

EINBLICKE.

Forschungsnewsletter der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Ausgabe 08 Nr. 01 | 2014



Wie der Prophet zum Berg
Seite 3

Verwickelte Situation?
Seite 4

Den Blick nach draußen schärfen
Seite 5

Bitte stören
Seite 7

EINBLICKE abonnieren?
Seite 8

Ruhige Rotoren, brillante Bilder

Luftbilder, gestochen scharf und fürs HD-Fernsehen: Wissenschaftler der HTWK Leipzig arbeiten an einem neuartigen Oktokopter für Filmaufnahmen, der höchsten Ansprüchen an Qualität und Sicherheit genügt

Seit Dezember 2013 werden die öffentlich-rechtlichen Programme der ARD in HD-Qualität ausgestrahlt. Das freut den Betrachter, sieht man doch auch kleinste Details gestochen scharf. Film-Profis bringt das jedoch an mancher Stelle ins Schwitzen: Höhere Ausgabequalität erfordert auch entsprechende Aufnahmen. Stefan Thomm, Chef der Leipziger Film-Produktionsfirma ThommTV GmbH: „Seit 2008 beschäftigen wir uns mit Flugaufnahmen, etwa für Filmproduktio-

nen oder Werbung. Solche beeindruckenden Filmsequenzen werden für Dokumentationen gern verwendet, da eine optische und oft auch inhaltliche Aufwertung gegeben wird.“ Dafür hat Thomm kleine, unbemannte Fluggeräte, sogenannte Quatro- und Oktokopter, gekauft.

Multikopter für Luftaufnahmen

Die 4- oder 8-Flügler sind nicht nur deutlich günstiger als Hubschrauberflüge, sie ermöglichen durch die gerin-

gere Flughöhe auch eindrucksvollere Bilder. Solche Fluggeräte gibt es im Handel – sie haben jedoch mehrere Schwachstellen: „Das sind eher Consumer- oder semiprofessionelle Produkte, nicht robust und genau genug für unsere Anforderungen. Wir als Filmprofis brauchen einfach ein Profi-Gerät. Daher entwickeln wir jetzt zusammen mit der HTWK Leipzig ein eigenes, speziell auf uns zugeschnittenes Fluggerät: einen Oktokopter für ruckelfreie HD-Aufnahmen.“

In Kürze

An der HS Magdeburg-Stendal findet am 24. April 2014 die **15. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz ostdeutscher Fachhochschulen** statt. Vorrangiges Ziel dieser Konferenz ist es, vor allem jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Fachhochschulen (wissenschaftliche Mitarbeiter, Promovenden und herausragende Absolventen) ein Podium zur Vorstellung ihrer wissenschaftlichen Arbeiten zu schaffen. Mehr: www.nwk-15.de

Anforderungen an den zu entwickelnden Kopter: sehr manövrierfähig, stabile Lage des Kopters in der Luft auch bei Wind, schnelle Ausreglung solcher durch Wind verursachter Störungen, keine Übertragung der Schwingungen der Rotoren auf die Kameraaufhängung für ruckelfreie Bilder, günstige Herstellungskosten. Außerdem soll ein hoher Grad an Sicherheit gewährleistet werden (auch bei Ausfall von Komponenten möglichst kein unkontrolliertes Verhalten mit Absturz)



Prof. Dr.-Ing.
Jens Jäkel
Fachgebiete: Systemtheorie
und Mechatronik

Tel.: 03 41 / 30 76 - 11 25
jens.jaekel@htwk-leipzig.de



von links: Stefan Thomm, Prof. Jens Jäkel und Projektmitarbeiter Norman Schwarz mit dem Prototypen des spezialisierten Kopters

Entwicklung eines spezialisierten Oktokopters

Seit Frühjahr 2012 arbeitet Stefan Thomm daher mit Professor Jens Jäkel zusammen, der an der HTWK Leipzig das Fachgebiet Systemtheorie und Mechatronik leitet. Jäkel erklärt: „Die Anwendungsmöglichkeiten für die verschiedenen Multikoptertypen sind vielfältig, der Markt wächst gerade rasant. Es werden exorbitante Zuwächse prognostiziert, und es gibt völlig neue Möglichkeiten und Anwendungen. Für manche Bereiche sind die Kopter ideal geeignet, und etwa für die Geodaten-erfassung oder Vermessung gibt es sogar schon Profigeräte im Handel.“ Aber noch besteht der Markt vor allem aus großen Lücken. Jäkel dazu: „Für die hier geplante Spezialanwendung mussten wir ein neues Systemkonzept entwerfen, eine speziell darauf angepasste Steuerung entwickeln und bestehende Hardwarekomponenten intelligent und neu zusammenführen.“

Einen Bezug zu militärischen Anwendungen schließt Jäkel aus: „Nein, dafür ist der von uns geplante Oktokopter nicht geeignet, wir haben völlig andere Anforderungen und Spezifikationen, etwa eine relativ geringe Reichweite.“

Weniger Schwingungen für ein besseres Bild

Das gemeinsame Forschungsprojekt (finanziert über das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand“ des Bundeswirtschaftsministeriums) wird am Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) der HTWK Leipzig durchgeführt und läuft über 2 ½ Jahre. Der Prototyp soll im Frühjahr 2014 fliegen, Projektende ist im Oktober 2014. Laut FTZ-

