



Gut zum Druck

3D-Druck mit integrierter Tropfenanalyse

Am Institut für Drucktechnologie IDT beschäftigen wir uns in mehreren Projekten gezielt mit der Prozess- und Systementwicklung für spezielle 3D-Anwendungen. Mit Inkjetdruckköpfen oder Mikroventilen entwickeln wir Lösungen im grafischen und funktionalen Druck sowie für Mikrodosieranwendungen in der Biotechnologie. ▶ 6



Diplomfeier 2013 | Cérémonie de remise des diplômes 2013

171 Bachelor und 3 Master of Science in Engineering durften ihr Diplom entgegennehmen | 171 Bachelor et 3 Master of Science in Engineering conférés à nos diplômé-e-s. ▶ 29



Editorial

03 Drucktechnologie im Wandel | La technologie de l'impression en mutation

Focus / Institut für Drucktechnologie IDT

- 04 Institut für Drucktechnologie IDT – Printtechnologie auf neuen Wegen
- 06 3D-Druck mit integrierter Tropfenanalyse
- 08 Vollautomatische Inkjet-Analyse mit Dropwatcher
- 10 Labor-Entgasungsstation für Inkjet-Tinten
- 12 New dosing developments for bioreactors
- 14 Darf's ein bisschen weniger sein?
- 16 Simulation eines Druckkopfes für leitfähige Medien
- 18 Sprühdüse eröffnet neue Möglichkeiten im Textildruck
- 20 Braille aus dem Inkjet-Drucker
- 22 Simulation as an alternative to extensive prototyping
- 24 Kontrolle ist besser – Das akkreditierte Prüflabor der Ugra

Success Story

27 Visval – Safe Bulk Logistics

Event

29 Diplomfeier 2013 | Cérémonie de remise des diplômes 2013

31 News

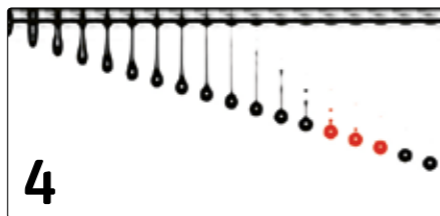
Impressum

Herausgeberin: Berner Fachhochschule BFH, Technik und Informatik
Adresse: BFH-TI, hitech-Redaktion, Postfach, 2501 Biel-Bienne | hitech@bfh.ch
Erscheinungsweise: 3-mal jährlich (Nr. 1: Februar, Nr. 2: Juni, Nr. 3: November)
Auflage: 7000 Exemplare
Redaktion: Diego Jannuzzo, Patrick Studer
Übersetzungen: Gabriella Scorrano, Christiane Vauthier
Layout: Ingrid Zengaffinen, Désirée Maire
Druck: Stämpfli Publikationen AG, Wölflistrasse 1, Postfach, CH-3001
Adressänderungen: communication.ti@bfh.ch
Abonnement: hitech.bfh.ch

Inserate für die nächste Ausgabe: Inseratenschluss 19.12.13

Sie finden das Magazin in deutscher und französischer Übersetzung auf: hitech.bfh.ch

6



Impressum

Publication: Haute école spécialisée bernoise BFH, Technique et informatique
Adresse: HESB-TI, Rédaction hitech, Case postale, 2501 Biel-Bienne | hitech@bfh.ch
Parution: paraît 3x par année (n° 1 : février, n° 2 : juin, n° 3 : novembre)
Tirage: 7000 exemplaires
Rédaction: Diego Jannuzzo, Patrick Studer
Traductions: Gabriella Scorrano, Christiane Vauthier
Graphisme, mise en page: Ingrid Zengaffinen, Désirée Maire
Imprimerie: Stämpfli Publikationen AG, Wölflistrasse 1, Postfach, CH-3001 Bern
Changements d'adresse: communication.ti@bfh.ch
Abonnement: hitech.bfh.ch

Date butoir pour les annonces du prochain hitech: 19.12.13

Ce magazine existe en version française et allemande à l'adresse: hitech.bfh.ch



Raoul Keller
 Ressortleiter, Fachgruppe Grafische Maschinen,
 Swissmem | Chef de secteur, Groupe Machines
 pour les arts graphiques, Swissmem

Photo: Swissmem

Drucktechnologie im Wandel

Die grafische Industrie durchläuft derzeit einen historischen Wandel. Das dominierende Thema ist die Digitalisierung: Wie werden Informationen und Daten entwickelt, produziert und verteilt? In diesem Transformationsprozess stellt sich die zentrale Frage: Welches Problem kann mit welcher Technologie möglichst kosteneffizient gelöst werden? Die Drucktechnologie liefert auf diese Frage relevante Antworten.

Innovation ist in diesem Prozess ein entscheidender Faktor. Dies bedeutet: Stets nach neuen Wegen suchen, um den Kundennutzen zu erhöhen und den Bedürfnissen der Wirtschaft noch besser gerecht zu werden. Deshalb braucht die Industrie innovative Hochschulen wie die Berner Fachhochschule. Hier werden Forschung und Entwicklung an vorderster Front betrieben und Talente ausgebildet, welche die Wirtschaft dringend benötigt.

Herzlichst
 Raoul Keller
 r.keller@swissmem.ch



Swissmem vereint die schweizerische Maschinen-, Elektro- und Metall-Industrie sowie verwandte technologieorientierte Branchen.

Fällt Ihnen etwas auf?

Das «hitech» erscheint mit dieser Ausgabe zum ersten Mal im neuen BFH-Look.

Mit dem neuen Markenauftritt gibt sich die Berner Fachhochschule ein neues, zeitgemäßes Gesicht. Unter einem Dach vereint sie ein breites Angebot an Bachelor-, Master- und Weiterbildungsstudiengängen sowie Forschungs- und Beratungsdienstleistungen.

Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen mit der ersten hitech-Ausgabe im neuen Erscheinungsbild.

Ihr Redaktionsteam

La technologie de l'impression en mutation

L'industrie graphique subit une transformation historique. Le thème principal est la digitalisation – c'est-à-dire comment sont développées, produites et distribuées les informations. Dans ce processus de transformation, il faut répondre à une question centrale: quelle technologie sera à même de résoudre quel problème de manière optimale quant aux coûts engendrés? La technologie de l'impression propose des réponses pertinentes à cette question.

L'innovation est un facteur décisif dans ce processus. Cela signifie qu'il faut chercher constamment de nouvelles voies tant dans l'intérêt du client que pour satisfaire toujours plus aux exigences de l'industrie. C'est pourquoi l'industrie nécessite de hautes écoles innovatrices comme la Haute école spécialisée bernoise qui joue un rôle moteur dans la recherche et le développement et forme de nouveaux talents – deux choses dont l'industrie a un besoin urgent.

Cordialement
 Raoul Keller
 r.keller@swissmem.ch



Swissmem associe l'industrie des machines, des équipements électriques et des métaux à des secteurs analogues orientés vers la technologie.

L'avez-vous remarqué?

À partir de ce numéro, le hitech se pare du nouveau look BFH.

La Haute école spécialisée bernoise BFH arbore ainsi une nouvelle image de marque au goût du jour. Elle réunit sous un seul toit une très large offre de filières d'études de Bachelor, Master et Formation continue, ainsi que des services de recherche et de conseil.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir lors de la lecture de cette première édition de la nouvelle identité visuelle du hitech.

Votre équipe rédactionnelle

Institut für Drucktechnologie IDT – Printtechnologie auf neuen Wegen

Von den ersten Stempelsiegeln Mesopotamiens über Kupferplatten des frühen Mittelalters und Gutenbergs Druckerpresse entwickelte sich die «Schwarze Kunst» zu einem hoch automatisierten und effizienten Produktionsverfahren, mit dessen Produkten wir tagtäglich umgeben sind.

Karl-Heinz Selbmann
Institutsleiter
Institut für Drucktechnologie IDT

«Schwarze Kunst» für jedermann?

In den letzten 10 Jahren haben sich in der Drucktechnologie neue innovative Forschungsfelder etabliert, die nicht Text oder Bilder zum Thema haben, sondern gedruckte Funktionalitäten. Das Ziel ist, dass sich Sensoren, LEDs, Batterien oder Solarzellen mit Hilfe von Drucktechnologien als Massenware preisgünstig herstellen lassen. Auch die Beschichtung von Oberflächen oder die generative Herstellung von Objekten mit 3D-Druckern gehören zum «Functional Printing». Gerade das Drucken von dreidimensionalen Objekten wird in allen Medien mit viel Phantasie beschrieben: Das Drucken einer kompletten Mondbasis (ESA) oder das Drucken von Knochen und Organen für Transplantationen sind noch im Laborzustand. Das Drucken eines selbstentworfenen Kleidungs- oder Möbelstücks wurde aber bereits realisiert. In manchen Bereichen der Design-, Prototypen- und Kleinserienfertigung wird die Technologie gerade erwachsen oder ist bereits etabliert. Vielleicht liefert uns ein 3D-Printshop schon bald unser selbst entworfenes Brillengestell oder ein Ersatzteil für unseren Oldtimer.



Relief der Schweiz aus den IDT 3D-Drucker

Drucktechnologie ist Produktionstechnologie

Drucken heisst, ein definiertes Volumen eines Fluids möglichst genau auf einer Oberfläche zu deponieren. Das erfordert eine hohe Präzision, denn das übertragene Volumen pro Bildpunkt beträgt nur einige Picoliter (1 pl = ein Billionstel eines Liters Flüssigkeit), also weniger als eine humane Zelle. Die Positioniergenauigkeit soll dem Durchmesser eines menschlichen Haares – rund 0,05 mm – entsprechen und muss bei hoher Produktionsgeschwindigkeit reproduzierbar sein.

Entwicklungen in der Drucktechnik sind oft interdisziplinär, das bedeutet: Materialbahnen in Druckmaschinen sind präzise zu steuern, Antriebe müssen geregelt, Druckdaten berechnet und Sensoren ausgewertet werden. Zudem gilt es, insbesondere im funktionalen Druck, «Tinten», Bedruckstoff, Belichtung, Trocknung und die Vorbehandlung aufeinander abzustimmen. Deshalb arbeiten wir am Institut für Drucktechnologie (IDT) eng mit Kollegen anderer Hochschulen und Institute zusammen.

Am IDT konzentrieren wir uns auf digitale Druckprozesse. Mit Inkjetköpfen oder Mikroventilen können wir Lösungen sowohl im klassischen Druck als auch im funktionalen Druck oder in Mikrodosieranwendungen für die Biotechnologie entwickeln. Neben der Erforschung und Entwicklung eigener Inkjet- und Mikrofluidsysteme – und der dazugehörigen Tintenversorgung, Ansteuerelektronik und Datenverarbeitung – widmen wir uns der Prozessentwicklung und der Messtechnik. Die breit aufgestellte Entwicklungskompetenz des IDT wird durch langjährige Forschungsk Kooperationen mit anderen Departementen und Hochschulen ergänzt, so dass wir für unterschiedliche Branchen individuelle Prozesstechnologien zum Auftragen, Funktionalisieren und Dosieren entwickeln können. Die dabei verdruckten «Tinten» haben keine farblichen, sondern funktionale Eigenschaften.

In interdisziplinär besetzten Projektgruppen entwickelten wir das gezielte Auftragen von homogenen oder



Das IDT-Team v.l.n.r.: Christian Carrel, Michael Schmid, Simon Zumbrunnen, Darius Marwik, Manfred Schär, Livio Knöri, Manuel Wagner, Karl-Heinz Selbmann, Ramon Felder, Tjaša Krivec, Philipp Haslebacher, Dominique Amman, Brian von Gunten, Ahmad Shawa

strukturierten Oberflächen, um Gleit- und Haftigenschaften zu verbessern oder haptische Strukturen für Blinde zu drucken. Wir beschäftigen uns ebenso mit dem Drucken elektrisch leitfähiger Strukturen oder aggressiver Medien. Ebenso entwickeln wir so genannte Feed-Systeme für Bioreaktoren zur Zellzucht und – mit Hilfe unserer Dosier-technologie – das Dosieren von Wirkstoffen für die künstliche Ernährung von Intensivpatienten.

und Ingenieuren aus unterschiedlichen Fachrichtungen, mit der entsprechenden praktischen Erfahrung lassen sich solche Projekte erfolgreich realisieren.

Die engen Kooperationen mit Firmen ermöglichen uns in der Ausbildung von Bachelor- und Masterstudenten sehr aktuelle und praxisbezogene Aufgabenstellungen zu bearbeiten.

«Am Institut für Drucktechnologie IDT konzentrieren wir uns auf digitale Druckprozesse. Mit Inkjetdruckköpfen oder Mikroventilen entwickeln wir Lösungen im grafischen und funktionalen Druck sowie für Mikrodosieranwendungen in der Biotechnologie.»

Für die Prozessüberwachung und Regelung wurden in mehreren Projekten Mess- und Sensorsysteme entwickelt, um Viskositäten und kleinste Durchflüsse exakt messen zu können. Für die Analyse der Tropfenentstehung beim Inkjet wurde ein automatisiertes Messsystem gebaut, welches auch für Langzeituntersuchungen eingesetzt werden kann.

