Cyber-Classroom – eine virtuelle Lernumgebung

Ausgangslage:

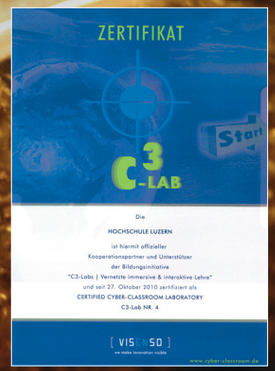
Das bevorzugt verwendete Unterrichtsmaterial besteht nach wie vor traditionell aus Büchern, Folien und Manuskripten. Der Darstellung von komplexen physikalischen Zusammenhängen in den Naturwissenschaften und der Technik sind dadurch sehr häufig Grenzen gesetzt. Für den Lernerfolg ist aber das Verständnis genau jener Zusammenhänge und die aktive Auseinandersetzung mit ihnen von entscheidender Bedeutung.

Vorgehen:

Cyber-Classroom ist eine interaktive Lernumgebung. Durch die Entwicklung und Implementierung von speziell aufbereiteten 3D-Modellen und der Visualisierung in einer stereoskopischen Umgebung für ausgewählte Lehr- und Lernsequenzen werden entscheidende Beiträge zum Verständnis geleistet. Umgesetzt wurden Anwendungsbeispiele aus der Technischen Mechanik, der Strömungslehre und für elektromagnetische Felder.

Ergebnisse:

Cyber-Classroom kommt regelmässig als Gruppenübungen in den Modulen zur Produktentwicklung, Hydromechanik und Physik zum Einsatz. Die Rückmeldungen der Studierenden sind vorwiegend positiv.



Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Prof. Ralf Baumann
Technikumstrasse 21, CH – 6048 Horw
T +41 41 349 32 55
ralf.baumann@hslu.ch
www.hslu.ch/ccms

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

HOCHSCHULE
LUZERN

Technik & Architektur
FH Zentralschweiz

CC Mechanische Systeme

Unsere Vision ist die ganzheitliche und effiziente Gestaltung mechanischer Systeme hinsichtlich ihrer Konzipierung, ihrem Entwurf, ihrer Herstellung und Anwendung.

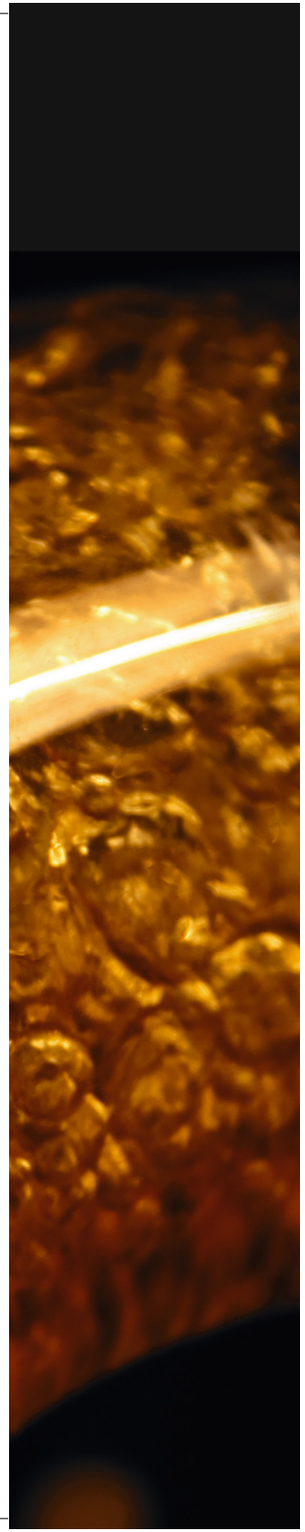
Wir verfügen über eine breit aufgestellte wissenschaftliche Fach- und Methodenkompetenz. Anwendungs- und Praxisnähe zeichnen uns neben hoher Flexibilität und Reaktionsfähigkeit aus. Dabei überschreiten wir die Grenzen der rein mechanischen Betrachtungsweise und beziehen angrenzende Fachdisziplinen ein.

Zu unseren Kompetenzen zählen:

- Konstruktion
- Simulation
- Festigkeit
- Hydraulik
- Automation
- Produktion
- Messtechnik

Besonders stark sind wir in der Kombination dieser Fähigkeiten. Der Systemgedanke gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung.

Effizienz und Effektivität sind die treibenden Faktoren unserer Forschungstätigkeiten. Die Spanne reicht von Detailfragen wie Wirkmechanismen in Stahl- und Freileitungsseilen bis hin zur Entwicklung autonomer Systeme, wie die Reinigung von Photovoltaikanlagen. In der Produktionstechnik setzen wir innovative Konzepte unter Einsatz moderner Robotersysteme aus der Automatisierungs- und Zerspanungstechnik um.



Putzroboter für PV-Anlagen

Problemstellung:

Für den effizienten Betrieb von Photovoltaik-Anlagen ist die periodische Reinigung der Moduloberfläche vorteilhaft, da Staubablagerungen den Wirkungsgrad senken. Die Reinigung der PV-Module gestaltet sich besonders aufwendig, da diese oft an schwer zugänglichen Orten aufgestellt werden.