Mitarbeiter Norman Schwarz kommen die Arbeiten gut voran: „Unsere Idee war ja, das Hauptproblem – die Vibrationen der Kamera durch die Schwingungen der Rotoren und die nötige Lagestabilisierung des Kopters in der Luft – schon durch eine bessere Motoransteuerung für die Rotoren und die Kameraaufhängung zu minimieren. Die gesamte Elektronik einschließlich der Fluglageregelung ist darauf ausgelegt, innerhalb kürzester Zeit Windstöße auszugleichen und damit ein ruhiges Flugverhalten sicherzustellen. Diese Steuerung musste für den Kopter erst entwickelt werden – sowohl Hard- als auch Software. Die einzelnen Elemente haben wir auf ihre Funktion geprüft und die verwendeten Rechenalgorithmen und die Hardware ideal aufeinander abgestimmt. Mit dem Ergebnis der ersten Tests sind wir bisher sehr zufrieden, jetzt geht es bald ans Feintuning.“

Weitere Vorteile

Außerdem wird auch eine – im Vergleich zu den bisher erhältlichen Geräten – deutlich verbesserte Kameraaufhängung entwickelt, die Vibrationen vermeidet und die Kamera stabil hält. Dabei soll eine differentielle Kinematik die Kameraaufhängung steifer und gleichzeitig dynamischer machen. Ein weiterer Vorteil: Damit sollen mehr Kameratypen verwendet werden können als bei den bisher erhältlichen Halterungen. Eine ausgefeilte Sensorik überwacht Lage und Position des Kopters und der Kamera, die Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit und Störgrößen wie etwa Wind. Norman Schwarz: „Die nötige Hardware für das

gesamte Projekt, also teilweise fertige Komponenten, aber auch kleinere Einzelteile, stellen wir maßgeschneidert zusammen, alles aus am Markt erhältlichen Elementen. Die zentrale Recheneinheit kommt von Phytec, die Motorregelung kommt von Toshiba – und das Know-how in der Steuerung von uns.“

Besonderes Sicherheitskonzept

Besonders sorgfältig arbeitet das Projektteam der HTWK Leipzig am Sicherheitskonzept des Oktokopters: Sollte einer der Rotoren ausfallen, bleibt der Kopter trotzdem flugfähig. „Wir kontrollieren mehrere Dinge gleichzeitig, etwa die Stromversorgung oder die Funktion der Rotoren, teilweise auch über spezielle Sensoren. Für Notfälle haben wir außerdem mehrere Rückfallebenen eingebaut, die letzte ist eine in die Hardware implementierte Instanz mit einem Notlande-Programm: So etwas gibt es bisher auch für Profigeräte noch nicht. Außerdem ist die Rotorregelung busbasiert und dezentral organisiert, was das Ausfallrisiko nochmal verringert“, so Norman Schwarz. Ein weiterer Vorteil des modularen Aufbaus: Bei einem hardwareseitigen Ausfall können Teile relativ einfach und schnell ausgetauscht werden.

Einsatz in der Praxis

Ab Oktober 2014 will Stefan Thomm den neuen Kopter, der etwa 10 Minuten in der Luft bleiben kann, einsetzen: „Es stehen bereits mehrere Aufträge an, wo wir den Kopter gut brauchen können“, sagt er. Wenn der Profi-Kopter einsatzbereit ist, dann können sich die Zuschauer wie die Filmprofis über brillante HD-Luftbilder freuen.

Wie der Prophet zum Berg

Moderne Werkzeugmaschinen sind hochkomplex, hochpräzise – und tonnenschwer. Aber es gibt bereits erste Maschinen, die „zum Werkstück“ kommen können – dank parallelkinematischem Aufbau

Klassische Werkzeugmaschinen sind wahre Schwergewichte. Das müssen sie sein, denn sie funktionieren heute alle nach dem seriellen Prinzip: ein Antrieb trägt den nächsten und der letzte trägt das Werkzeug. Daher muss jeder Antrieb das Gewicht aller folgenden sowie das Werkzeug tragen – und natürlich auch bewegen. Je mehr Masse der Antrieb aber bewegen muss, desto größer und schwerer wird er. Werkzeugmaschinen können daher durchaus mehr als 20 Tonnen wiegen.