Projekte mit der Industrie erfolgreich gestalten

75% unseres Budgets erhalten wir aus Kooperationen mit Schweizer und ausländischen Unternehmen. Die Projekte werden entweder vollständig von der Industrie finanziert oder erhalten eine Mitfinanzierung vom Bund (Kommission für Technologie und Innovation KTI) oder von Stiftungen. Diese Nähe zur Wirtschaft erfordert eine besonders auf KMUs zugeschnittene Arbeitsweise. Oftmals ist nicht nur der Nachweis der Machbarkeit, sondern auch die Entwicklung von Systemkomponenten bis hin zu Funktionsmustern gefordert, die der Industriekunde für weitere Tests einsetzen kann. Nur mit Ingenieurinnen

Ein Highlight war das im letzten Jahr veranstaltete «3rd Erasmus Mediapro-IP Intensive Programme» zum Thema Innovative Technologien in der Medienproduktion – zukünftige Trends und Entwicklungen. Sechs Hochschulen aus Finnland, Griechenland, Schweden, Deutschland und die Berner Fachhochschule nahmen an den Vorlesungen, Workshops und Industriebesichtigungen teil.

Es ist immer wieder spannend sich auf neue, herausfordernde Aufgabenstellungen einzulassen und in einem kreativen Team mit Hilfe der Drucktechnologien Lösungen mit den Firmen zu erarbeiten.

Die innovativen Arbeiten der Mitarbeitenden und Studierenden am Institut wurden in den letzten drei Jahren mit sieben, auch internationalen Preisen ausgezeichnet.

Kontakt

– idt@bfn.ch
– idt.bfn.ch

3D-Druck mit integrierter Tropfenanalyse

Am Institut für Drucktechnologie IDT beschäftigen wir uns in mehreren Projekten gezielt mit der Prozess- und Systementwicklung für spezielle 3D-Anwendungen. In der Entwicklung verfolgt das IDT einen systemischen Ansatz, der nicht nur den Druckprozess, sondern möglichst alle Teile der 3D-Prozesskette einschliesst.

Karl-Heinz Selbmann
Institutsleiter
Institut für Drucktechnologie IDT

Ein Drucker – drei Systeme

Der am IDT entwickelte Drucker kann mit bis zu drei Drucksystemen ausgestattet werden. Damit lassen sich einzelne Schichten drucken und aus bis zu drei verschiedenen Materialien zusammensetzen. Der Materialauftrag wird layerweise, separiert (beispielsweise mit Stützmaterial) oder auch ineinander (gradiert) gedruckt. Es ergeben sich dadurch nicht nur neue gestalterische Möglichkeiten im geometrischen Aufbau des Körpers, sondern auch in der gezielten Anpassung ortsabhängiger Materialeigenschaften wie beispielsweise der Porosität oder der Härte.

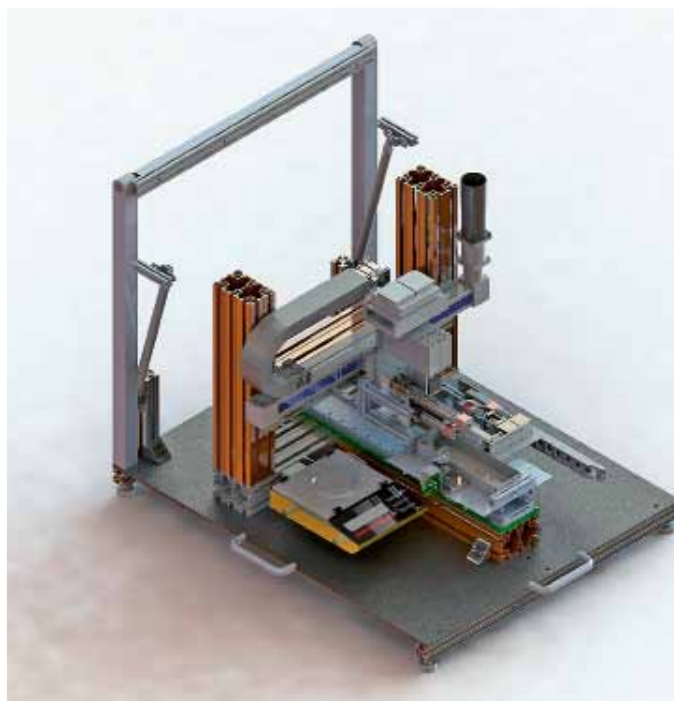
Im Fall des gradierten Druckens – mit kontinuierlichem Materialübergang – war eine hohe Flexibilität der Datenberechnung gefordert, um aus den geometrischen Rohdaten ein definiertes Aufbringen der Komponenten in der gewünschten Materialmatrix abzubilden. Ebenso sollte eine einfache Konfigurationsänderung ermöglichen, verschiedene Druckstrategien und deren Wirkung auf den gedruckten Funktionskörper zu untersuchen.

Für eine präzise Einhaltung oder gezielte Veränderung der Fluideigenschaften wurde eine Tintenversorgungs-einheit entwickelt. Neben der hochgenauen Regelung der Temperatur und des Systemdruckes ist es oft wichtig, den Gasanteil im Fluid zu beseitigen. Die Gase können im Druckkopf freigesetzt werden und dort die Tropfenbildung erheblich stören oder sogar zur Schaumbildung führen. Mittels Vakuum und Ultraschall ist es möglich, die gelösten Gasanteile bis zu einem Grenzwert zu entziehen.

In weiteren Projekten entstanden mehrere Härtingsverfahren, abgestimmt auf verschiedene «Tinten», die sich in den Drucker integrieren lassen. Die einzelnen Layer können mit den Strahlern fluidabhängig getrocknet, gehärtet oder verdichtet werden.

Die Tropfenbildung als Knackpunkt

Eine in den Produktionsprozess integrierte Überwachung der gedruckten Layer beim Aufbau des Formkörpers beschleunigt die Anpassung der Prozessparameter und verringert die Ausschussquote in der Einzelteilfertigung erheblich. Das IDT entwickelt darum ein Messsystem, das Druckfehler sofort erkennt und hilft, diese zu korrigieren.



IDT Druck- und Analysesystem zur Entwicklung funktionaler Tinten



IDT 3D-Drucker für feststoffbeladene Tinten

Für einen Hersteller von feststoffbeladenen Tinten wurde ein ähnliches System entwickelt und um ein Drop-Watcher-Modul erweitert (siehe Beiträge «Vollautomatische Inkjet-Analyse» und «Labor-Entgasungsstation für Inkjet-Tinten»). Für das Design einer neuen «3D-Tinte» ist es wichtig zu wissen, wie die Tropfen im Drucksystem entstehen. Mit dem kombinierten System kann die Tropfengeneration unter verschiedenen Druckkopf- und/oder Tintenparametern zeitlich hochaufgelöst untersucht werden. In einem ersten Schritt erfolgt eine automatisierte Parameterstudie, um die Arbeitsbereiche der Tropfengeneration für die wichtigsten Parameter wie Jettingfrequenz oder Fluidtemperatur zu ermitteln.

Um ein gleichmässiges Tropfenvolumen und eine satellitenfreie Tropfenerzeugung für alle rund 1000 Druckdüsen eines Druckkopfes zu erreichen, ist es nötig, die Ansteuerparameter der Piezos in den Düsen genau abzugleichen. Die unterschiedlichen Tropfengeschwindigkeiten zwischen den Düsen lassen sich von der Bildverarbeitung ebenfalls auswerten und anschliessend synchronisieren.

Sind so die Parametersätze für eine Fluid-Druckkopf-kombination ermittelt, können Funktionskörper layerweise gedruckt werden, um den Schichtaufbau mit der gewählten Tintenformulierung zu analysieren. Aufgrund der vielen Einflussfaktoren wird dieser Zyklus mehrfach durchlaufen.

Der Tintenhersteller ist so in der Lage, bereits in der Entwicklungsphase seiner Tintenformulierung den Einfluss der Inhaltsstoffe auf die Tropfenbildung und den Aufbau eines Funktionskörpers genau zu untersuchen. Nach der Entwicklungsphase kann die Verträglichkeit der Tinte an verschiedenen Druckknöpfen geprüft und mit den entsprechenden Parametern freigegeben werden.

Kontakt
– idt@bfn.ch
– idt.bfn.ch

Vollautomatische Inkjet-Analyse mit Dropwatcher



Johannes Renner
MSc in Engineering
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Drucktechnologie IDT

Um den Aufwand für das Einstellen und Optimieren von Inkjet-Druckköpfen auf ein Minimum zu reduzieren, entwickelte das Institut für Drucktechnologie (IDT) ein vollautomatisches Inkjet-Tropfenanalysesystem. Mit dem neuen Gerät können zeitintensive Analysen autonom und rund um die Uhr ablaufen.

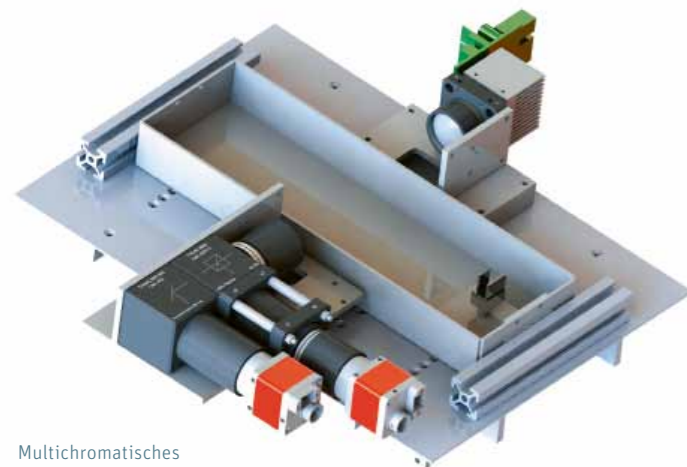
Beim Drucken mit Piezo-Inkjet-Druckköpfen werden durch die Bewegung eines Piezokristalls Tropfen einer Flüssigkeit an bestimmten Stellen auf ein zu bedruckendes Substrat geschossen. Die Analyse der Prozessstabilität oder das Einstellen der Eigenschaften von gedruckten Tropfen (beispielsweise Volumen, Geschwindigkeit und Varianz) werden heute mit Tropfenanalysesystemen, so genannten Dropwatchern, realisiert. Um den Zeit- und Arbeitsaufwand für Analyse und Einstellung von Inkjet-Druckköpfen auf ein Minimum zu reduzieren, entwickelte das Institut für Drucktechnologie der Berner Fachhochschule (BFH) einen vollautomatischen Dropwatcher.

Konventionelle Dropwatcher-Systeme

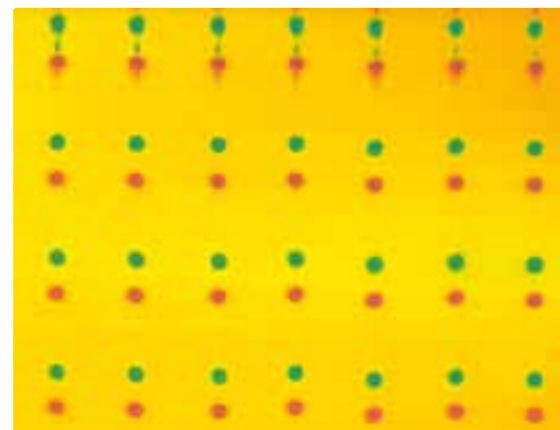
Industrielle Piezo-Inkjet-Druckköpfe haben zwischen 100 und 5000 Düsen, aus denen mit Frequenzen von rund 10–100 kHz Tropfen mit einem nominellen Volumen von ungefähr 1–100 PicoLiter (dies entspricht

Tropfendurchmessern von 10–60 µm) gefeuert werden können. Die wichtigsten Parameter, welche optimiert werden müssen, sind die elektrische Pulsform, Druckkopf- und Tanktemperaturen sowie der Druck des Fluides in den Düsen (Meniskusdruck).

Bei einem Inkjet-Dropwatcher werden unterschiedliche Parametersätze eines Drucksystems eingestellt und die Eigenschaften der Tropfen bei den jeweiligen Einstellungen gemessen. Der Name «Dropwatcher» kommt daher, dass die Tropfen im Flug fotografiert und aus den Bildinformationen deren Eigenschaften bestimmt werden. Je nach Anforderung sind Hunderte bis Tausende Parametersätze zu testen. Dabei geht es um die Analyse des Langzeitverhaltens einer Flüssigkeit in einem Druckkopf oder die Optimierung der Parameter, um bestimmte Tropfeneigenschaften zu erreichen. Wird ein ungünstiger Parametersatz getestet, können Düsen des Druckkopfes ausfallen und erst durch eine Druckkopfwartung (zum Beispiel durch Spülen und Abstrei-



Multichromatisches Messsystem des Dropwatchers



Tropfenbild mit Überlagerung erkannter Tropfenpositionen eines Gen5-Druckkopfes.

fen) wieder reanimiert werden. Bei den auf dem Markt erhältlichen Dropwatcher-Analysesystemen muss der Benutzer für jeden Parametersatz die korrekte Funktion des Druckkopfes kontrollieren und falls nötig eine Wartung durchführen. Eine Alternative besteht darin, praktisch jeden Parametersatz des Drucksystems manuell einzustellen.

