

Spektrum



Kunststoffe wechseln die Farbe, wenn sich die Temperatur ändert. © Fraunhofer IAP

Kunststoff misst Temperaturunterschiede

Farbändernde Kunststoffe machen als optische Sensoren Unsichtbares sichtbar. Wissenschaftler am [Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP](#) entwickeln neuartige bildgebende Messverfahren auf der Basis von thermochromen Polymeren.

Möglich wird dies durch die wandelbare Molekülstruktur im Polymer-Farbstoff-System. Schon bei Temperaturänderungen von 1 bis 3 °Celsius verändern die Kunststoffe ihre Farbe. Die Farbe verrät, ob die Temperatur gestiegen oder gefallen ist. Die Wärmesensoren können im Maschinenbau eingesetzt werden. Wird eine Maschine zu heiß, ist dies sofort sichtbar. Auch für Anwendungen in der Medizin sind die Sensoren aus Plastik geeignet.

Der Wärmeabdruck einer Hand beispielsweise zeigt den exakten Verlauf der wichtigen Adern und stellt Durchblutungsstörungen dar. Entzündungen sind stark erwärmt und werden sichtbar.

Kometen erkunden

Im Februar ist die Sonde Rosetta auf die lange Reise – mehr als fünf Milliarden Kilometer – zu dem Kometen Churyumov-Gerasimenko gestartet. Seit der Frühphase des Sonnensystems haben sich die Kometen nur wenig verändert. Das hilft, die Entstehung des Planetensystems nachzuvollziehen. Die Raumsonde wird den Kometen in etwa zehn Jahren erreichen. Von der Rosetta-Sonde aus wird der Komet mit mehreren optischen Instrumenten erforscht. Um die Oberfläche und das Innere des Kometen zu erkunden, setzt die Raumsonde ein Landegerät aus. Die Daten werden auf die Erde gesendet. Das [Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP](#) ist bei den Experimenten SESAME (Surface Electric Sounding and Acoustic Monitoring Experiment) zur Untersuchung der Oberflächeneigenschaften des Kometen beteiligt. Die Wissenschaftler vom IZFP haben für die europäische Weltraummission in enger Zusammenarbeit mit der DLR das Instrument CASSE (Comet Acoustic Surface Sounding) zur akustischen Messung mitentwickelt.

CASSE wird die mechanischen und strukturellen Eigenschaften der oberflächennahen Schichten bis zu einigen Metern Tiefe untersuchen. Dazu wird die Schallgeschwindigkeit im Boden gemessen. In den Füßen des Landegeräts sind die im IZFP gebauten Schallwandler montiert, die elektrische Energie in Schallwellen umwandeln.

Transporte effizient planen

Speditionen stehen ständig vor der Herausforderung, ihre Transportaufträge so abzuwickeln, dass möglichst wenig Leerfahrten anfallen. Eine Software der [Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL aus Nürnberg](#) unterstützt die Transportunternehmen bei der Erstellung derartiger Tourenpläne. Im Auftrag der Firma CargoNetwork GmbH & Co KG im hessischen Bad Hersfeld entwickelten die Fraunhofer-Logistiker das Programm CARGOplan. Für die Neuplanung eines Netzwerks von Speditionspartnern waren bisher bei einigen hundert Aufträgen drei Sachbearbeiter über mehrere Wochen beschäftigt, nun dauern die Berechnungen einen Tag.

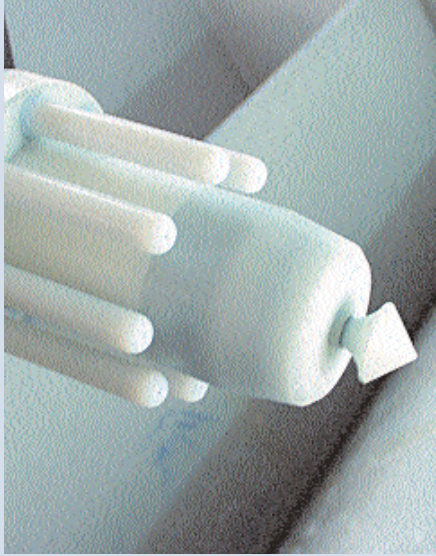
Mittels CARGOplan können viele verschiedene Parameter abgefragt werden, die für die Wirtschaftlichkeit einer Spedition relevant sind. Beispielsweise lässt sich simulieren, wie die Hinzunahme neuer Aufträge die Ertragssituation des Gesamtnetzes beeinflusst. Das Ergebnis ist ein vollständiger Linienfahrplan mit Abfahrts- und Ankunftszeiten, Fahrstrecken sowie Tour- und Stück-

kostenrechnung. Wann immer die Maut in Deutschland kommt – bereits jetzt lässt sich mit solchen Planungen viel Geld einsparen.

Mit Logistik-Software können Speditionen Zeit und Kosten sparen.

© VCE





Mit Sprühorganen für Pulverlacke sparsam und umweltfreundlich beschichten.