Ein Fortschritt für den Maschinenbau

Ganz anders funktioniert die sogenannte „parallele Kinematik“: Hier sind die Achsen (so heißen die „Gelenke“) alle direkt mit dem „Werkzeug“ verbunden. Dadurch können alle gleich stark gebaut sein, und keine muss das Gewicht der anderen tragen – so wird die Maschine deutlich leichter. Eine tolle Idee – aber die Umsetzung stellte alle „Großen“ der Branche vor Probleme. Dem sächsischen Maschinenbauunternehmen Metrom aus Hartmannsdorf bei Chemnitz gelang es aber dennoch, und nun fertigt Metrom seit 2001 parallelkinematische Werkzeugmaschinen, die ebenso hochgenau arbeiten können wie die bisherigen seriellen. „Diese Innovation ist ein riesiger Fortschritt für den Maschinenbau“, sagt Dr. Michael Schwaar, Chef der Metrom GmbH, die das Patent am einfachsten parallelkinematischen Antrieb hält. „Der nächste Schritt ist der hin zu einer mobilen Maschine.“

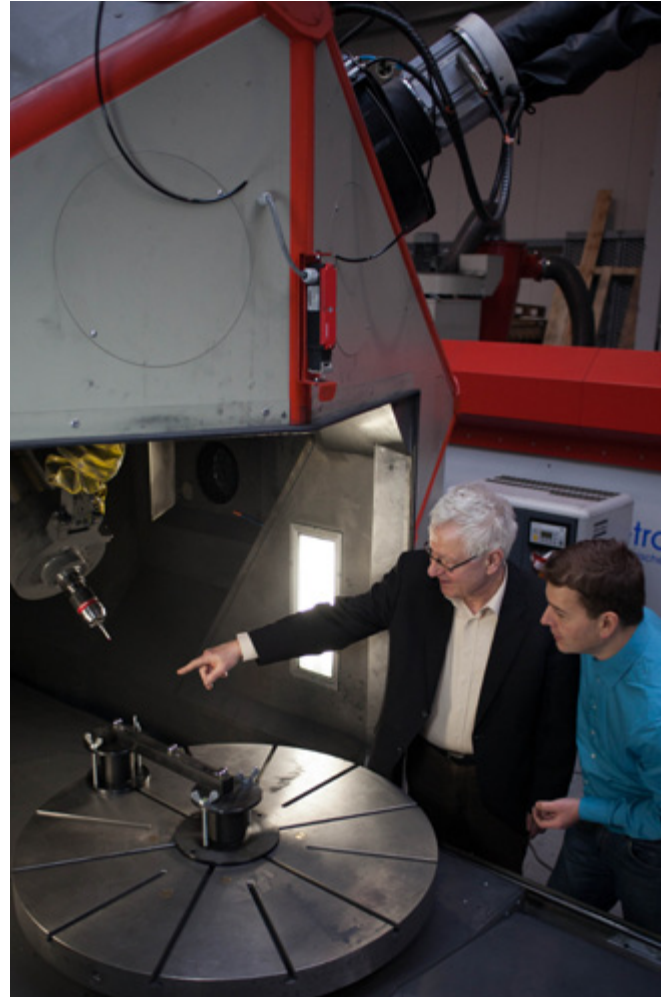
Die Maschine kommt zum Werkstück

Dafür arbeitet Schwaar bereits seit 2008 mit der HTWK Leipzig zusammen: „Hier finden wir beste Expertise aus der Wissenschaft und gleichzeitig praxiserprobte Spezialisten. Außerdem sind Forschungsprojekte auch Netzwerkpfeile, und über unser Netzwerk

bekommen wir nicht nur neue Ideen, sondern auch unsere Kunden“, sagt Dr. Schwaar. Bisher verkauft Metrom etwa zwei der transportablen Spezialmaschinen pro Jahr – an Firmen aus den Bereichen Kraftwerksbau, Flugzeugbau oder Formenguss, die vor Ort Arbeiten oder Reparaturen an sehr schweren – und damit nur sehr aufwändig zu transportierenden – Teilen durchführen müssen. Die transportablen Maschinen passen auf eine Palette und wiegen nur 2,5 Tonnen. Sie können daher per Lkw oder Flugzeug zum Werkstück hin transportiert werden. Das verringert etwa teure Stillstandszeiten oder einen aufwändigen Schwerlasttransport und spart obendrein noch Energie.

Gemeinsames BMBF-Projekt

„Trotz der Praxistauglichkeit wollen wir die Genauigkeit der transportable Maschinen noch besser machen und weiter Gewicht einsparen“, sagt Schwaar. Daher arbeitet er mit dem Fraunhofer IWU in einem vom BMBF geförderten Projekt der HTWK Leipzig an Detailfragen zur besseren Versteifung der Maschine am Werkstück und zur Steuerung der Achsen: „Die Steuerung ist letztlich das Herzstück, das den parallelen Antrieb erst ermöglicht“, so Prof. Markus Krabbes (HTWK Leipzig). „Hier sind informationstechnisches Know-how und interdisziplinäres Verständnis gefragt.“ Projektmitarbeiter Ronny Schlücker: „Aktuell arbeiten wir im Projekt an der Idee eines aktiven Maschinenfußes mit Sensor, der die Lage der Maschine erkennt und ausgleicht. Dafür erstellen wir ein Regelungskonzept und einen ersten Demonstrator. Wissenschaftlich sind mehrachs-gesteuerte Bewegungssysteme so interessant, weil es außer Industrierobotern und CNC-Maschinen bisher noch wenige praktische Umsetzungen gibt.“



Werkzeugmaschinen stellen große Werkstücke aus Metallen oder aus Kunststoff her. Sie fräsen, schweißen oder schneiden und sind dabei auf den Mikrometer genau. Wissenschaftler der HTWK Leipzig forschen mit daran, wie sich Werkzeugmaschinen an übergroßen Werkstücken bewegen können. Im Bild: Projektpartner Dr. Michael Schwaar (links, Metrom-Geschäftsführer) und Ronny Schlücker (HTWK Leipzig).