Vollautomatischer Dropwatcher

Bei dem am IDT entwickelten vollautomatischen Dropwatcher werden sämtliche Parametersätze automatisch eingestellt und getestet. Ein neuartiges multichromatisches Messsystem erlaubt eine zuverlässige Zuordnung der Tropfen in nur einem Erfassungszyklus. Die erfassten Tropfenbilder lassen sich mit Bilderkennungsalgorithmen automatisch auswerten und Fehler des Druckkopfes erkennen. In Kombination mit einem automatisierten Wartungssystem sind Analysen ohne Eingriff oder Kontrolle durch einen Benutzer möglich. Dies spart einerseits Arbeitszeit und Kosten, andererseits laufen zeitaufwändige Messungen rund um die Uhr autonom ab und erzielen so früher Ergebnisse. Mit

den bereits unterstützten Druckkopf-Steuerelektroniken unterschiedlicher Hersteller kann eine Vielzahl von den auf dem Markt erhältlichen Druckköpfen angesteuert werden. Darüber hinaus ist eine einfache Integration einer beliebigen Druckkopf-Steuerelektronik möglich.

Der Dropwatcher ist mit einem präzisen XYZ-Achsensystem ausgestattet, das ein sequenzielles Abscannen aller Düsen eines oder mehrerer Druckköpfe ermöglicht. Für Lebensdauertests mit beliebiger Dauer verfügt der Dropwatcher über eine Zu- und Abfuhr für das zu analysierende Fluid. Ebenso wichtig wie das automatische Erfassen von Messdaten ist auch eine schlüssige automatische Dokumentation der Versuchsergebnisse. Für jeden Versuch werden in einer Excel-Datei sämtliche Einstellungen und ausgewertete Resultate protokolliert sowie die erfassten Bilddaten mit erkannten Tropfenpositionen gespeichert.

Kontakt

– idt@bfh.ch
– idt.bfh.ch

Anzeige

SBB CFF FFS

Gemeinsam täglich eine Meisterleistung.

Bei der Beschaffung hohe Qualität mit Budgettreue in Einklang bringen. Das begleitet mich. [sbb.ch/ffs](#)

Labor-Entgasungsstation für Inkjet-Tinten



Christian Carrel
BSc in Maschinentechnik
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Drucktechnologie IDT

Industrielle Inkjet-Druckmaschinen gewinnen zunehmend an Bedeutung. Damit das Druckergebnis eine möglichst hohe Qualität aufweist, ist die Inkjet-Tinte vor dem Druck zu entgasen. In grossen Anlagen mit erheblichem Tintenbedarf wird das Entgasen schon heute erfolgreich durchgeführt. Allerdings gab es bis anhin keine geeignete Anlage, die kleine Mengen an Inkjet-Tinte mit geringem Aufwand für den Laborbedarf entgast. Aus diesem Grund hat das IDT eine mobile Labor-Entgasungsstation für Inkjet-Tinten entwickelt.

Grossflächendrucker verwenden hochintegrierte Piezodruckköpfe, die nach dem Drop-on-Demand-Druckverfahren arbeiten. Dabei wird das gewünschte Druckbild mit kleinsten Tintentropfen gedruckt. Ein grosser Inkjet-Drucker benötigt dazu bis zu 20 Liter Tinte pro Stunde. Beim Jetten der Tintentropfen entstehen im Inneren des Druckkopfs hohe Druckimpulse. Falls in der Tinte noch Gase gelöst sind, werden diese – bedingt durch die Druckimpulse – ausgeschieden, was zur Blasen- oder Schaumbildung innerhalb des Druckkopfs führt. Das Ausgasen stört in der Folge den Druckprozess erheblich. Dadurch verschlechtert sich die Druckqualität, es kommt im Extremfall sogar zum Totalausfall einzelner Düsen. Deshalb ist es unbedingt notwendig, die Tinte unmittelbar vor dem Gebrauch zu entgasen.

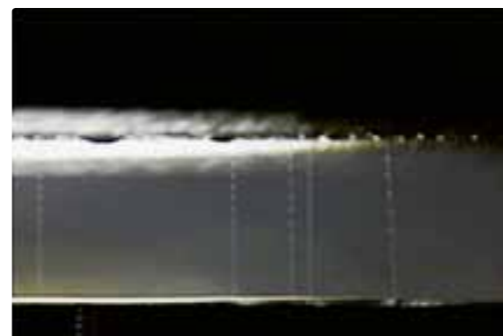
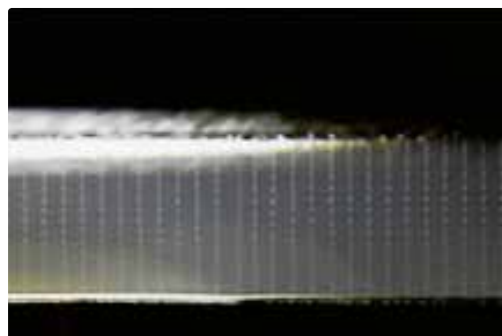
Mit Physik zum gewünschten Resultat

Grundsätzlich sind beim Entgasen von Flüssigkeiten – und damit auch von Inkjet-Tinte – zwei Parameter wichtig: Druck und Temperatur. Durch das Erzeugen eines Unterdruckes (Vakuum) und das Erhöhen der Temperatur lässt sich theoretisch die Gaskonzentration in einer Flüssigkeit erheblich minimieren. Diese Methode wird zum Teil erfolgreich angewendet. Problematisch

ist, dass der ganze Prozess auf dem Prinzip der Diffusion beruht und daher mit zunehmender Viskosität der Flüssigkeit viel Zeit benötigt. Um den Prozess zu beschleunigen, entwickelte vor allem die Kunststoffindustrie verschiedene Entgasungsmethoden. Diese sind teilweise auch zum Entgasen von Inkjet-Tinte geeignet. Fast alle Entgasungsmethoden wie beispielsweise das Fallfilmverdampfen oder das Entgasungszentrifugieren sollen dabei eine möglichst dünne Flüssigkeitsschicht mit hoher Oberfläche erzeugen. So sinkt die Diffusionszeit, was die Entgasung beschleunigt.

Durch Versuche zum Ziel

Das oberste Ziel der entwickelten Anlage ist es, kleine Mengen Inkjet-Tinte mit möglichst geringem Aufwand zu entgasen. Darunter versteht man eine möglichst einfache Reinigung der Anlage nach der Entgasung sowie einen geringen Handhabungsaufwand. Um dies zu ermöglichen, wurden in verschiedenen Projektarbeiten mit Industriepartnern Versuche mit unterschiedlichen Methoden durchgeführt. Dabei hat das Institut für Drucktechnologie wertvolle Erkenntnisse gesammelt, welche auch für die in der Schweiz ansässigen Druckindustrie interessant sein könnten.



Entgaste Inkjet-Tinte während der Druckphase: Keine Düsenausfälle (links)

Nicht entgaste Inkjet-Tinte während dem Druck: Viele Düsenausfälle (rechts)

«Vom Know-how des IDT bezüglich des Entgasens von Inkjet-Tinten können zukünftig Druckereien, Farb- oder Druckmaschinenhersteller als Projektpartner profitieren.»

Funktionale Anlage

Als Resultat der Versuche liegt nun eine funktionale mobile Labor-Entgasungsstation für Inkjet-Tinten vor. Insgesamt besitzt die entwickelte Anlage drei verschiedene Entgasungsmethoden:

- Entgasen mittels Ultraschall unter Vakuum
- Entgasen mittels Membrankontaktor unter Vakuum
- Strangentgasung unter Vakuum

Entgasen mittels Ultraschall unter Vakuum:

Bei dieser Methode wird die zu entgasende Tinte unter einem Vakuum mit einer Ultraschall-Sonotrode beschallt (mit beispielsweise 24 kHz). Dabei erzeugen die Schallwellen in der Flüssigkeit im alternierenden Zyklus Unter- und Überdruck. Die in der Tinte vorhandenen Mikroblasen vergrössern sich dabei, platzen und werden schliesslich durch das Vakuum abgesaugt.

Entgasen mittels Membrankontaktor unter Vakuum:

Bei dieser Methode wird die Tinte durch einen sogenannten Membrankontaktor (auch Entgasungskartusche genannt) entgast. Im Inneren befinden sich dabei Tausende von porösen Hohlfasern, welche gasdurchlässig sind. Durch das Anlegen eines Vakuums diffundiert der Sauerstoff durch die Hohlfasern hindurch: Die Tinte wird entgast.

Strangentgasung unter Vakuum:

Beim Strangentgasen wird Inkjet-Tinte mit hohem Druck durch eine Düse auf eine Prallplatte gespritzt. Dabei herrscht im Gefäss ein Unterdruck. Durch das Aufschäumen der Tinte bildet sich eine sehr grosse Tintenoberfläche, welche die Entgasung unter Vakuum stark beschleunigt.

Durch die Integration dieser drei Entgasungsmethoden ist es möglich, nähere Untersuchungen bezüglich der Effizienz der unterschiedlichen Verfahren anzustellen. So kann das IDT beispielsweise die Kennlinie eines Membrankontaktors aufnehmen und erhält so die optimalen Entgasungsparameter für die unterschiedlichen Tinten. Mithilfe der entwickelten Anlage lassen sich jetzt kleine Mengen Inkjet-Tinte für Laborversuche oder kurze Druckeinsätze entgasen. So lässt sich der natürliche Sauerstoffgehalt (100%) in einer Inkjet-Tinte auf bis zu 3% senken.

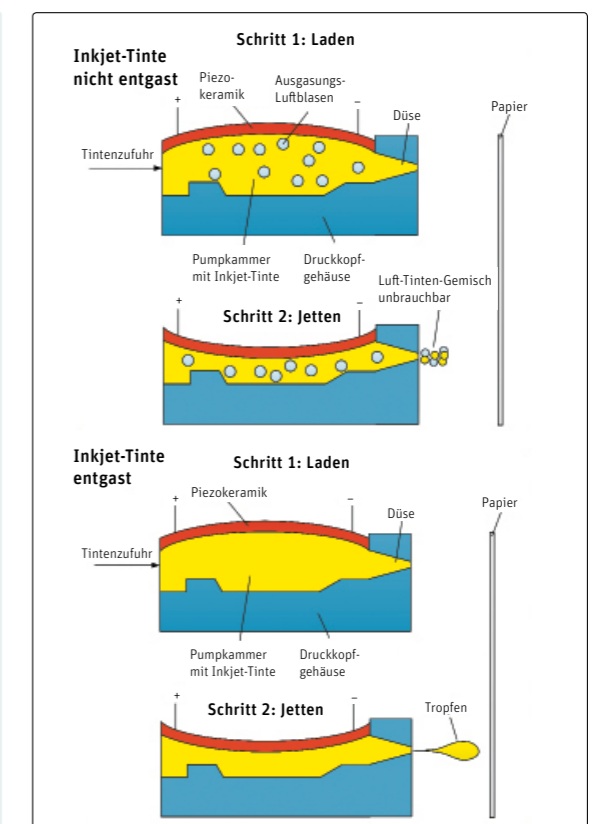
Fazit

Durch dieses Projekt konnte das IDT viel Erfahrung und Know-how bezüglich des Entgasens von unterschiedlichen Inkjet-Tinten sammeln. Zukünftig können daher Druckereien, Farb- oder Druckmaschinenhersteller von diesem Wissen als Projektpartner profitieren. Da aber die Entgasung auch in anderen Fachgebieten immer wieder ein Thema ist, können die gemachten Erfahrungen ebenso in diesen Bereichen helfen.

Kontakt

– idt@bfn.ch

– idt.bfn.ch



Querschnitt durch einen Druckkopf für das Piezo Drop-on-Demand-Verfahren: Mit nicht entgaseter Inkjet-Tinte wird ein unbrauchbares Luft-Tintengemisch erreicht (oben); korrekt entgaste Inkjet-Tinte ergibt gute Druckergebnisse (unten).

New dosing developments for bioreactors



Stefan Berger
CEO, ReseaChem GmbH

Over the past decades, changes in bioreactor system design have mainly focused on the software and control side of these instruments. Over the past years the single-use revolution has changed the pilot plant and production bioreactor design for cell culture. A new area for change is the miniaturization of bioreactor systems. New technologies are available for sensors and actuators. More data can be generated in a shorter period, allowing the time to market for new drugs to be significantly reduced.

