



Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

Management von Datennetzwerken

Planen, Inbetriebnahme, Betrieb und Unterhalt von drahtlosen und drahtgebundenen Datennetzwerken ist eine unserer Kernkompetenzen. Spezielle Anforderungen an hohe Verfügbarkeit, funktionale Sicherheit und Echtzeitfähigkeit werden berücksichtigt. Unterstützung bei der Entwicklung von Netzwerkanschlüssen wird angeboten.

Unsere Partner sind Anwender von IT-, Fabrik- und Automatisierungnetzwerken in Industrie und Gewerbe.

Ausgewählte Projekte

WLAN-RFID Möbel

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines WLAN-gestützten RFID-Systems zur prozessintegrierten Ablaufanalyse und Fertigungssteuerung (Rolf Lanz, Professor für lokale Netzwerke LAN).

Planung industrieller WLAN

Verschiedene Hersteller bieten Softwarewerkzeuge zur Planung eines WLAN an. Die zur Verfügung gestellten Werkzeuge wurden im Gebäude der Elektroabteilung in Burgdorf eingesetzt, um die WLAN-Infrastruktur zu analysieren und optimieren (Max Felser, Professor für industrielle Netzwerke).

Ausgewählte Publikation

Computer Communication Within Industrial Distributed Environment - a Survey, Piotr Gaj, Jürgen Jasperneite, Max Felser: IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol.9, no.1, Feb. 2013.

Partnerschaften

Unser Labor ist von PI International als Kompetenz- und Ausbildungszentrum für PROFIBUS und PROFINET anerkannt. Wir sind Mitglied bei der OPC Foundation.

Infrastruktur

Wir haben unterschiedliche Produkte und Technologien von verschiedenen Herstellern im Einsatz für die Ausbildung und die Entwicklung von unterschiedlichen Anschlüssen industrieller Netzwerke.

Wir können für PROFIBUS Netzwerke Messungen mit Zeitaufösungen von 20 ns, Signaldarstellung, Topologie-Erkennung, Langzeitstatistik und automatischem Messbericht durchführen. Unsere Messgeräte erlauben Messungen von Ethernet Telegrammen mit einer Auflösung bis zu 20 ns.

Vermessung und Beurteilung von drahtlosen Netzwerken im ISM Band.

Weiterbildung

Seminar Telekommunikation

Das dreitägige Seminar wird seit 15 Jahren mehrmals jährlich durchgeführt und vermittelt Grundlagen zur Telekommunikation.

PROFIBUS und PROFINET

Mehrtägige Weiterbildungskurse zu den industriellen Netzwerken PROFIBUS und PROFINET nach Vorgaben von PROFIBUS und PROFINET International.

Kontakt

Max Felser
Professor für industrielle Netzwerke
+41 34 426 68 32
max.felser@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf

Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

Drahtloses Sensornetzwerk WirelessHART

Projektbeschreibung

Die drahtlose Kommunikation gewinnt in der industriellen Prozessautomation zunehmend an Wichtigkeit. WirelessHART (WH), der junge Kommunikationsstandard, bietet eine Lösung, um einen energieeffizienten und robusteren drahtlosen Feldbus, zugeschnitten für die Prozessautomation, aufzubauen. Der Feldbus wird durch ein selbstaufbauendes Maschennetzwerk geformt und nach heutigen Standards verschlüsselt. WH arbeitet auf demselben Frequenzband wie das sehr weit verbreitete Wireless-LAN. Um Probleme nach der Inbetriebnahme möglichst zu vermeiden, ist die Koexistenz mit WLAN sorgfältig zu analysieren.

Mit diesem Projekt soll das I3S mehr Kompetenz im Bereich der drahtlosen Feldbusse erlangen und die Verbindung zur Industrie verstärken. Interessierte Projektpartner sind eingeladen, die errichtete Anlage (siehe unten) zu besichtigen.