Laufen lernen

HTWK-Professor Krabbes: „Das Fernziel ist, dass sich die Maschine – ähnlich wie ein Putzerfisch an einem Wal – selbständig um das Werkstück herumbewegt“, so Krabbes. Metrom-Geschäftsführer Dr. Schwaar: „Dann könnte man Werkstücke vor Ort fertigen und wäre nicht mehr an die Beschränkungen des Transports wie Gewicht oder Größe gebunden – und ein Innovationssprung für den Maschinenbau wird möglich.“ Ob Fertigung in schwer zugänglichen oder abgelegenen Gebieten (für Offshore-Windräder, Wasserkraft im Gebirge, Solaranlagen in Wüstenregionen) oder Arbeit an kontaminierten Werkstücken: Erst muss die mobile Werkzeugmaschine das Laufen lernen. Durch die Kinderkrankheiten ist sie jedenfalls – dank der engen Zusammenarbeit der Partner – schon durch.



Prof. Dr.-Ing.
Markus Krabbes
Fachgebiete: Mechatronik
und Simulationstechnik
Tel.: 03 41/ 30 76 - 6316
markus.krabbes@htwk-leipzig.de

Professor Bodo Sturm erforscht mithilfe ökonomischer Experimente, welche Faktoren einen Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft für öffentliche Güter haben.

Aktuell dazu: ZEW Discussion Paper No. 13-006 sowie ZEW Discussion Paper No. 12-033



Verwickelte Situation?

Den Knoten lösen: Freifahreranreize sind mit dem richtigen Marktdesign reduzierbar – zum Wohl der Allgemeinheit

Die guten Vorsätze fürs neue Jahr – mehr Sport, gesünder Essen und Ähnliches – sind immer eine komplizierte Sache, und bis Ende Januar meist wieder vergessen: Denn am Ende des Tages die Chipstüte zu Hause liegen zu lassen, um trotz Nieselregens Laufen zu gehen – das fällt uns in Wirklichkeit viel schwerer, als es uns nur hypothetisch vorzustellen.

Wie hoch ist die tatsächliche Zahlungsbereitschaft für Klimaschutz?

Doch wie steht es mit dem guten Vorsatz, die Umwelt und das Klima zu schützen? Wieviel würden die Deutschen denn tatsächlich zahlen – z.B. für einen verbrauchsärmeren Pkw oder für die CO₂-Kompensation des nächsten Urlaubsflugs? Nicht hypothetisch, sondern tatsächlich? Dies ist eine für Wirtschaft wie Politik gleichermaßen interessante Frage. „Leider sind viele der bisherigen Studien nur Befragungen, welche die Zahlungsbereitschaft in einer hypothetischen Entscheidungssituation erheben. Ob tatsächlich so viel gezahlt werden würde, bleibt dabei unklar – das schränkt die Aussagekraft stark ein“, so Professor Bodo Sturm, Volkswirt an der HTWK Leipzig, der zur Umweltökonomik forscht. „In unseren Untersuchungen konzentrieren wir uns

hingegen darauf, die Zahlungsbereitschaft aus einer realen ökonomischen Transaktion abzuleiten.“

Vergleichende Studien

Bei den ökonomischen Experimenten, die Professor Sturm zusammen mit dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung Mannheim durchgeführt hat, erhielten die Teilnehmer 40 €, mit denen sie CO₂-Emissionszertifikate kaufen und ‚aus dem Verkehr ziehen‘ konnten. „Das hat also einen realen, wenn auch kaum spürbaren Effekt. Und den Rest der 40 Euro, der nicht ausgegeben wird, können die Teilnehmer in bar mit nach Hause nehmen“, erklärt Sturm. Dabei zeigt sich: die reale Zahlungsbereitschaft ist weit geringer als die hypothetische. Im Durchschnitt liegt sie bei 11 € je Tonne CO₂ (Median bei 5 € je Tonne CO₂). Außerdem können die Teilnehmer „freifahren“, also das Geld auch komplett mit nach Hause nehmen – und darauf vertrauen, dass die anderen Teilnehmer einen Beitrag zum Klimaschutz leisten werden. „Das ist die Situation bei den meisten UN-Klimaverhandlungen: Die Akteure machen von der Freifahreroption, also der Möglichkeit, sich beispielsweise nicht zu Zahlungen zu verpflichten, re-

gen Gebrauch“, so Sturm. Denn die anderen Länder sind ja wahlweise reicher, haben höhere Emissionen oder eine stärkere „historische Verantwortung“.