Bioreactors are closed systems in which a biological process can be carried out under controlled (environmental) conditions. A bioreactor system includes a bioreactor, sensors and actuators, a control system and software to monitor and control the conditions inside the bioreactor. Designing a bioreactor system involves mechanical, electrical and bioprocess engineering. Since a standard bioreactor can be used in a variety of applications, the design process should be organized such that these systems can be applied under the strictest regulations. These design rules are described in the cGMP and GAMP guidelines as well as the ASME BPE guidelines for design of bioprocess equipment. Typical applications of bioreactors can be found in the production of pharmaceuticals, food production, waste treatment, bio-based materials (such as polylactic acid) and biofuels.

Recent trends

There are several trends in bioreactor design. Recent years have been dominated by new developments in single-use bioreactor technology. These developments

focus mainly on small and larger production volume bioreactors (50L and bigger systems) and try to reduce the initial investment costs of new production facilities. Another trend focuses on the R&D side of biotechnology, which is also cost-driven. It includes the scale-down of bioreactors to millilitre and even microlitre volumes. The ultimate goal is to reduce the time to market for new drugs. This trend focuses on obtaining more data at an earlier stage of process development. It allows for making more efficient decisions during the process of selecting specific strains or media for further process development or production. This setup requires a large number of cultures running in parallel under identical, controlled conditions.

This work was classically carried out in 3-litre bioreactors on the laboratory bench. The reasoning behind this is that the results found in the bench-top system should be scalable to pilot plant and production level. The 3-litre scale was the smallest volume that would still allow an equal mixing regime and the use of the same sensor and actuator technology as on the larger scales.



Set of miniBioreactors and corresponding myControls for parallel cultivation experiments. Photo: Applikon Biotechnology BV, Delft



Microdosing device, developed at IDT

Institute of printing Technology and ReseaChem as partners

The long-standing cooperation between IDT and ReseaChem excels through its interdisciplinarity in the areas of mechanical engineering, electrical engineering, computer science (software and simulation) as well as biotechnology. There are further close connections with different universities of applied sciences and international enterprises. With this impressive network, and a flexible work environment, IDT and ReseaChem have built up significant expertise in the area of microdosing in biotechnology. Various patents and research papers at national and international conferences are clear proof of this expertise.

Miniaturization

Recent developments in sensor and actuator technologies enable further scaling down of bioreactors, while still maintaining the required scalability to pilot and production volumes. The German company Presens GmbH has developed fluorophor-based sensor technology for non-invasive measurement of pH and dissolved oxygen. This technology has been successfully applied in microtitre plates, turning these devices in well-controlled cultivation systems. Cultivation volumes are in the millilitre range. Mixing is achieved by placing the microtitre plates on a shaker. This is a good first step in the development of small bioreactors, but the control part (liquid additions etc.) is still lacking.

The Dutch company Applikon Biotechnology recently introduced a bioreactor for scalable operation to volumes as low as 50 ml, with miniaturized classical sensor and actuator technology. A number of breakthrough technologies like the micro-valve technology by ReseaChem GmbH were developed to realize this. The challenge is to add small amounts of liquids under controlled conditions. This is particularly important when working with continuous additions of media. Adding a droplet of concentrated medium on a 3-litre scale does not influence the culture, but a droplet on a 50 ml volume makes a significant difference in nutrient concentration. The sterilizable injection valve, specially developed by ReseaChem GmbH, is able to add nanolitre droplets of liquid to the culture on a continuous basis. This allows smooth additions of (highly concentrated) liquids into the bioreactor. Most miniature-stirred tank bioreactors rely on a magnetic stirrer bar for agitation. This is acceptable for mammalian cell cultivation where the mixing and oxygen demands are limited, but for microbial cultures a more vigorous way of mixing is needed. A miniature direct-drive has been developed for this purpose. This drive can run continuously at 2000 rpm to guarantee proper and scalable mixing and mass transfer on a miniature scale.

Designing your process behind your desk

The massive amount of data generated with these small-scale instruments needs to be interpreted and must be visualized for analysis. Data are gathered using smart data-collection software. This software can compare data across different cultivation platforms and guide the user to select the optimal settings for specific strains. Data mining and other techniques allow the user to analyze large amounts of data and find relations and underlying structures. Mathematical models that describe cell growth as a function of medium composition allow the user to design the cultivation media in the computer. This approach offers insight into the effects of changing specific medium conditions (such as the buffer capacity) on cell growth and product formation. In addition, the effects of formation of by-products can be examined before any laboratory testing is done.

Based on these new technologies, the development time of new pharmaceuticals can be reduced significantly resulting in lower R & D costs. The smaller bioreactors can even reduce the bench space needed for experiments and can ultimately result in smaller laboratories, reducing the investment for expensive laboratory space.

Co-authors

Timo Keijzer, Applikon Biotechnology BV
Erik Kakes, Applikon Biotechnology BV
Emo van Halsema, Halotec Instruments BV

Contact

- stefan.berger@reseachem.ch
- reseachem.ch

Darf's ein bisschen weniger sein?



Simon Zumbrunnen
MSc in Engineering
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Drucktechnologie IDT

Das genaue Dosieren kleiner Flüssigkeitsmengen ist sowohl im Farbdruck als auch in der Biotechnologie und Medizintechnik von grosser Bedeutung. Das Institut für Drucktechnologie (IDT) entwickelt Geräte zum Steuern und Regeln von Tropfengrössen und kleinen Flüssigkeitsmengen.

Problematik

Flüssigkeiten haben sehr unterschiedliche Eigenschaften, die teilweise sogar veränderlich sind. Deshalb ist das genaue Dosieren von Flüssigkeiten von vielen Parametern abhängig.

Der einzige Parameter, der sich bei einer Flüssigkeit nicht ändert, ist die Masse. Die Dichte jedoch ist temperaturabhängig, ebenso die Viskosität (Zähflüssigkeit). Diese kann zudem von der Scherrate (Geschwindigkeit, mit der ein Stoff deformiert wird) und somit von der Strömung abhängig sein. Komplexe Zusammenhänge

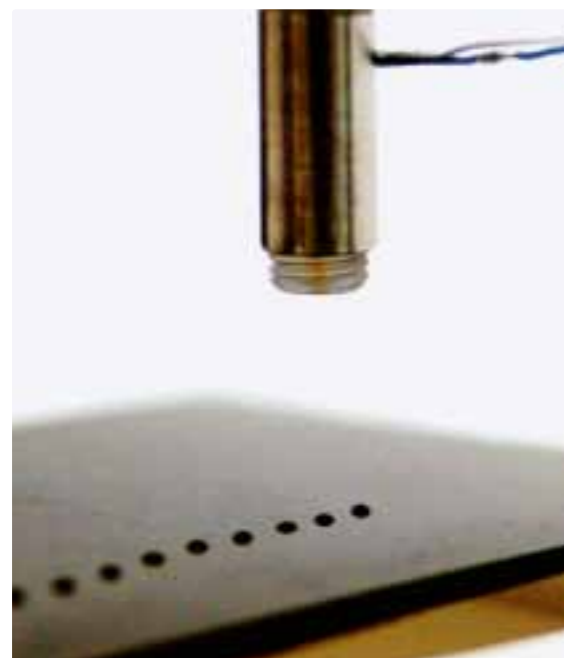
führen beim Dosieren oft zu unerwarteten Fehlereinflüssen, die sich selbst mit kombinierter Simulation von Wärme, Strömung, Geometrie und Werkstoffparameter nur annähernd erfassen lassen.

Um einen Dosierprozess effizient gestalten zu können, muss man die Dosiervorrichtung und das Medium genau verstehen. Darum sind im Institut für Drucktechnologie unterschiedliche Messeinrichtungen vorhanden, um Dosierventile bei verschiedenen Betriebsbedingungen sowie das Verhalten von Flüssigkeiten zu untersuchen.

Verschiedene Lösungsansätze

Am einfachsten lässt sich eine Dosierrate überwachen, indem man die zu dosierende Flüssigkeit wägt und die Gewichtsabnahme misst. Da in einer solchen Anordnung keine Flüssigkeit verdampfen kann, ist die Regelung sehr zuverlässig. Die Daten der Waage werden mit dem Sollwert verglichen und als Aktor wird eine Pumpe angesteuert, welche die Flüssigkeit fördert.

Bei kleinen Durchflüssen oder gepulsten Dosieraufgaben kommt dieses System aber schnell an seine Grenzen. Als Alternative setzt das IDT deshalb oft Mikroventile ein. Elektromagnetische Mikroventile haben sehr kurze, definierte Schaltzeiten und weisen dadurch eine hohe Wiederholgenauigkeit bei kleinen Tropfenvolumen ($<1 \mu\text{l}$) auf. Die Dosiermenge kann bei solchen Ventilen mit der Öffnungszeit eingestellt und variiert werden. Damit mit Mikroventilen über lange Zeit exakt dosiert werden kann, muss man aber den Versorgungsdruck konstant halten und die Temperatur überwachen. Denn diese Parameter beeinflussen den Durchfluss und somit die dosierte Menge. Hat man Temperatur und Druck im Griff, so kann mit einer Flüssigkeit, deren Parameter bekannt sind, exakt dosiert werden.



Mit Mikroventil dosierte Tropfen



Der Autor erklärt die Durchflussmessung direkt am Ventil.

Optimierung dank Durchflussmessung

Um das Dosiersystem flexibel und unabhängig von der Flüssigkeitsart zu machen, wurde am IDT ein Durchflusssensor entwickelt, der es ermöglicht, den Durchfluss direkt am Ventil zu messen. Dadurch werden die Kontrolle und die Regelung des Systems stark vereinfacht. Der Sensor misst den Volumenstrom am Ventil und gibt direkt Rückmeldung für die Regelung des nächsten Dosierpulses. Bei grösseren Dosiermengen kann sogar der Durchfluss aufsummiert und im richtigen Moment das Ventil geschlossen werden. Der Durchflusssensor misst den Volumenstrom unabhängig von der Viskosität des Mediums. Um dies realisieren zu können, war die Entwicklung eines neuen Messverfahrens notwendig. Die Messung einzelner Tropfen ist nur dann möglich, wenn die Ansprechzeit des Sensors im Mikrosekundenbereich liegt und sehr hochfrequent gemessen werden kann. Der realisierte Sensor misst einen Druckabfall beim Durchströmen des Mediums und schliesst dadurch auf den Durchfluss.

Mit einer Abtastrate von 20 000 Messungen pro Sekunde wird der Strömungsverlauf während einer Tropfendosierung aufgezeichnet und das dosierte Volumen auf 5% genau berechnet. Der neu entwickelte, sehr kompakte Messaufbau ersetzt die Druckregelung und Temperaturüberwachung. Es werden nur noch der Durchflusssensor und das Ventil für die Regelung benötigt. Auf kostengünstige Weise wird so eine genaue Dosierung möglich, die auch einfach zu handhaben ist.

Kontakt

- idt@bfn.ch
- idt.bfn.ch

Das Projekt wurde mit den Kooperationspartnern ZHAW und ReseaChem realisiert und von der KTI mitfinanziert.



Der Versuchsaufbau zur Dosierung mit Durchflussmessung

«Die neuentwickelte Durchflussmessung ermöglicht kostengünstig eine genaue Dosierung, die auch einfach zu handhaben ist.»

Simulation eines Druckkopfes für leitfähige Medien



Micha Güdel
BSc in Maschinentechnik
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Drucktechnologie IDT

Elektrische Schaltungen, funktionelle Schichten oder gar 3D-Objekte: Derartige Produkte werden heutzutage immer öfters gedruckt. Dabei sind der Fantasie häufig nur durch den Druckkopf Grenzen gesetzt, denn an diesen werden beim sogenannten «Functional Printing» komplett neue Anforderungen gestellt.

Neue Anforderungen erfordern neue Lösungsansätze

Ausgangsstoffe für eine Vielzahl von funktionellen Strukturen und Objekten sind elektrisch leitfähige Medien. Diese stellen an einen Druckkopf hohe Anforderungen, vor allem in Sachen elektrischer Isolation und Abschirmung. Weitere kritische Punkte können die Temperaturfestigkeit oder die Möglichkeit zum Betrieb mit Tinten mit Feststoffanteil sein. Konventionelle piezo-basierte Druckköpfe stossen da rasch an ihre Grenzen. Deshalb wird am Institut für Drucktechnologie ein Druckkopf speziell für elektrisch leitfähige Medien entwickelt.

Dieser alternative Ansatz basiert auf dem Lorentzkraft-Prinzip. Dieses altbekannte Prinzip bildet die physikalische Grundlage eines jeden Elektromotors und Generators und soll nun auch zum Drucken eingesetzt werden. Dazu wird ein elektrischer Strom durch das zu

verdrückende Medium geleitet. Durch Wechselwirkungen mit einem senkrecht zur Stromrichtung angeordneten Magnetfeld entsteht die sogenannte Lorentzkraft. Diese bewirkt in unserem Druckkopf, dass die Tinte ausgestossen wird.