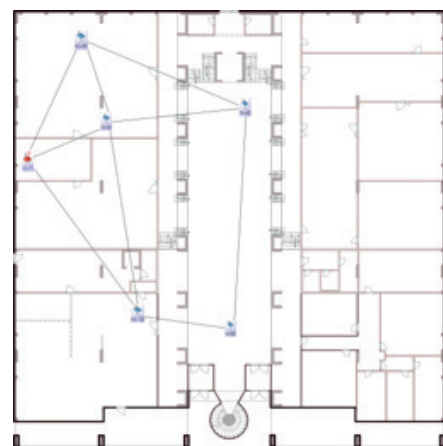
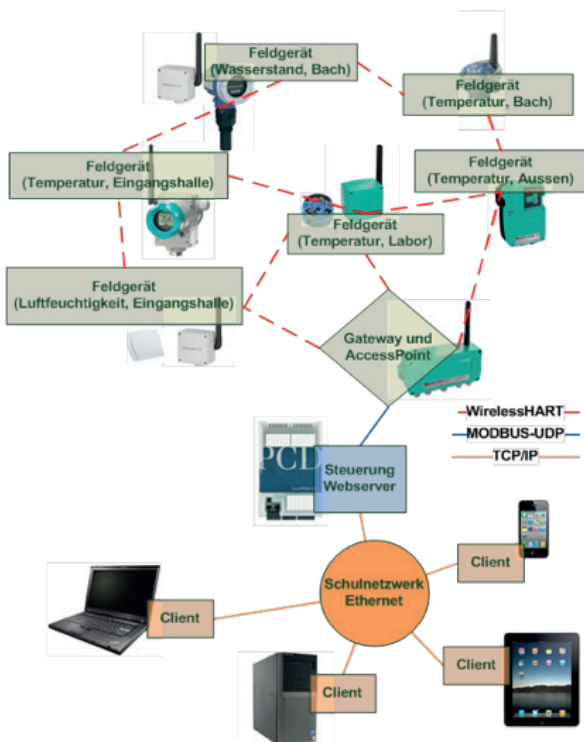
Projektpartner

Pepper+Fuchs AG
Siemens AG (Sector Industry)

Kontakt

Max Felser
Professor für industrielle Netzwerke
+41 34 426 68 32
max.felser@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



Grundriss des I3S-Gebäudes in Burgdorf mit eingezeichnetem WirelessHART-Testnetzwerk



Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

Planung industrieller WLAN

Projektbeschreibung

Die Wireless-LAN (WLAN) Technologie wird zunehmend auch in der Automatisierung von Produktionsanlagen zur Ergänzung von industriellen Netzwerken wie etwa dem PROFINET eingesetzt. Beim Einsatz von WLAN sind zusätzliche Faktoren wie Störquellen oder die Signaldämpfung durch Hindernisse einzuberechnen. Auch wird mit dem Funkkanal ein gemeinsames Medium benutzt, in welchem schon andere Drahtlosnetzwerke aktiv sein können.

Eine sorgfältige Planung ist für diesen Anwendungsbereich unerlässlich, denn beim Produktionsstart muss das Netzwerk fehlerfrei funktionieren, allfällige Stillstände verursachen schnell hohe Kosten.

Verschiedene Hersteller bieten Softwarewerkzeuge zur Planung eines WLAN an. Die zur Verfügung gestellten Werkzeuge wurden im Gebäude der Elektroabteilung in Burgdorf eingesetzt, um die WLAN-Infrastruktur zu analysieren und optimieren. Anschliessend wurden die erhaltenen Resultate der unterschiedlichen Werkzeuge miteinander verglichen und auf ihre Eignung für industrielle Anwendungen geprüft.

Diese Erkenntnisse werden in zukünftigen Projekten der BFH eingesetzt und stehen auch Anwendern aus der Industrie zur Verfügung.

Projektpartner

Phoenix Contact AG
Siemens AG (Sector Industry)

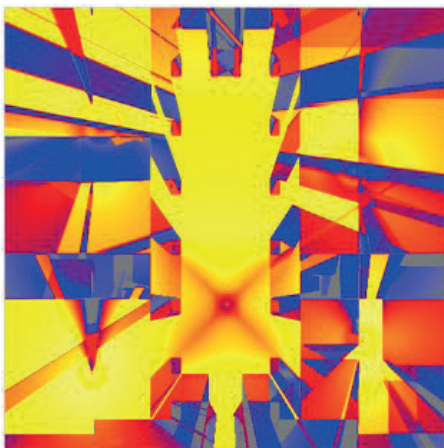
Projektmitarbeiter des I3S

Rolf Lanz

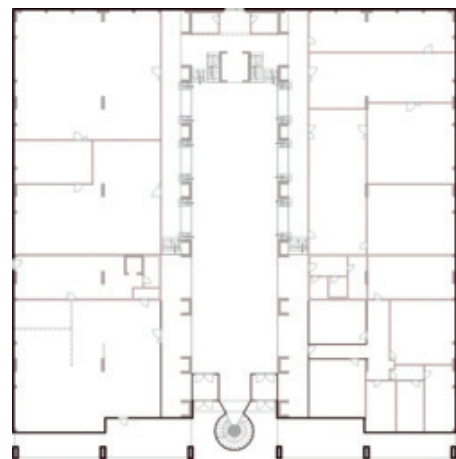
Kontakt

Max Felser
Professor für industrielle Netzwerke
+41 34 426 68 32
max.felser@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