Freifahrermöglichkeiten einschränken

„Das Problem der Freifahreroption ist für viele öffentliche Güter ein sehr zentrales – von der Finanzierung öffentlicher Einrichtungen über die Bereitstellung sauberer Luft bis zum Klimaschutz allgemein. Wir haben daher in unserer bisher letzten Versuchsreihe unter anderem geprüft, ob eine Mindestbeitragsregel eventuell diesen ‚gordischen Knoten‘ zerschlagen kann“, erläutert Bodo Sturm. Dafür wurden verschiedene Spielanordnungen (mit und ohne von den Teilnehmern festgelegtem) ‚Mindestbeitrag‘ zu einem öffentlichen Gut miteinander verglichen. Das Ergebnis: „In der Regel erhöht sich mit Mindestbeitragsregel der Beitrag zum öffentlichen Gut. Dies gilt auch, wenn die Akteure heterogen sind, also zum Beispiel unterschiedlich von dem öffentlichen Gut profitieren“, so Professor Sturm. „Das bedeutet, dass die Freifahreranreize bei der Bereitstellung öffentlicher Güter mit einem passenden Design der Beitragsmechanismen vermindert werden können.“



Prof. Dr. rer. pol.
Bodo Sturm
Fachgebiete: Klimaökonomik,
quantitative Methoden

Tel.: 0341/3076 - 63 88
bodo.sturm@htwk-leipzig.de

Den Blick nach draußen schärfen

In die Zukunft sehen kann niemand – aber Früherkennungssysteme können manche Entwicklungen vorausahnen. Oliver Crönertz will externe Faktoren stärker einbeziehen



Zukünftige Entwicklungen besser abschätzen: Dabei helfen Führungskräften sogenannte ‚Kennzahlenmodelle‘. Aber meist fokussieren sie sich allein auf unternehmensinterne Faktoren – und vernachlässigen den steigenden Einfluss des Umfelds

Im Vertrieb oder in der Logistik – wo hakt es? Beim Personal oder bei der Liquidität – wo gibt es Engpässe? Entscheider in der Geschäftsführung brauchen die für sie relevanten Informationen rasch – und möglichst auf den Punkt gebracht. Dafür sorgen meist Kennzahlensysteme, die anhand von Rechenmodellen und ständig aktualisierten Werten aus den verschiedenen Bereichen des Unternehmens schnell auf Schwachpunkte hinweisen.

Externe Faktoren unberücksichtigt

„Diese Modelle funktionieren soweit ganz gut – ob Balanced Scorecard, EFQM, ROI-Kennzahlen oder ähnlich. Das Problem ist aber, dass außerbetriebliche Einflüsse hier nicht direkt auftauchen – und deren Bedeutung nimmt zu“, erklärt Dr. Oliver Crönertz, der an der HTWK Leipzig Allgemeine Betriebswirtschaftslehre lehrt. Schließlich sind globale Entwicklungen wie Umweltkatastrophen, Rohstoffknappheit, globale Finanz- und Zinsentwicklungen oder die Entwicklung der öffentlichen Meinung Dinge, die zunehmend auch auf regionale Firmen umschlagen: „Erkennt man

Veränderungen bereits, bevor sie eintreten, hat man mehr Zeit zu reagieren. Nehmen wir etwa die erhöhte Sensibilität im Datenschutz. Daraus ergibt sich für manche Branchen Handlungsbedarf“, so Dr. Crönertz.

Daten sind meist vorhanden

Mit Unterstützung der IHK zu Leipzig arbeitet Crönertz nun an einem Modell, welches vor allem das Umfeld von Unternehmen mit in ein Kennzahlensystem einbezieht. Es soll variabel auf verschiedene Unternehmen anpassen sein, im Fokus stehen zunächst regionale KMU, da diese meist umfangreiche Umfeldanalysen nicht stemmen können. „Es sollen bestehende Daten, etwa von Kammern und Verbänden, von Forschungseinrichtungen, Informationsdienstleistern oder von den statistischen Landes- und Bundesämtern verwendet werden. Das Fernziel ist, einen großen Teil der Analyse softwaregestützt ablaufen zu lassen – dafür bauen wir auf bestehenden Forschungsergebnissen auf“, so Crönertz, der bereits an der HTW Dresden eine solche Software, jedoch für die innerbetriebliche Kennzahlenbewertung, entwickelt hat. Auf

dieser Basis gab es bereits eine Ausgründung; Crönertz hat hier zahlreiche Praxiserfahrungen gesammelt. Daher ist er sich auch sicher, dass die Erstellung eines Modells für außerbetriebliche Kennzahlen funktionieren kann.

Außerbetriebliche Kennzahlen

Doch es geht nicht nur um negative Veränderungen: „Zu Beginn der Finanzkrise stieg die Nachfrage bei nachhaltigen Geldanlagen stark an. Das war für die betroffenen Institute sicher eine positive Veränderung, aber viele waren überfordert. Auch für solche Fälle ist die Früherkennung gedacht“, so Dr. Crönertz. „Am Ende des Projekts wird ein erstes Modell und ein Marktumfeld-Kennzahlenkatalog stehen, an dem Unternehmen zukünftige negative oder auch positive Veränderungen absehen können. Die dafür relevanten Parameter wollen wir mithilfe von Berechnungen sowie narrativen Leitfadeninterviews mit Führungskräften und Experten herausfinden und miteinander in Beziehung setzen“, erklärt er. Das Modell soll dann in weiteren Folgeuntersuchungen verfeinert und in Richtung Marktreife gebracht werden.