Ziele der Untersuchungen

Das Ziel der hier vorgestellten Untersuchungen bestand einerseits im Nachweis der Machbarkeit eines solchen Druckkopfs und andererseits im Untersuchen der physikalischen Zusammenhänge mittels Simulationen und Vergleichsrechnungen. Als erster Schritt wurde dazu ein Funktionsmuster konstruiert, mit welchem später Tests und Messungen durchgeführt wurden. Mithilfe der Simulationssoftware «COMSOL Multiphysics» wurden Simulationsmodelle aufgebaut, welche die Effekte aus der Magnetik, Elektronik und Fluidik abbilden.

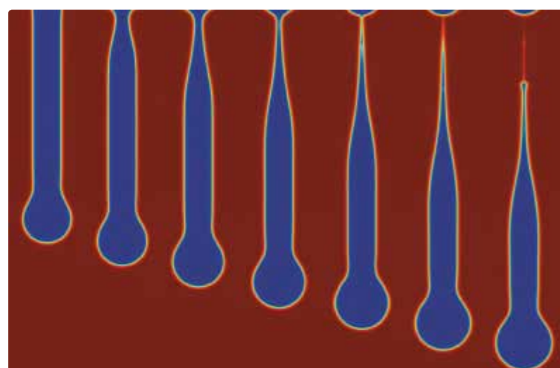


Abb. 1: Simulation der Tropfenablösung

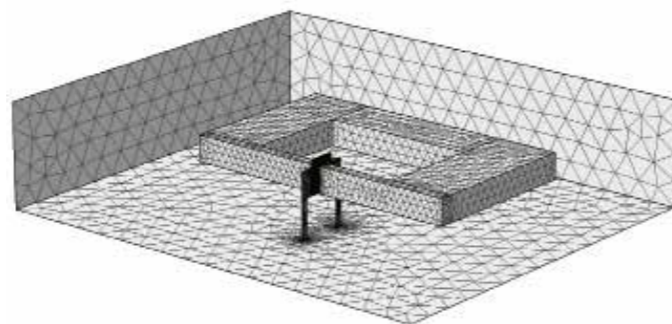


Abb. 2: Aufgebrochene Ansicht des vernetzten Simulationsmodells

Parallel dazu wurden Vergleichsrechnungen zur Verifikation durchgeführt.

Vision oder Illusion?

Das entwickelte Funktionsmuster ist in Abbildung 3 dargestellt. Es besteht aus zwei Elektroden, welche mithilfe des Kunststoffgehäuses den Düsenkanal formen. Das benötigte Magnetfeld wird mittels Permanentmagneten erzeugt und über ein Joch zum Düsenkanal geleitet. Als Testmedium fiel die Wahl auf kostengünstige Phosphorsäure (50%ig). Diese besitzt eine gute elektrische Leitfähigkeit.

Mit diesem Aufbau war es möglich, einzelne Tropfen zu dosieren. Der Nachweis der Funktionsfähigkeit konnte somit erbracht werden: Ein Druckkopf nach dem Lorentzkraft-Prinzip ist nicht illusorisch. Durch Messungen am Funktionsmuster konnten zusätzlich die Grössen magnetische Flussdichte, elektrischer Strom, Druck und Volumenstrom bestimmt werden. Während eines Dosierpulses mit einer elektrischen Spannung von 35 Volt und einer Dauer von 5 Millisekunden lag der maximal erzeugte Druck an der Düse bei 0.14 bar. Die dosierten Tropfen wiesen ein mittleres Volumen von 0.63 Mikroliter auf. Die Abmessungen des Düsenkanals betragen dabei $0.6 \times 0.6 \times 10$ Millimeter. Bei den Messungen wurden an den Elektroden und im Medium elektrochemische Prozesse wie Polarisation und Gasbildung durch Elektrolyse beobachtet, die das Verhalten des Druckkopfes merklich beeinflussten.

Verständnis und Weiterentwicklung dank Simulation

Mithilfe von Simulationen wurden die physikalischen Zusammenhänge im Funktionsmuster simuliert und untersucht (Abb. 2). Dabei wurde ein Modell des Funktionsmusters am Computer erstellt und den einzelnen Komponenten davon verschiedene physikalische Eigenschaften zugewiesen. Um auch die gegenseitigen Beeinflussungen der Elektronik, Magnetik und Fluidik untereinander einbeziehen zu können, wurde das Modell als gekoppeltes Simulationsmodell aufgebaut. Die elektrochemischen Prozesse wurden dabei aber nicht berücksichtigt. Simuliert wurden die beim Funktionsmuster gemessenen Grössen und zusätzlich der Vorgang, bei dem ein Tropfen von der Düse ablöst (Abb. 1). Die Ergebnisse stimmten gut mit den Messun-

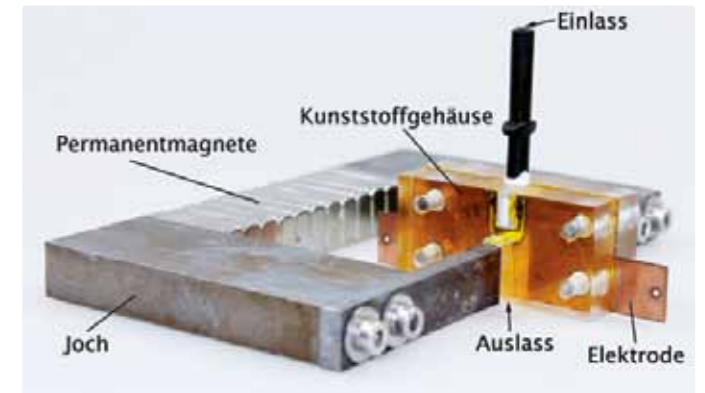


Abb. 3: Funktionsmuster des Druckkopfes

«Mit einem Druckkopf speziell für elektrisch leitfähige Medien ist sogar das Drucken geschmolzener Metalle denkbar.»

gen und den Vergleichsrechnungen überein. Mithilfe dieser Simulationsmodelle kann das Funktionsmuster nun optimiert werden. Künftige Einsatzgebiete sind vielfältig. Aufgrund der grossen möglichen Temperaturfestigkeit wäre sogar das Drucken geschmolzener Metalle denkbar.

Kontakt
- idt@bfn.ch
- idt.bfn.ch

Sprühdüse eröffnet neue Möglichkeiten im Textildruck



Ramon Felder
BSc in Elektrotechnik
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Drucktechnologie IDT

Die Mode ist ein schnelllebiges Geschäft, das ständig nach Änderungen verlangt. Ein neu entwickeltes Textildrucksystem schafft innovative Gestaltungsmöglichkeiten und verändert so den Designprozess. Durch einfache Eingriffe wird jeder einzelne Druck zum Unikat; trotzdem bleibt die Reproduzierbarkeit bestehen.

In einem gemeinsamen Projekt haben die Berner Fachhochschule (BFH), die Hochschule Luzern (HSLU) und verschiedene Industriepartner – mitfinanziert durch die KTI – ein neues Drucksystem für Textildruck entwickelt. Der Digitaldruck bedeutete bis anhin, dass eine Bildvorlage Reihe für Reihe auf das Textil übertragen wurde. Neu entsteht ein Muster aus nacheinander auf das Substrat aufgetragenen Farben. Der Farbauftrag erfolgt mit einer Düse und kann über verschiedene Parameter verändert werden, wodurch neue kreative Effekte für die Designer möglich werden.

Farbmischung mit Mikroventilen

Das Herzstück des Systems bildet eine Sprühdüse, die am Institut für Drucktechnologie der BFH entwickelt wurde. Diese besteht aus einem dünnen Sprühkanal, welcher beim Druckvorgang von Luft durchströmt wird. Rund um diesen Kanal sind vier Mikroventile angeordnet. Mit jedem dieser Ventile werden kleine Farbtröpfchen in den Kanal gespritzt. Im Kanal vermischen sich die Tröpfchen der vier Grund-

farben zu einer Farbe. Durch die Wahl des Mischverhältnisses lässt sich jede gewünschte Farbe erzeugen. Die Farbe im Kanal wird von der Druckluft mitgerissen und dadurch zerstäubt und auf das Textil übertragen. Durch eine geeignete Geometrie des Kanals sind schnelle Farbwechsel möglich. Natürlich lassen sich auch fließende Übergänge zwischen zwei Farben erzeugen.

Neue Gestaltungsmöglichkeiten

Wird die Sprühdüse von Hand geführt, kann der Designer damit ähnlich arbeiten wie mit einer Airbrush-Pistole. Der Vorteil ist jedoch, dass die Farbe unmittelbar vor dem Drucken direkt in der Düse gemischt wird. Ein Auswechseln der Farbbehälter zum Ändern der Farbe wird dadurch überflüssig.

Wenn die Düse auf einer Druckmaschine montiert wird, fährt diese ähnlich wie bei einem Plotter die zu druckende Linie ab. Es geht hierbei nicht darum, wie beim Inkjet hochauflösende Bilder auf das Textil zu übertragen, sondern mit wenigen Farbspritzern opti-



Sprühdüse mit Steuerung und Tintenversorgung montiert auf dem Versuchsdrucker.



Mit der Sprühdüse gedrucktes Muster.
Bild: HSLU

sche Effekte zu erzielen. Interessante Möglichkeiten ergeben sich durch die Kombination mit anderen Effekten, zum Beispiel indem die Konturen eines Motivs genäht werden und dieses anschliessend mit wenigen Farbtupfern eingefärbt wird.

Motivkatalog zeigt mögliche Effekte

In einer Versuchsreihe wurden verschiedene Motive definiert und gedruckt. Die Resultate liegen in Form eines Motivkatalogs vor. Dieser gibt dem Anwender einen Überblick, welche Effekte möglich sind und mit welchen Einstellungen diese erreicht werden.

Jedes Exemplar ein Unikat

Im Gegensatz zu klassischen Druckverfahren bestehen hier weitere gestalterische Möglichkeiten. Während bei anderen Verfahren der Designprozess mit dem Erstellen einer Druckvorlage abgeschlossen ist, bildet hier der Druckprozess selbst einen Teil des Designs. Durch Verändern der verschiedenen Parameter wird zum Beispiel aus einer dünnen, klar abgegrenzten Linie eine lose Ansammlung aus wild verstreuten Farbtröpfchen.

Einstellungen wie die Durchflussmenge der Sprühluft oder der Abstand der Düse zum Stoff lassen sich sogar während des laufenden Druckvorgangs verändern. So kann der Designer in den Druckprozess eingreifen und jedes Exemplar zum Unikat machen. Auch ohne solche Eingriffe wird aber, im Detail betrachtet, kein Druck genau gleich wie der andere. Dennoch sind die Effekte als Ganzes betrachtet reproduzierbar.

Kontakt
– idt@bfh.ch
– idt.bfh.ch



Durch Aufbringen weniger Farbtupfer wird das textile Motiv aufgewertet. Designstudie mittels Handairbrush.
Bild: HSLU

Anzeige

Ich erzeuge Energie.






Von Turbinenhele bis Probenurc: Als Mitarbeiter der BKW-Gruppe fliesst Ihre Energie an vielen Orten. Und mit kinderdreieckigem Strom aus Wasser, Wind, Sonne und Kernkraft lassen Sie täglich mehr als eine Million Menschen daran teilhaben – unterstützt von 2'000 kompetenten Kolleginnen und Kollegen.

Die BKW-Gruppe entwickelt und realisiert die Energieinfrastruktur von heute und morgen. Realisieren Sie bisher ungenutzte Energiepotenziale und steigern Sie die Effizienz unserer Anlagen, zum Beispiel bei unseren Projekten in der Wasserkraft. Für Ingenieurinnen und Ingenieure gibt es bei uns viel zu tun! Bewerben Sie sich jetzt – Informationen und aktuelle Stellenausschreibungen finden Sie auf der zentralen Stellenbörse unserer Webseite:

www.bkw.ch/karriere 

Braille aus dem Inkjet-Drucker



Manfred Schär
Dipl. Masch. Ing. FH
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Drucktechnologie IDT

Mit geeigneten Tintenstrahl Druckern und Tinten können tastbare Reliefstrukturen gedruckt werden. An der drupa 2012, der weltweit grössten Messe der Printmedien in Düsseldorf, wurden industrielle Tintenstrahl drucker vorgestellt, welche Reliefstrukturen und sogar Blindenschrift, die sogenannte Punktschrift, herstellen können. Werden die Blindenbücher in Zukunft auf Tintenstrahl Druckern anstatt auf Prägemaschinen gedruckt?

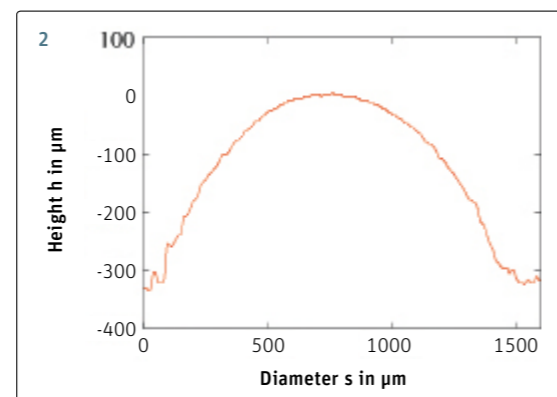
Die Punktschrift

Die Punktschrift wird in Europa immer seltener verwendet. Das ist schade, denn die Punktschrift ermöglicht den Blinden den kulturellen Zugang zum geschriebenen Wort. Es zeugt aber davon, dass Augenkrankheiten geheilt werden können, welche in früheren Zeiten im Kindesalter zur Erblindung führten. Es gibt somit weniger Leser, die mit der Punktschrift aufgewachsen sind. Daneben leiden vermehrt Leute im Alter an Sehschwächen. Der abnehmende Tastsinn erschwert es ihnen aber sehr, die Punktschrift zu erlernen und flüssig lesen zu können.

