine solche Anwendung zu teuer“, betont Blankenbach. Durch die in Pforzheim entwickelte Gestensteuerung könnten dagegen künftig

sogar Produktionskosten gesenkt werden. „Die teureren wasserdichten Schalter zur Steuerung der Fenster werden schließlich überflüssig. Dazu ermöglicht deren Wegfall ein schlichteres und funktionaleres Design“, so Blankenbach. Ein weiterer Schwerpunkt der Pforzheimer Display-Experten ist die Vermessung und Berechnung von gekrümmten Displays im Armaturenbereich von Autos. „Dabei müssen neben der Krümmung noch viele weitere Parameter mit einbezogen werden“, so Blankenbach. Ein Cabrio-Fahrer müsse schließlich auch mit offenem Dach und bei strahlendem Sonnenschein die Geschwindigkeit auf seinem Tachometer-Display ohne Einschränkungen ablesen können.

Trotz der innovativen Ansätze bleibt die Entwicklung von Displays für die Automobilindustrie für Blankenbach nur ein Nischenmarkt. „Bei der Unterhaltungselektronik befindet sich die gesamte Wertschöpfungskette derzeit in Asien“, sagt Blankenbach, und daran werde sich aller Voraussicht nach auch künftig nichts ändern.

Höherer Kontrast und geringerer Energieverbrauch



IMMER GRÖßER, IMMER MEHR: Die Display-Branche boomt. Nicht nur im Armaturenbereich von Autos gibt es immer aufwendigere und detailliertere Anzeigen aus mikroskopisch kleinen Leuchtdioden. Foto: dpa



DUNKELFLAUTEN sind eine große Sorge in Deutschland. Foto: dpa

Reicht der Wind für die Räder?

Karlsruhe (BNN). Eine US-Forschungsgruppe hat jüngst behauptet, dass bis zum Ende des 21. Jahrhunderts die Windströmungen in den nördlichen Breiten in Folge des Klimawandels stark abnehmen. „Die Ergebnisse aus den USA stimmen nur zum Teil mit anderen Studien überein, die zeitlich und räumlich deutlich höher aufgelöste Daten verwenden und sich auf Europa fokussieren“, erläutert Joaquim G. Pinto und Christian M. Grams vom KIT. Diese Studien zeigen, dass in Europa mit einem leichten Rückgang oder nur einer geringfügigen Änderung der möglichen Windstromproduktion zu rechnen ist.

„In Deutschland sorgt man sich um sogenannte ‚Dunkelflauten‘ – andauernde wind- und sonnenarme Hochdrucklagen im Winter, in denen weder Wind- noch Solarstromproduktion ausreichend sind“, so Grams und Pinto. „Solche mehrtägigen Schwankungen der Windstromproduktion in Europa sind nicht allein durch das Wetter bedingt, sondern vielmehr durch nationale Ausbaustrategien.“ Diese verursacht eine Konzentration von Windparks im Nordseeraum und berücksichtigt die Variabilität des Wetters zu wenig.

Mit einer gesamteuropäischen Strategie zum dezentralen Ausbau der Windenergie in den verschiedenen Klimaregionen Europas sowie dem Ausbau der europäischen Verteilnetze könnte man solche mehrtägigen Schwankungen ausgleichen und eine verlässlichere Windstromproduktion in Europa erreichen.

Neues aus dem KIT

Leitfaden Geothermie

Geothermie als Energiequelle verknüpft die Nachhaltigkeit der erneuerbaren Energien mit der Versorgungssicherheit von konventionellen Kraftwerken. Doch die Wärme in mehreren hundert Metern Tiefe zuverlässig zu erschließen, stellt eine technische Herausforderung dar. Eine sichere Nutzung der Geothermie erfordert eine detaillierte Planung und Überwachung. Wie dies im Detail aussieht, steht nun im Leitfaden „Tiefe Geothermie“, an dem das KIT mitwirkte. Er beschreibt den gesamten Verfahrensablauf von der Planung über die Fertigstellung bis zum Betrieb einer Tiefen-Geothermischen Anlage – inklusive technischer und genehmigungsrechtlicher Aspekte sowie Bürgerbeteiligung und Naturschutz. Mit dem Leitfaden wird eine Handreichung für alle direkt oder indirekt an einem Projekt Beteiligten geschaffen, die klar aufzeigt, wann welche Verfahrensschritte in einem Projektablauf erforderlich sind und in welcher Form und zeitlichen Staffelung diese erfolgen. Zum Leitfaden: [lfzg.rz.hs-offenburg.de/LFZG/Handlungsleitfaden_Tiefe_Geothermie.pdf](http://fzg.rz.hs-offenburg.de/LFZG/Handlungsleitfaden_Tiefe_Geothermie.pdf) BNN

Hoher Druck

Was bei hohem Druck passiert, interessiert Biologen, Chemiker und Physiker gleichermaßen. Bei Hochdruckexperimenten mit Diamantstempeln fehlte bislang ein leistungsfähiges Beobachtungswerkzeug im Arsenal: die Kernspinresonanzspektroskopie. Ihr Einsatz scheiterte daran, dass der Raum zwischen den Stempeln für die notwendigen Magnetspulen unzugänglich war. Forscher des KIT entwickelten nun kompakte, magnetische Linsen, die die Felder auf die Probenkammer quasi fokussieren können. Die Forscher wollen nun mit der Kernspinresonanztomografie tiefergehende Erkenntnisse über das Verhalten von Elektronen und Atomkernen in physikalisch und geologisch wichtigen Systemen unter hohem Druck erlangen. BNN