Dr. rer. pol.
Oliver Crönertz
Fachgebiete: BWL, Controlling, Nachhaltigkeit

Tel.: 03 41 / 30 76 - 65 30
oliver.croenertz@htwk-leipzig.de

Auf dem Boden der Tatsachen

Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufzuspalten – und dann wieder zu verbrennen, davon träumte schon Jules Verne. Heute ist das technisch möglich. Aber rechnet es sich im Einzelfall – etwa für den Antrieb der Bodenfahrzeuge eines Flughafens?

Momentan ist der Durchbruch für die Brennstoffzellen-Technologie auf Wasserstoff-Basis noch nicht gelungen. Dabei würde sie enorme Vorteile bieten – Wasserstoff-Fahrzeuge wären genau wie Elektroautos frei von schädlichen Emissionen, aber durch die hohe Energiedichte des Wasserstoffs müsste eine schwere Batterie mitgeführt werden



Sie schleppen schwere Flugzeuge, sie beräumen im Winter das Rollfeld oder liefern das Gepäck an – die Fahrzeugflotte am Boden von Flughäfen hat ein ganzes weites Flugfeld voller Aufgaben. Auch Vorfeldbusse, Tankwagen oder Löschfahrzeuge wie die Flughafenfeuerwehr gehören zum Fuhrpark. So auch bei der Flughafen Leipzig/Halle GmbH: „Insgesamt haben wir 55 Pkw und Zugfahrzeuge sowie 10 Busse“, sagt Boris Hamann, Leiter Technische Dokumentation des Flughafens. „Die Flugzeuge, die starten und landen, gehören uns als Flughafenbetreiber nicht – aber die Bodenfahrzeuge. Wir wollten hier ansetzen, um Emissionen zu verringern. Eine Idee war die Umrüstung auf Wasserstoff-Technologie. Aber hier gibt es noch wenige Zahlen und Vergleichsmöglichkeiten, an denen wir sehen können, ob sich das für uns rechnet – finanziell und auch ökologisch. Dank des bestehenden Kooperationsvertrages mit der HTWK Leipzig konnten wir aber unkompliziert die Expertise der dortigen Wirtschaftswissenschaftler und Ingenieure nutzen.“

Umrüstung auf Wasserstoff?

„Die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von Wasserstoff-Fahrzeugen ist sehr komplex“, so Professor Rüdiger Wink (HTWK Leipzig). „Viele Dinge sind schwer abzuschätzen, etwa die künftigen Kosten der Produktion von Wasserstoff, die zukünftigen Produktionspfade und Infrastrukturkosten oder mögliche Preissenkungen bei einem Durchbruch der Technologie“, erklärt er. Zudem sind einige technische Fragen noch unzureichend gelöst: „Aber trotz aller Probleme sind – in Hinblick auf einen konkreten Anwendungsfall – manche Aussagen ausgehend von Szenario-Betrachtungen für Busse und Pkw mit Brennstoffzellenantrieb im Vergleich zu konventionellen Dieselfahrzeugen und -bussen auch jetzt schon möglich.“

Studie zur Wirtschaftlichkeit

In einer von Prof. Wink betreuten Studie (durchgeführt im Rahmen des EU-Projekts dAIR, das die CO₂-Bilanz von Flughäfen verbessern soll) verglichen die angehenden Wirtschaftsingenieure Dirk Heymel und Christoph Klipp die Kosten der bisherigen Technologie auf

Dieselbasis mit denen der Wasserstoff-Technologie. Das Fazit: Die CO₂-Bilanz von Wasserstoff-Fahrzeugen für die Bodenflotte des Flughafens Leipzig/Halle kann deutlich besser sein als die der bisherigen Dieselfahrzeuge – allerdings nur dann, wenn der Wasserstoff komplett mithilfe regenerativer Energien hergestellt wird. „Leider ist dieser Produktionspfad gleichzeitig der aktuell teuerste – damit rechnet sich das letztlich momentan nicht“, so Wink.

Zu hohe Kosten – und ein Ausblick

Hinzu kommen die hohen Investitionskosten für die Wasserstoff-Technologie. Nicht nur die Fahrzeuge sind viel teurer, sondern auch der Bau und Betrieb von Wasserstoff-Tankstellen ist sehr kostenintensiv: „Selbst wenn der Dieselpreis steigt – momentan und mit heute verfügbaren Technologien ist für diese konkrete Anwendung eine Wirtschaftlichkeit definitiv nicht gegeben“, so Wink. Für Boris Hamann ist dieses Ergebnis trotzdem sehr wichtig: „Zumindest wissen wir jetzt, dass wir uns auf andere alternative Antriebskonzepte und Einsparpotentiale konzentrieren müssen.“



Prof. Dr. rer. oec.
Rüdiger Wink
Fachgebiete: Regional-,
Umwelt- und Innovations-
ökonomik

Tel.: 03 41 / 30 76 - 64 08
ruediger.wink@htwk-leipzig.de



Wie findet die Expertise der Photovoltaikindustrie in der Krise ihren Weg in andere Branchen – und kann sozusagen sinnvoll „rekombiniert“ werden? Daan Peer Schneider (links) forscht zu diesem Thema. Er ist Mitglied der ESF-geförderten Nachwuchsforschergruppe „Regionale Anpassung an globalen Wandel“ (RegAWa). Die gemeinsame, von Universität Leipzig und HTWK Leipzig eingerichtete interdisziplinäre Gruppe ist als Klasse an der Research Academy Leipzig angesiedelt und bietet eine strukturierte Doktoranden-ausbildung