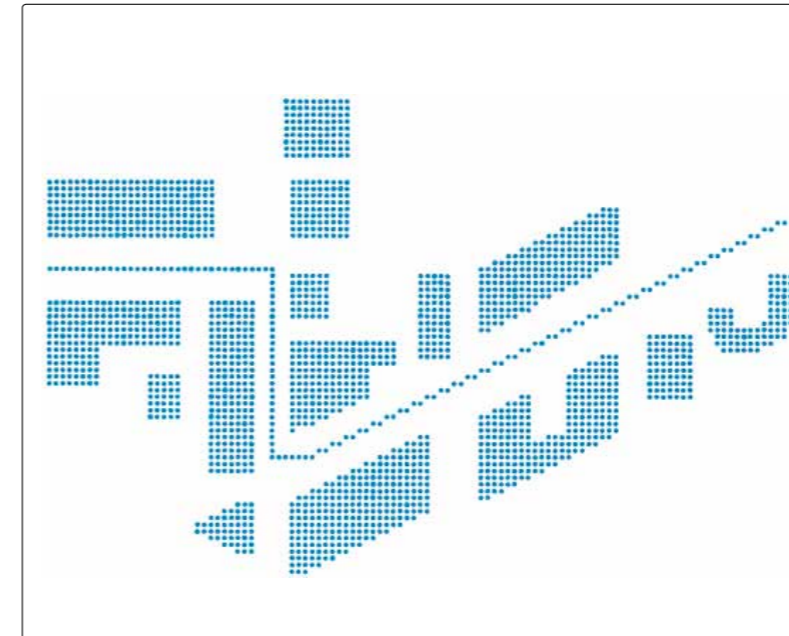
Der Zugang zu digitalen Medien ist dank eReader, Smartphone und Tablet-Computer sehr einfach geworden. Hörbücher, Sprachausgabe und Sprachkommandos erfordern von den Blinden nicht mehr unbedingt die regelmässige Anwendung der Punktschrift im Alltag.

Die Punktschrift ist nicht ohne weiteres automatisierbar. Der Zeichenumfang beträgt nur 63 Zeichen. Selbst der kleinste PC-Zeichensatz hat 255 Zeichen. Deshalb sind bei der Punktschrift viele Zeichen mit der Bedeutung doppelt belegt. Die Punktschrift benötigt sehr viel Platz, deshalb wurde mit der sogenannten Blindenkurzschrift ein Abkürzungssystem eingeführt, um Zeichen einzusparen. Die Bedeutung einer Abkürzung kann vom geübten blinden Leser aus dem Zusammenhang mit dem restlichen Text abgeleitet werden. Die deutsche Kurzschrift hat ein umfangreiches Regelwerk und ermöglicht dem Geübten schnelles Lesen.

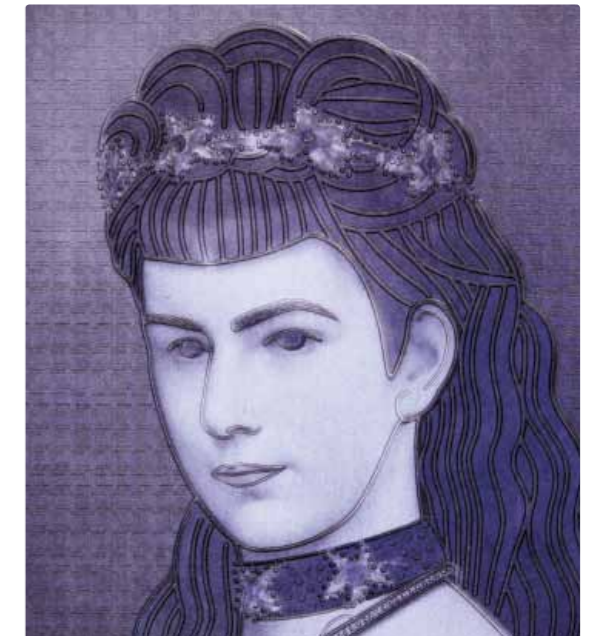
In den USA erlebt die Punktschrift eine kleine Renaissance. Die Unternehmen sind aufgrund von Antidiskriminierungsgesetzen angehalten, schriftliche Unterlagen auf Verlangen auch in Punktschrift bereitzuhalten. Sei dies die Menükarte in einem Restaurant oder eine Anweisung in einer Firma.



1 Links: Auf Polyesterfolie gedruckter Braillepunkt 2 Rechts: Querschnitt des Braillepunkts



Beispiel einer tastbaren Stadtkarte (M. 1:2). Die gedruckten Braillepunkte sind ca. 280 Mikrometer hoch.



Das Portrait von Sissi wurde mit Reliefpunkten und -Linien bedruckt. Nun lassen sich das Gesicht, die Haare und der Schmuck ertasten. Bild: Tjaša Krivec

Blindenschriftdrucker

Die Punktschrift wird hauptsächlich mit Prägedruckern in speziellen Karton gedruckt. Es werden bis auf den Karton keine weiteren Verbrauchsmaterialien benötigt. Im Buchdruck fällt der Aufwand vorwiegend bei der Herstellung der Druckvorlage an, denn Spezialisten übersetzen die Texte nach umfangreichen Regeln in die Punktschrift. Wenn überhaupt, dann werden wegen der Produktions- und Lagerkosten nur kleine Auflagen gedruckt. Für den Hausgebrauch gibt es Heimdrucker, welche auch auf normales Kopierpapier prägen, wenn keine dauerhaften Ausdrücke erwünscht sind. Die Heimdrucker werden in kleinen Stückzahlen produziert und sind sehr teuer.

Schon länger besteht der Wunsch die Punktschrift und die Schwarzschrift gleichzeitig drucken zu können, so dass Blinde und Normsehende in der Lage sind, das gleiche Dokument zu lesen. Ebenfalls besteht ein Wunsch nach tastbaren Grafiken. Diese werden bisher meist in Handarbeit in Kleinstauflagen hergestellt. Vervielfältigungen von Grafiken können mit dem teuren Schwellpapier gemacht werden.

Tintenstrahltechnologie

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Punktschrift mittels Tintenstrahl druck zu drucken. Als Tinte wird ein dünnflüssiges Kunstharz verwendet. Beim «Single-Pass»-Verfahren wird der Blindenpunkt mit einem Mikrodosierventil in einem Durchgang in einem Tropfen mit ca. 500 Nanoliter Volumen aufgedruckt. Beim «Multi-Pass»-Verfahren bauen Piezodruckköpfe den Blindenpunkt in mehreren Durchgängen aus vielen kleinen Tintentropfen mit Volumen im Picoliterbereich auf. Ein Piezodruckkopf hat Hunderte von Düsen und

kann auch hochauflösende Reliefbilder drucken. Die Relieftiefe hängt dabei von der Anzahl der Druckdurchgänge ab. Nach dem Drucken wird die noch flüssige Tinte mit UV-Licht gehärtet, um die Strukturen dauerhaft zu fixieren.

Fazit

Technisch ist es möglich, die Blindenschrift mit Tintenstrahl Druckern zu produzieren. Das Institut für Drucktechnologie verfügt über das nötige Know-how, um die Punktschrift mit Mikrodosierventilen sowie Reliefs mit Piezodruckköpfen zu drucken. In Zusammenarbeit mit Gestaltern steht der Produktion eines Blindenbuchs in kleiner Auflage nichts im Wege.

Kontakt

– idt@bfn.ch
– idt.bfn.ch

Partner

University
of Ljubljana
Faculty of Natural
Sciences and Engineering
Department of Textiles



Simulation as an alternative to extensive prototyping



Giordano Bruno
Associate Researcher
Institute for Print Technology IDT
Bernier Fachhochschule
Photo: Bruno Di Cazzadore

Computer simulations applied to engineering have been receiving increasing interest from industry and the scientific community. Extensive prototyping, which was predominantly used in past decades, generated high costs and required extensive production/testing campaigns, which led to delays in project schedules. Today numerical simulations are so accurate that testing phases can be reduced to a minimum and single prototypes can be built for final qualification campaigns.

Computational Fluid-Dynamic (CFD)

Fluid-dynamic is the most complex field that numerical simulations can approximate by means of a variety of numerical models aimed at capturing the phenomena next to the walls, like heat transfer, friction forces and turbulence.

Today the most complex aspect is turbulence simulation, tackled by two main approaches: the solution of the average characteristics of the fluid (RANS) and the solution of the turbulence fluctuations (DNS), respectively. The first approach is commonly used by industry as it allows obtaining a good evaluation of the average flow characteristics experiencing a computational time in the order of hours. The second approach is used mainly by the scientific community, as it provides a bigger and more detailed amount of information that is not neces-

sary in industrial applications. The computational time required by the latter approach can be in the order of days or weeks. Because of its efficiency, RANS will remain, for a considerable time coming, the main fluid-dynamic model for the turbulence flow simulation.

Finite-Elements Method (FEM)

Finite Elements is the classical method used to solve structural and thermal problems involving stationary and time-dependent conditions. The mathematical equations are solved allowing, for example, the evaluation of deformations/damages and temperature distributions. FEM analysis is also applied to electromagnetism for the design of electro-mechanical engines and actuators.

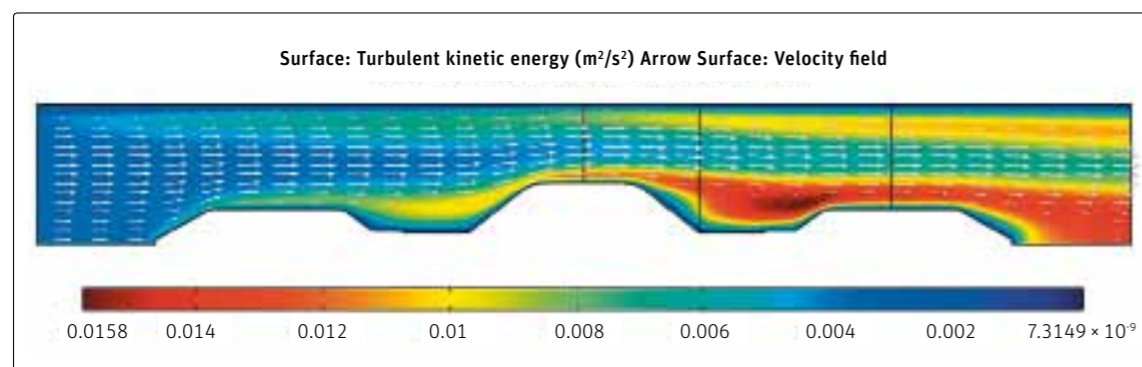


Figure 1: COMSOL Multiphysics CFD Simulation. In-line viscosity sensor project

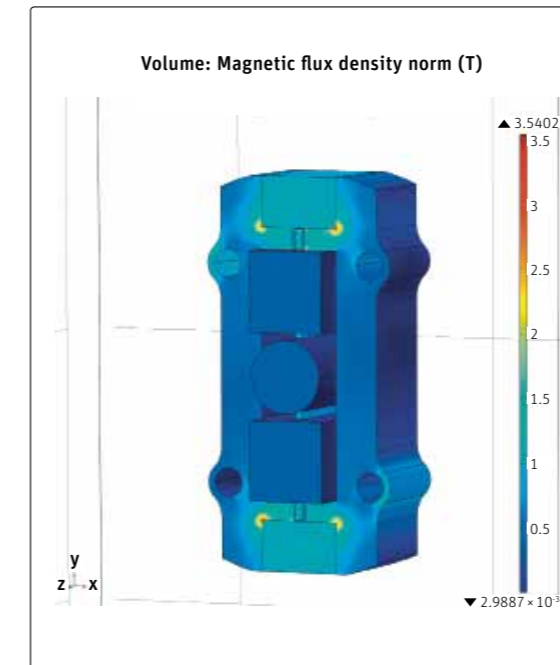


Figure 2: COMSOL Multiphysics electro-mechanical simulation. In-line viscosity sensor project

«numerical simulations are so accurate that testing phases can be reduced to a minimum and single prototypes can be built for final qualification campaigns»

Simulation means Accuracy and Optimization

Simulation has been extensively used during the design phase of the In-line viscosity project at the Institute for Print Technology, co-financed by CTI, involving a wide range of disciplines.

Figure 1 shows a CFD simulation made with COMSOL Multiphysics® aimed at capturing the turbulence magnitude generated around the viscometer.