© Fraunhofer IPA

Mit Pulverlacken Oberflächen veredeln

Pulverlacke sind umweltfreundlich und sparsam im Verbrauch. Sie schützen und veredeln Oberflächen für höchste Ansprüche: von Automobilkarosserien bis hin zu Designermöbeln. Gegenüber konventionellen Nasslacken haben sie den Vorteil, dass beim Lackieren keine Lösemittlemissionen und in Anlagen mit Pulverrecycling nur geringe Sprühverluste entstehen. Sie sind jedoch nicht so flexibel einsetzbar wie Nasslacke. Die konventionellen Pulversprühsysteme sind mit feststehenden Düsen ausgestattet, die man während des Beschichtungsvorgangs nicht an unterschiedliche Werkstückgeome-

trien anpassen kann. Ähnliches gilt für die beiden alternativ eingesetzten Verfahren zur elektrostatischen Aufladung der Pulverteilchen, mit denen sich entweder komplexe Werkstücke optimal beschichten oder Pulverlacke aller Feinheitsgrade verwenden lassen. Sobald sich die Anwendungsbedingungen ändern, muss deshalb der Beschichtungsvorgang abgebrochen werden.

Lackier-Experten vom [Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA](#) können hier abhelfen: Die Forscher haben die beiden Verfahren kombiniert. Das neuartige

Pulversprühsystem vereint nun die triboelektrische Pulveraufladung und die Koronaaufladung in einer Pistole. Zusätzlich ist die Form des Sprühstrahls im laufenden Prozess an die Werkstückgeometrie anpassbar. Das Pulversprühorgan wurde mithilfe der Strömungssimulation entwickelt. Die Simulation ersetzte lange Versuchsreihen, als es darum ging, eine Pistolengeometrie zu finden, die eine optimale Steuerung der Sprühstrahlbreite erlaubt. Realisiert wurden die Versuchsmuster und erste Prototypen der Sprühpistolen in Kooperation mit R.O.T., Überlingen.

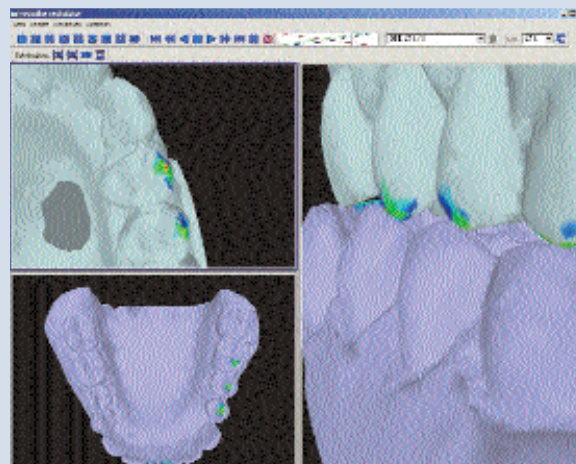
Interaktiv fernsehen

Ob Fernsehen Kinder fördert oder ihnen schadet, daran scheiden sich die Geister. Altersgerechte Sendungen sind attraktiver, wenn die jungen Zuschauer mitmachen können.

Wissenschaftler vom [Fraunhofer-Institut für Medienkommunikation IMK](#) entwickelten gemeinsam mit dem Disney-Channel und anderen Partnern ein Konzept für die Comic-Serie »Kim Possible«. Sie soll Kinder stärker in den Ablauf der Sendung einbinden. Kern des dabei entstandenen Prototyps ist eine Art Quartettspiel: Während der laufenden Sendung sammeln die jungen Zuschauer per Fernbedienung Karten mit den Charakteren der Comic-Serie. Über den Rückkanal der Settop-Box können die Karten mit anderen Kindern getauscht werden. Vollständige Sammlungen bescheren dann Bonus-Folgen der Serie per Video-on-demand oder Zugangscodes zu Online-Spielen. Das IMK entwickelte dafür eine Software, welche die Steuerung des Spiels und die Belastbarkeit des Systems auch mit einer großen Anzahl an Teilnehmern simuliert. Ein Nadelöhr ist jedoch noch die fehlende Verbreitung einer einheitlichen technischen Plattform.

Zahntechniker können erkennen, ob der Zahnersatz gut sitzt.

© Fraunhofer IGD



Rechnergestützte Kieferdiagnostik

Zahnärzte und Zahntechniker arbeiten millimetergenau. Die Brücken, Kronen, Füllungen und Inlays müssen exakt sitzen. Im Labor der Zahntechniker steht ein »Artikulator«. Dieses Gerät ahmt Kaubewegungen nach und ermöglicht die individuelle Positionierung des Zahnersatzes. Dazu spannen die Techniker Gipsmodelle von Ober- und Unterkiefer ein, starten die Kaubewegungen und beurteilen den Biss, um die ideale Position des Zahnersatzes zu finden.

In einem Kooperationsprojekt mit der Firma Kettenbach und der Universitätsklinik in Greifswald haben Forscher vom [Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD](#) einen virtuellen Artikulator entwickelt. Er misst die Kaubewegungen des Patienten mithilfe eines ultraschallbasierten Trackingsystems (Jaw Motion Analyzer). Im 3-D-Scannverfahren werden dreidimensionale Modelle des Kiefers in hoher Auflösung erstellt. Der Zahntechniker kann auf dem Bildschirm erkennen, wo der Zahnersatz noch angepasst werden muss. Falls der Jaw Motion Analyzer nicht zur Verfügung steht, kann auch eine Simulation des mechanischen Artikulators durchgeführt werden, bei der die Kieferbewegung durch patientenspezifische Parameter gesteuert wird. Der virtuelle Artikulator ist ein wesentlicher Schritt in der rechnergestützten Produktion von Zahnersatz.