Bitte stören

Störungen irritieren Daan Peer Schneider nicht, sie sind vielmehr sein Forschungsgegenstand

Daan Peer Schneider forscht zur regionalen Resilienz, der Fähigkeit einer Wirtschaftsregion, Störungen verarbeiten zu können – und neue Wege zu finden. Neue Wege hat auch Schneider immer finden können: „Nach meiner Ausbildung als Anlagenmonteur in Halle 2001 habe ich die Fachhochschulreife erworben, bin ins Rhein-Main-Gebiet gegangen, habe Maschinenbau studiert und nach dem Abschluss in Dänemark als Entwicklungsingenieur für Wärmeübertrager gearbeitet“, erzählt er. „Schließlich habe ich an der HTWK Leipzig ein Masterstudium in General Management begonnen, was mich zurück in meine Heimat gebracht hat. Heute arbeite ich an meiner Promotion und kümmere mich zusammen mit meiner Frau um unsere beiden Kinder – ein Weg, den ich mir 2001 gar nicht vorstellen konnte.“

ESF-Nachwuchsforschergruppe

Schneider ist Mitglied der Nachwuchsforschergruppe „RegAWa“ (s. rechts). In seinem Promotionsvorhaben untersucht er den Einfluss verbundener, industrieller Vielfalt auf die regionale

Resilienz – am Beispiel der Photovoltaikindustrie (PV), die sich seit 2010 in der Krise befindet: „Ich untersuche, ob evolutionär verbundene Wirtschaftsstrukturen tatsächlich weniger anfällig gegen Krisen sind.“ Dafür ist die mitteldeutsche PV-Industrie ein sehr geeigneter Untersuchungsgegenstand, da sie eine anschlussfähige Wertschöpfungskette aufweist, regional historisch geprägt zu sein scheint, als sehr junge Industrie in der vergangenen Dekade eine aufstrebende Entwicklung durchlief und sich seit 2010 in einer bis heute anhaltenden Krise befindet.

Expertengespräche in Forschung, Wirtschaft und Verwaltung

Dabei stellt Schneider im Sinne des Resilienz-Konzeptes die Frage, ob der Schock der „Krise“ zu einem Wandel führt, in dessen Folge über verbundene Industrien die Expertise und die gemachten Erfahrungen der PV-Industrie in anderen Branchen „rekombiniert“ werden können. In einer ersten Erhebung hat er dazu 22 Experten der regionalen PV- und Mikro-

elektronikindustrie sowie des Maschinen- und Anlagenbaus in Gesprächen befragt. „Derzeit bin ich mitten in der Auswertung, aber die Ergebnisse zeigen bereits in eine erste Richtung: Die Photovoltaikkrise ist aufgrund der geringeren Technologiekomplexität inhärent und damit extrem negativ. Das bedeutet: Es fällt schwer, die Photovoltaik über Technologievorsprung zu verteidigen. Aber aufgrund der verbundenen Sektoren sieht es für die Krisenstabilität des Wirtschaftsstandortes Sachsen sowie für die technologische Fortentwicklung trotzdem nicht schlecht aus. Die Expertise der Photovoltaikindustrie hat in der regionalen Wirtschaft zu neuen Entwicklungen in anderen Branchen wie der Mikroelektronik oder den Erneuerbaren Energien geführt. Dennoch werden sich aus der Studie Handlungsempfehlungen ergeben.“

Erste Bilanz

Der momentane Stand seiner Fallstudie zeigt: eine strategisch verbundene Wirtschaftsstruktur kann die Resilienz einer Wirtschaftsregion steigern.



M.A.

Daan Peer Schneider
wissenschaftl. Mitarbeiter
der Nachwuchsforscher-
gruppe „RegAWa“

Tel.: 03 41 / 30 76 - 44 14
d.schneider@wiwi.htwk-leipzig.de



Woher nehmen? - Beschaffungskompass

Die Wertschöpfungstiefe von Unternehmen sinkt kontinuierlich – und daher steigt die Bedeutung der Beschaffung. „Damit wird der Einkauf immer stärker zu einem der bestimmenden Faktoren für den Unternehmenserfolg insgesamt“, so Prof. Holger Müller (HTWK Leipzig). Der Betriebswirtschaftler forscht vor allem zu Fragen der Beschaffung und möchte nun einen „Beschaffungskompass“ entwickeln: „Die Idee ist, vor allem KMU dabei zu unterstützen, die vielen

materialgruppenbezogenen und auch regional gegliederten Teilmärkte zu durchschauen – und den leistungsfähigsten Lieferanten hinsichtlich Kosten und Technologie zu finden“, so Müller. Dafür plant er die Entwicklung einer Software, die sowohl statistische Daten automatisiert auswertet als auch „weiche“ Quellen erschließen kann. Die Vorarbeiten sollen Ende 2014 in ein größeres Projekt münden. Kontakt: Prof. Dr. **Holger Müller**, holger.mueller@htwk-leipzig.de

EINBLICKE abonnieren?