Figure 2 shows an electro-mechanical simulation for the evaluation of the available torque moment, generated by the viscometer actuator, and of the magnetic flux generated inside the core.

Figure 3 shows the structural analysis performed with ANSYS Mechanical®. It has to be noticed that the high level of accuracy and optimization of the design reached would not have been possible without today's available simulation tools, whose results, however, have to be always correlated with tests.

Simulation offers also the possibility to explore ranges of design configurations impossible to cover with tests. Optimization tools are experiencing a period of intense development, due to the ever increasing computational capabilities which allow the simultaneous evaluation of different configurations of complex systems (Design of Experiments technique), evaluate the effect of the parameters on the systems output (Sensitivity analysis), and include stochastic parameters in the optimization process (Robust Design).

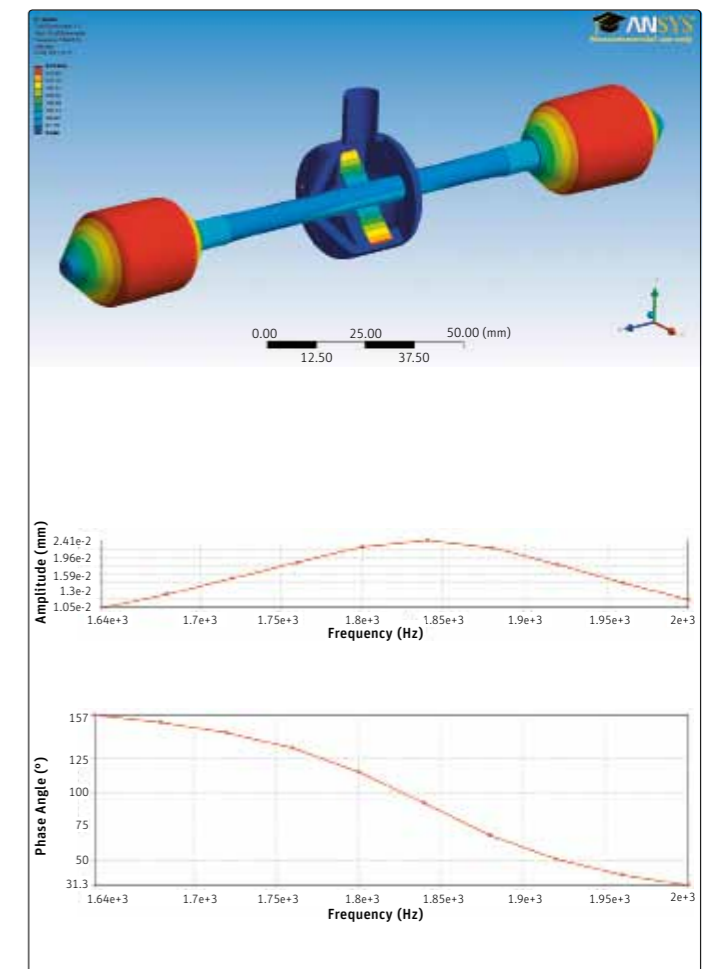


Figure 3: ANSYS structural simulation. In-line viscosity sensor project

Kontrolle ist besser – Das akkreditierte Prüflabor der Ugra



Mathias Schunke
Dipl.-Ing. (FH) Geschäftsführer Ugra

Die Ugra in St. Gallen ist eine international anerkannte Prüf- und Zertifizierungsstelle und erbringt Dienstleistungen für die Druck-, Papier- und Verpackungsindustrie sowie für den Sicherheitsdruck. Mit ihrem modern eingerichteten Prüflabor ist die Ugra für die Durchführung von Prüfungen und Expertisen gut ausgerüstet. Als akkreditierte Prüf- stelle gemäss der Norm ISO/IEC 17025 arbeitet das Labor nach international anerkannten Qualitätsstandards.

Strenge Qualitätssicherung

Das Prüflabor der Ugra in St. Gallen ist eine von der Schweizerischen Akkreditierungsstelle anerkannte «Prüfstelle für Prüfungen an Materialien und Erzeugnissen aus der Druck-, Papier- und Verpackungsindustrie und aus dem Sicherheitsdruck». Die Akkreditierung berechtigt das Labor zur Ausführung von Messungen und Untersuchungen, die international anerkannt sind. Jede Prüfung kommt einer Zertifizierung des geprüften Materials gleich und kann durch ein Analysezertifikat bestätigt werden. Eine Akkreditierung behält ihre Gültigkeit während fünf Jahren, wobei ein jährlich durchgeführtes Zwischenaudit sicher stellt, dass auch während dieser Zeitspanne vorschriftsgemäss gearbeitet wird. Zur Qualitätssicherung gehört die in regelmässigen Abständen vorgenommene Kalibrierung der eingesetzten Geräte und Prüfmittel durch einen externen Spezialisten. Hinzu kommen die sogenannten Rundversuche, in denen die Prüfstellen europaweit dieselbe Testaufgabe zugeteilt bekommen. Die Ergebnisse zeigen dem einzelnen Labor dann auf, inwieweit sich deren Arbeit innerhalb von festgelegten Toleranzen bewegt bzw. wo Handlungsbe-

darf besteht. Die Rundversuche werden praktisch für jeden vom Labor ausführbaren Test quartalsweise durchgeführt.

Mechanisch-physikalische Prüfungen

Die Leistungen des Ugra-Prüflabors umfassen sowohl Prüfungen im proaktiven Sinne, wie auch die wissenschaftliche Untersuchung von Ursachen, die zu einem Schadenfall geführt haben. Das Labor ist auf mechanisch-physikalische Untersuchungen spezialisiert. Es stehen Messgeräte für die Überprüfung wie z. B. der Zugfestigkeit, der Rauigkeit und Porosität, der Gleitfähigkeit, der Berstfestigkeit, der Licht- und der Klimabeständigkeit, der Scheuerfestigkeit oder der Dokumentenechtheit zur Verfügung. Grundsätzlich wird in einem definierten Normklima gearbeitet, wobei mit einem europäischen (23 °C, 50% rel. F.) und einem tropischen Klima (20 °C, 65% rel. F.) zwei Standards vorgegeben sind. Des weiteren erlauben Klimakammern die Simulation extremer klimatischer Bedingungen.

Über die Druckindustrie hinaus

Der Katalog an Verfahren, Materialien und Erzeugnissen, die das Ugra-Prüflabor testet, ist lang. Neben den Untersuchungen in den Produktionsbereichen der Drucksachenproduktion (Vorstufe, Druckerzeugnisse, Druckfarben, Papiere, Karton, Wellpappe und Folien) testet das Labor ein weites Spektrum an Verpackungsprodukten und deren spezifische Eigenschaften. So prüft die Ugra im Auftrag des Schweizerischen Städteverbandes regelmässig die physikalischen Eigenschaften von Kehrriechtsäcken nach der OKS-Richtlinie (Ordnungsgemässer Kehrriechtsack). Mit den Klimakammern und Wärmebildkameras ist man zudem in der Lage, Kühltransportbehälter unter tropischen und arktischen Bedingungen zu testen und deren Isolationseigenschaften zu bestimmen. Weiterhin unterstützt das Ugra-Prüflabor Logistikunternehmen beim Finden von geeigneten Lösungen zur Sicherstellung des Transports temperaturempfindlichen Gutes.



René Gross, Laborleiter Ugra, bei der Prüfung der Saumnaht am Kehrriechtsack mit der Zugmaschine.



Probenzuschnitt für die Kehrriechtsackprüfung nach der OKS-Richtlinie des Schweizerischen Städteverbandes. Fotos: Ugra

In der jüngeren Vergangenheit war das Ugra-Prüflabor stark in die Entwicklung und Optimierung von Sicherheitsdrucken involviert. So ging es in Untersuchungen unter anderem darum, die Bruch- und die Weiterreissfestigkeit von Papier und neuer Materialien für Banknoten zu testen. Einen massgeblichen Beitrag zur Qualitätsarbeit leistete das Labor auch bei der Herstellung des neuen Schweizer Passes. Um die Widerstandskraft gegenüber dem Öffnen und Schliessen zu testen, wurde dazu speziell ein Instrument entwickelt. Mindestens 10 000 Mal musste der Pass den Vorgang unbeschädigt bestehen. Seitdem das Projekt Schweizer Pass abgeschlossen ist, findet dieses Gerät auch seinen Einsatz bei der Prüfung von Fotobüchern.

Kooperation und Vernetzung

Für Mathias Schunke, Geschäftsleiter der Ugra, sind die Möglichkeiten des Labors längst nicht ausgeschöpft. Sein Ziel ist es, die Arbeit noch stärker mit den verschiedenen Segmenten der Druckindustrie zu verknüpfen und die Untersuchungen auf verfahrenstechnische Fragestellungen auszudehnen. Im Interesse des weiteren Ausbaus der Laborleistungen möchte die Ugra die Zusammenarbeit mit anderen Labors wie z. B. mit der EMPA und dem Institut für Drucktechnologie der BFH sowie weiteren Bildungsinstitutionen in der Schweiz sowie auf internationaler Ebene voran-

treiben. Die Ugra lädt zudem regelmässig Studenten nach St. Gallen ein, um im Rahmen eines 6-monatigen Praxissemesters im Labor an einem konkreten Projekt mitzuarbeiten.

Kontakt

– Schunke@Ugra.ch
– ugra.ch

Über die Ugra

Ugra ist das unabhängige «Schweizer Kompetenzzentrum für Medien und Druckereitechnologie» mit Sitz in St. Gallen, Schweiz. Das Ugra Prüflabor ist nach ISO/IEC 17025 akkreditiert und erbringt Dienstleistungen für die Druck-, Papier- und Verpackungsindustrie sowie für den Sicherheitsdruck. Des Weiteren ist die Ugra international anerkannte Zertifizierungsstelle für die Zertifizierung von Druckerei- und Druckvorstufenbetrieben nach ISO 12647 / ProzessStandard Offset. Die qualifizierten Ugra-Auditoren führen die «Ugra PSO Zertifizierung®» nach einem eigens dafür entwickelten Auditprozess durch.

Visval – Safe Bulk Logistics

Die von der Visval AG zum Patent angemeldete und erfolgreich vermarktete SoliValve®-Technologie ermöglicht es erstmals, alle handelsüblichen Gebinde vollautomatisch und staubfrei mit pulverförmigen Schüttgütern zu befüllen und kontrolliert (d.h. dosiert) wieder zu entleeren.



SoliValve® Typ 250 und SoliBag® vor und nach dem Andocken

Das Unternehmen

Die Visval AG wurde 2005 gegründet, um die SoliValve®-Erfindung zum Patent anzumelden, diese zur Produktionsreife zu entwickeln und anschliessend weltweit zu vermarkten. Das Unternehmen ist in Düdingen/FR domiziliert, wo Weiterentwicklung, Tests und Montage der Systeme sowie die Verkaufs- und Beratungstätigkeit für die steigende Anzahl der nationalen und internationalen Kunden erfolgen. Die Fertigung sowohl der mechanischen als auch der Kunststoff-Komponenten erfolgt durch lokale Unterlieferanten.

Die von der STI-Stiftung gewährte Unterstützung ermöglicht der Visval AG den Übergang von der Entwicklungs- zur Industrialisierungsphase und die für eine globale Vermarktung erforderliche Erweiterung der strategischen Partnerschaften.

Kontakt

– Visval AG, Jean-M. Cuennet, CEO, Telefon 026 493 01 75,
Bonnstrasse 26, CH-3186 Düdingen

– www.visval.ch

Geschichte

2005: Gründung, Patentanmeldung und Erstfinanzierung. Herstellung der ersten Prototypen, Präsentation der Technologie an der Interpack Fachausstellung in Düsseldorf.

2006–2007: Beschaffung von Produktions-Spritzgusswerkzeugen, Abwicklung grösserer Kundenprojekte, Präsenz an internationalen Ausstellungen mit Vertriebspartnern in Europa und USA.

2008–2010: Weiterentwicklung der Technologie, Abwicklung diverser Grossprojekte mit bedeutenden Konzernen, Aufbau zusätzlicher Partnerschaften in Asien.

2011–2013: Bedeutendes Umsatzwachstum dank Wiederholungsaufträgen von internationalen Kunden und erfolgreicher Zusammenarbeit mit Vertriebspartnern und Systemintegratoren.



Man der innovativen Idee zum marktfähigen Produkt
Crème de la innovation & un produit compétitif

www.sti.ch

STI
Stiftung für Technologie- und
Industrieinnovationen
Schweiz

BASE CAMP HIGH TECH

Massgeschneiderte Lösungen für High-Tech Start-ups

SW

Die Entwicklung von Software für High-Tech Start-ups ist ein komplexer Prozess, der eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklern und Kunden erfordert.

Wir unterstützen Sie bei der Entwicklung von Software für High-Tech Start-ups, um Ihre Visionen in die Realität zu überführen.

Unsere Experten helfen Ihnen bei der Auswahl der richtigen Technologie, der Entwicklung von Prototypen und der Implementierung Ihrer Software.