Ziele:

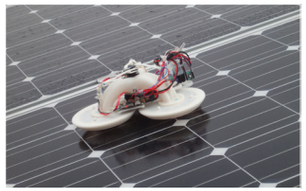
Das Projekt hat zum Ziel, die Machbarkeit einer neuen Art von Putzrobotern zur Reinigung von Photovoltaik-Module zu demonstrieren. Neben der Reinigung dienen die Bürsten auch zur Fortbewegung. Die Anforderungen sind:

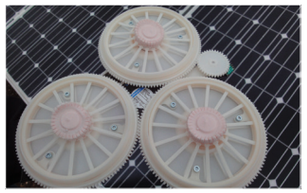
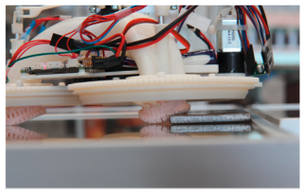
- Autonome Reinigung kleiner PV-Anlagen
- Autarke Versorgung
- Befahrung von Schrägen bis 30° Neigung bzw. Überwindung von Spalten und Stufen
- Haftung auf den Modulen ohne zusätzliche Hilfsmittel
- Gewicht kleiner 400 g
- Herstellkosten unter 100 CHF

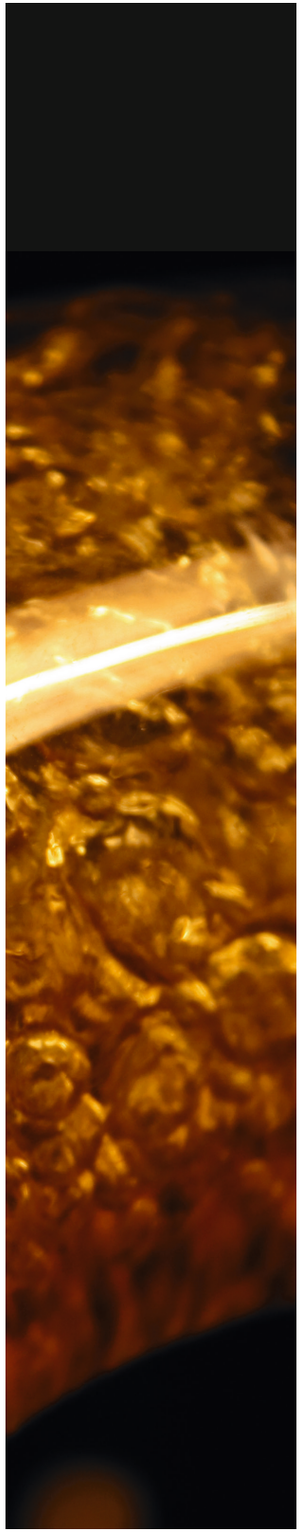
Ergebnisse:

Im Projekt konnten bisher umgesetzt werden:

- Innovatives Antriebssystem
- Befahrung von Schrägen bis 35° Neigung
- Überwindung von Spalten mit 2 cm Breite und Stufen mit 5 mm Höhe
- Haftunterstützung durch Unterdruck
- Dichte & flexible Bürsten
- Autarke Energieversorgung





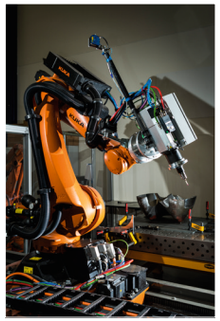
Oberflächenbearbeitung von Turbinenschaufeln

Problemstellung:

Um einen hohen Wirkungsgrad zu erzielen, müssen die Schaufeln von Wasserturbinen möglichst fein geschliffen sein. Da die Schaufelformen sehr komplex und die Zugänglichkeit extrem eingeschränkt sind, wird die Oberflächenbearbeitung bisher ausschliesslich manuell durchgeführt.

Ziele:

Im Rahmen eines KTI-Projektes zusammen mit der Andritz Hydro AG wird die Oberflächenbearbeitung optimiert. Zum Einsatz kommt hierfür ein Knickarm-Roboter mit sieben frei beweglichen Achsen. Er ist in der Lage hochflexibel dreidimensional zu fräsen und zu schleifen. Dadurch lassen sich Oberflächen feiner sowie kostengünstiger bearbeiten.

Ergebnisse:

Die Einbeziehung unterschiedlicher Fachdisziplinen bildet die Basis für die entwickelte Lösung. Offline Programmierung, Bearbeitungssimulation, sowie optimierte Mess- und Regeltechnik in Verbindung mit neu erarbeiteten Algorithmen sorgen für eine optimale Bahnsteuerung. Die Werkzeugstandzeiten konnten um den Faktor 10 und die Prozesszeiten um mehr als 50 % gegenüber der bisherigen Bearbeitungsmethode gesenkt werden, bei gleichbleibender Oberflächengüte und deutlich erhöhter Prozesssicherheit.