Immer die neuesten Einblicke in die Forschung an der HTWK Leipzig: Den **Forschungsnewsletter EINBLICKE** (4x jährlich) und das **Forschungsmagazin EINBLICKE** (1x jährlich) der HTWK Leipzig können Sie kostenfrei abonnieren unter www.htwk-leipzig.de/einblicke



Oder Code scannen
und Aboformular ausfüllen.



10. Erdbaufachtagung

Vom 13. bis 14.02.2014 findet in Leipzig die 10. Erdbaufachtagung statt. Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung diskutieren über technische Innovationen und rechtliche Veränderungen in den Bereichen Erd-, Verkehrs- und Wasserbau. Ausrichter

der Tagung ist die Bauakademie Sachsen mit der HTWK Leipzig in Zusammenarbeit mit weiteren Partnern. Themen sind der Umgang mit Deponien, das Bauen auf Bergbaufolgelandschaften und der Verkehrswegebau. Mehr: www.bauakademie-sachsen.de



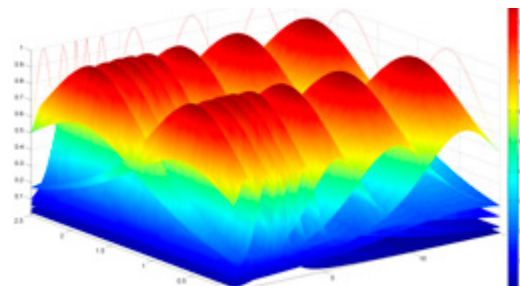
Effiziente studentische Unterstützung

Schlankes Management – schlanke Prozesse: An der HTWK Leipzig gibt es seit kurzem eine studentische Gruppe mit momentan etwa 30 Mitgliedern, welche mit den Ideen des Lean Managements (schlankes Management) Arbeitsabläufe und Prozesse optimieren will. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Kundenorientierung,

Informationsverwaltung und Führung gelegt. Ein erstes Projekt mit Praxispartnern läuft, weitere sollen folgen: „Wir wollen neue Ideen aus der Wissenschaft und frische Denkanstöße liefern“, beschreibt Sprecherin Jutta Heim das Ziel ihres jungen Teams. Kontakt: lean-hochschulgruppe.htwk-leipzig.de

Unschärfe von Messdaten

Maschinen in Produktionseinrichtungen werden durch Messung geeigneter Größen überwacht, um Ausfälle und teure Stillstandszeiten zu vermeiden: Darf die Maschine weiterbetrieben werden, oder schwingt sie zu stark? Oder erreichen andere Messgrößen wie Motordrehzahl und -spannung kritische Werte? Solche Überwachungsverfahren berechnen einen Wert – und lösen ab einer bestimmten Schwelle Alarm aus. „In Wirklichkeit ist die Lage aber komplizierter und nicht eindeutig null oder eins, sondern eben meist dazwischen und entsprechend unscharf zu beschreiben“, erklärt Prof. Mathi-



Fuzzy-Pattern-Klassifikationsmodell: Die unsichere Datenlage erfordert eine unscharfe Beschreibung

as Rudolph, Professor für industrielle Messtechnik (HTWK Leipzig). Er hat einen neuen Ansatz zur Klassifikation von Messdaten vorgestellt, der mit Fuzzy-Logik (unscharfer Logik) funktioniert (veröffentlicht als Fachaufsatz in der wt werkstattstechnik online 2013, H11/12). „Unsicherheiten in der Bewertung von gemessenen Daten

werden damit erkannt und die Maschinenüberwachung wird dank der Fuzzy-Pattern-Klassifikation letztlich besser und realitätsnäher.“ Denn, so Prof. Rudolph weiter: „Streng genommen ist die Schärfe nur ein Sonderfall der Unschärfe.“ Kontakt: Prof. Dr.-Ing. **Mathias Rudolph** mathias.rudolph@htwk-leipzig.de

Impressum

Herausgeber:

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig,
Referat Forschung,
PF 301166, 04251 Leipzig

Redaktion:

Stephan Thomas, M.A. (verantwortl.)
Dipl.-Ing. Dirk Lippik
Peggy Stöckigt, M.A.
Alle Texte, soweit nicht anders angegeben, von Stephan Thomas.

Kontakt:

www.htwk-leipzig.de/einblicke
einblicke@htwk-leipzig.de

Redaktionsschluss:

15. Januar 2014

Erscheinungsweise: vierteljährlich

Satz: Stephan Thomas

Druck: Hausdruckerei der HTWK Leipzig

Auflage: 2000

Bildnachweis:

S. 1: ThommTV, S. 2/3/7/8 mitte: Kristina Denhof, S. 4: pixelrobot - fotolia.com, S. 5: Christian Schwier - fotolia.com, S. 6: Uwe Schoßig, S. 8 oben: Minerva Studio - fotolia.com, alle anderen: HTWK Leipzig

ISSN Printausgabe: 2195 - 9412

ISSN Online: 2195 - 8491