Wir bieten Ihnen eine umfassende Palette von Dienstleistungen, die von der Beratung bis zur Wartung reichen.

TV

Die Entwicklung von TV-Produkten für High-Tech Start-ups ist ein komplexer Prozess, der eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklern und Kunden erfordert.

Wir unterstützen Sie bei der Entwicklung von TV-Produkten für High-Tech Start-ups, um Ihre Visionen in die Realität zu überführen.

Unsere Experten helfen Ihnen bei der Auswahl der richtigen Technologie, der Entwicklung von Prototypen und der Implementierung Ihrer TV-Produkte.

Wir bieten Ihnen eine umfassende Palette von Dienstleistungen, die von der Beratung bis zur Wartung reichen.

Cloud

Die Entwicklung von Cloud-Lösungen für High-Tech Start-ups ist ein komplexer Prozess, der eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklern und Kunden erfordert.

Wir unterstützen Sie bei der Entwicklung von Cloud-Lösungen für High-Tech Start-ups, um Ihre Visionen in die Realität zu überführen.

Unsere Experten helfen Ihnen bei der Auswahl der richtigen Technologie, der Entwicklung von Prototypen und der Implementierung Ihrer Cloud-Lösungen.

Wir bieten Ihnen eine umfassende Palette von Dienstleistungen, die von der Beratung bis zur Wartung reichen.

Interaktivität

Die Entwicklung von interaktiven Produkten für High-Tech Start-ups ist ein komplexer Prozess, der eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklern und Kunden erfordert.

Wir unterstützen Sie bei der Entwicklung von interaktiven Produkten für High-Tech Start-ups, um Ihre Visionen in die Realität zu überführen.

Unsere Experten helfen Ihnen bei der Auswahl der richtigen Technologie, der Entwicklung von Prototypen und der Implementierung Ihrer interaktiven Produkte.

Wir bieten Ihnen eine umfassende Palette von Dienstleistungen, die von der Beratung bis zur Wartung reichen.

THURBIG

www.thurbig.com

inno3



Diplomfeier 2013 | Cérémonie de remise des diplômes 2013

Anlässlich der Diplomfeier im Kursaal Bern vom 21. September 2013 durften 171 Bachelor und 3 Master of Science in Engineering ihr Diplom vor stolzen Eltern, Partnern, Angehörigen und Dozierenden entgegen nehmen.

Lors de la cérémonie de remise des diplômes du 21 septembre 2013 au Kursaal Bern, 171 Bachelor et 3 Master of Science in Engineering ont été remis à nos diplômé-e-s en présence de leurs parents, partenaires, proches et enseignant-e-s.

«Astronaut, Daniel Düsentrieb, Anlageberater oder Lokomotivführer – all das und vieles mehr steht Ihnen nun offen.» So eröffnete Dr. Lukas Rohr, Direktor der BFH-TI, die Diplomfeier 2013 in Bern. Es gilt nun für die Absolventinnen und Absolventen, die eigenen Ziele zu definieren und beharrlich durch den Dschungel von Opportunitäten und Gefahren, aber auch Versuchungen, Chancen und Risiken zu navigieren.

Die Herausforderungen und Chancen für Ingenieurinnen und Ingenieure, Informatikerinnen und Informatiker werden immer spannender. Clevere Ideen und innovative Geister sind gefragter denn je. Im Zentrum der künftigen Herausforderungen und Chancen steht die Verantwortung. Verantwortung bedeutet unter anderem Ehrlichkeit – und diese macht sich bezahlt. Verantwortung heisst aber auch, den Sinn und Zweck eines Auftrages zu hinterfragen – und das immer und immer wieder.

«Astronaute, Géo Trouvetout, conseiller en placements ou conducteur de locomotive – tout cela, et bien plus encore, vous est ouvert maintenant.» Tels furent les mots prononcés par le Dr. Lukas Rohr, Directeur de la BFH-TI, en ouverture de la cérémonie de remise des diplômes 2013 à Berne. Le temps est venu pour chaque diplômé-e de se fixer ses propres buts et de poursuivre sa route avec ténacité dans la jungle des opportunités et des dangers, et aussi des tentations, des chances et des risques.

Les défis et les chances qui se présentent aux ingénieures et ingénieurs, aux informaticiennes et informaticiens sont toujours plus passionnants. On est plus que jamais à la recherche d'idées ingénieuses et d'esprits novateurs. La responsabilité à une place prépondérante dans les défis et les perspectives du futur. Responsabilité implique, entre autres, honnêteté – et cela va porter ses fruits. Toutefois, responsabilité signifie aussi remettre en question, encore et toujours, le sens et le but de chaque tâche.

**Angehende Genies:
starten Ihre Karriere
nicht im Elmer Patentamt,
sondern bei Sensirion.**

Teil meines Teil des Sensirion-Teams die stellen die Mission
Angebotener nicht, und Studenten kann keine werden
nicht, Studenten kann Studenten, und die nicht nicht
nicht, um auch den Nutzen nicht verstehen. Die Team nicht
aufmerksam, bei dem die in guten Team und im
genauForschungsbereichen. Das ist ein in einem
Sensirion-Team.

Genies ist, das nicht Team und nicht nicht nicht
nicht, Studenten und dem nicht in den Studenten und

Genies ist, das nicht Team und nicht nicht nicht
nicht, Studenten und dem nicht in den Studenten und

Genies ist, das nicht Team und nicht nicht nicht
nicht, Studenten und dem nicht in den Studenten und



SENSIRION
THE INVISIBLE COMPANY

Auszeichnungen | Distinctions

BFH-TI Bester | Meilleur BFH-TI
Patrick Haldi

Abteilungsbeste | Meilleurs de division
Patrick Haldi, Stefan Haldimann, Philip
Marmet, Samuel Mosimann, Daniel Probst,
Renate Schärz

**Innovativste Bachelor-Thesis in
Elektro- und Kommunikationstechnik
(Electrosuisse) | Travail de bachelor le
plus innovant en Électricité et systèmes
de communication (Electrosuisse)**
Luca Fleischmann, Andreas Ritz

Spezialpreise | Prix spéciaux

SWEN (Software Engineering Network)
Sarah Iseli, Nadia Blatter, Marcel Wälti

Otto Wirz Stiftung
Christian Carrel

Hervorragende Diplomarbeit Vertiefung
Mechatronik | Excellent travail de diplôme
orientation Mécatronique
Lukas Hochuli

Herzlichen Dank den Sponsoren | Grand merci a nos sponsors

Hauptsponsor | Sponsor principal



Co-Sponsor | Co-sponsor



Swiss Engineering,
bbv Software Services AG, Creaholic,
Delta, Ediprim Biel, Electrosuisse,
Müller Martini, Otto Wirz Stiftung,
Roschi Rhode & Schwarz,
SWEN Software Engineering Network

News



aufmerksam

Wir erkennen neue Möglichkeiten frühzeitig und können dadurch unseren Mitgliedern zukunftsgerichtete Lösungen zu attraktiven Bedingungen anbieten.



Professionalverein der
Technischen Matrikeln
SMA STV BSA PSAM LÖSC
3000 Bern 14
T 031 380 79 60
www.ptv.ch

aufmerksam · unabhängig · verantwortungsbewusst

Internationale Kooperation

Die BFH hat im September 2013 eine Vereinbarung zur Zusammenarbeit mit dem Moscow State Institute of International Relations, Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (MGIMO) unterzeichnet.

Kontakt: eva.schuepbach@bfh.ch

PoSecCo at ICT 2013 in Vilnius on 6–8 Nov. 2013

Discover the robust IT security management approach brought by PoSecCo through our sports video streaming scenario and try out the tool yourself! More information on www.posecco.eu. Contact: annett.laube@bfh.ch



Führungswechsel

Im August 2013 übernahm Prof. Max Felser die Leitung der Abteilung Elektro- und Kommunikationstechnik. Der 58-jährige Elektroingenieur ETH ist Nachfolger von Prof. Alfred Kaufmann, der in Pension gegangen ist.

Seit August 2013 stehen die Masterstudiengänge des Departments Technik und Informatik in der Verantwortung von Prof. Dr. Volker Koch. Er vertritt damit die beiden Studiengänge Master of Science in Biomedical Engineering und Master of Science in Engineering (MSE) in der Departementsleitung. Gleichzeitig wurde Prof. Dr. Roger Filliger Studiengangleiter des MSE. Die beiden übernehmen die Funktionen von Prof. Dr. Franz Baumberger, der sich in Zukunft auf die Leitung der Forschungsabteilung konzentrieren wird.

Wir danken Alfred Kaufmann und Franz Baumberger für ihr Engagement und wünschen ihren Nachfolgern viel Erfolg bei der neuen Herausforderung.

Kontakt: lukas.rohr@bfh.ch

ISSS Excellence Award 2013

Die Information Security Society Switzerland (ISSS) hat erstmals den ISSS Excellence Award vergeben. Eine der beiden gekürten Arbeiten war die Bachelor Thesis von Dario Schwab und Alex Joss mit dem Titel «Android Memory Forensik», durchgeführt am Institut RISIS unter der Leitung von Prof. Dr. Endre Bangerter. Kontakt: endre.bangerter@bfh.ch

Preis für innovativen Rollstuhl

Der mit 10 000 Franken dotierte Rotkreuzpreis geht an den jungen Ergotherapeuten und Ingenieur Roger Hochstrasser. Er entwickelt – in Zusammenarbeit mit dem Institut für Energie und Mobilität (IEM) der BFH-TI – dynamische Sitzschalen für Rollstuhlfahrer. Kontakt: kurt.hug@bfh.ch

Paper Award at Power Gen Asia 2013 in Bangkok

The paper «Remote Services for Power Generation Equipment» won the «Highly Commended Paper Award» at the Power Gen Asia 2013 in Bangkok. Dr. Paul Ammann, manager of the Executive MBA in International Management, was co-author of this paper. Contact : paul.ammann@bfh.ch

Paraplegic FES-cycling

Der SNF hat das Projekt «Performance optimisation for paraplegic FES-cycling» unter der Leitung von Prof. Dr. Kenneth Hunt am Institut für Rehabilitation und Leistungstechnologie bewilligt. Ein Liegedreirad-System mit integrierter Muskelstimulation wird weiterentwickelt und optimiert. Kontakt: kenneth.hunt@bfh.ch

Infotage BFH-TI

21.11.2013 / 9.01.2014 / 13.03.2014 / 15.05.2014 / 12.06.2014 / 19.06.14
Infos und Anmeldung:
ti.bfh.ch/infotage

Infoveranstaltungen Master

– Master of Science in Engineering
– Master of Science in Biomedical Engineering
– Weiterbildungsanbebot (Executive Masters / EMBA)

27.02.2014 in Biel,
06.03.2014 in Burgdorf

VoiSee am WMTF in Luzern vorgestellt

Das im BME Lab der BFH entwickelte Gerät VoiSee kann Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration die Mobilität im Alltag zurückgeben. Am WMTF Lucerne wurde die handliche Sehhilfe jetzt erstmals in der Öffentlichkeit gezeigt. Kontakt: joern.justiz@bfh.ch

ALPS im EU-Grossprojekt appolo

Am 1. September startete das EU-Projekt «Hub of Application Laboratories for Equipment Assessment in Laser Based Manufacturing» (appolo) mit 21 Partnern aus acht Nationen (Budget: 14 Mio. €). Das Institut ALPS leitet in diesem FP7-Projekt zwei grosse Arbeitspakete. Kontakt: beat.neuenschwander@bfh.ch / valerio.romano@bfh.ch

Wissenschaftlicher Austausch

Im Mai besuchte Dr. Klaus Zimmer vom Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM) aus Leipzig das Institut ALPS, um mit BFH-Forschern zu experimentieren. Im Juli folgten gemeinsame Experimente in Leipzig. Zudem konnte Prof. Dr. Patrick Schwaller (ALPS) im Rahmen des IOM-Kolloquiums über seine Forschungsergebnisse berichten. Kontakt: patrick.schwaller@bfh.ch

Weltrekord im Dauerfliegen

Forscher der Schweizerischen Vogelwarte Sempach konnten erstmals aufzeigen, dass Alpengler 200 Tage nonstop in der Luft sind. Der Nachweis gelang dank Geodatenloggern, die an der BFH in Burgdorf entwickelt wurden. Kontakt: roger.weber@bfh.ch

Journées d'info HESB-TI

21.11.2013 / 9.01.2014 / 13.03.2014 / 15.05.2014 / 12.06.2014 / 19.06.14
Informations et inscription:
ti.bfh.ch/joursdinfo

Séances d'information Master

– Master of Science in Engineering
– Master of Science in Biomedical Engineering
– Weiterbildungsanbebot (Executive Masters / EMBA)

27.02.2014 à Bienne,
06.03.2014 à Burgdorf

The logo for Bystronic, featuring the word "Bystronic" in white text on a red background. The letter "y" is stylized with a series of parallel white lines that create a sense of motion or a fan shape.

Bystronic

Best choice. Karriere bei **Bystronic.**

Laser | Bending | Waterjet
career.bystronic.ch