Berechnete Signalstärke im I3S-Gebäude in Burgdorf



Grundriss des I3S-Gebäudes in Burgdorf mit Wänden aus unterschiedlichen Materialien



Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

PROFINET & PROFIBUS Kompetenzzentrum: Entwicklungsunterstützung

Seit mehr als 20 Jahren ist unser Labor ein von PROFIBUS und PROFINET international anerkanntes Kompetenzzentrum. In verschiedenen Projekten wurden Hersteller von Automatisierungskomponenten beim Entwurf und der Realisierung ihrer Netzwerkan schlüssen mit Fachwissen und Entwicklungskapazitäten unterstützt.

Das Hauptziel dieser Aktivitäten ist immer der Wissenstransfer: Der Partner aus der Industrie soll in die Lage versetzt werden, seine Produkte selber zu entwickeln und weiter zu unterhalten.

Dienstleistungen

- Beratung bei Auslegung, Planung und Erweiterung von Schnittstellen zu industriellen Netzwerken, vor allem bei PROFIBUS und PROFINET
- Erstellen von Konzepten
- Evaluation von Lösungen
- Erstellen von Schemas und Layouts
- Anpassen von Treibersoftware unterschiedlicher Hersteller (z.B. Hilscher oder Siemens).
- Programmieren von Erweiterungssoftware
- Funktionstests der Prototypen und Funktionsmuster



Referenzen



Kontakt

Max Felser
Professor für industrielle Netzwerke
+41 34 426 68 32
max.felser@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

PROFINET & PROFIBUS Kompetenzzentrum: Audit für PROFIBUS oder PROFINET

«Ein Audit untersucht, ob Prozesse, Anforderungen und Richtlinien die geforderten Standards erfüllen ... Je nach Bereich wird bei einem Audit der Ist-Zustand analysiert oder aber ein Vergleich der ursprünglichen Zielsetzung mit den tatsächlich erreichten Zielen ermittelt. Oft soll ein Audit auch dazu dienen, allgemeine Probleme oder einen Verbesserungsbedarf aufzuspüren, damit sie beseitigt werden können.» (Aus Wikipedia 2.2.2016)

Feldbussysteme sind die Hauptschlagader der Automatisierungstechnik. Zuverlässigkeit und Stabilität sind der Garant einer kontinuierlichen Produktion. Bei modernen Automatisierungsanlagen sollte grundsätzlich die Qualität der Datenkommunikation bei allen Arten von Feldbussystemen unmittelbar nach Inbetriebnahme einem messtechnischen Nachweis unterzogen werden. Weiterhin gilt es im Lebenszyklus einer Maschine oder Anlage zu berücksichtigen, dass auch der Bus ein Verschleissteil darstellt.

Abgesehen von der Alterung von Bauteilen können durchaus die produktionsbedingten Umwelteinflüsse, wie z.B. Kühlmittel, Schmiermittel, Temperatur, Feuchtigkeit sowie die unzähligen Wechselbiegebeanspruchungen der Buskabel, die Lebenszeit beeinträchtigen. Um Ausfällen vorzubeugen sind zyklische Messungen der physikalischen und logischen Kommunikation das Spiegelbild der realen Feldbusqualität.

Dienstleistungen

- Beratung bei Auslegung, Planung und Erweiterung von Netzwerken
- Auditierung einer neu errichteten oder bestehenden Anlage
- Troubleshooting bei Problemen
- Netzwerkanalyse-Fehlersuche / Fehleranalyse

Leistungsumfang

Beratungen

- Verrechnet nach Aufwand

Messungen

- Visuelle Inspektion und Bewertung der Installation
- Messung und Bewertung der Sende- und Empfangspegel (Flanken, Oberwellen, Pegel)
- Messung und Bewertung des logischen Datentransfers (reale Zykluszeit, Fehltelegramme, Wiederholtelegramme)

Berichte

- Messprotokoll (Dokumentation der gemessenen Werte)
- Messbericht (Festhalten der Beurteilung der Messungen und Vorschläge für Verbesserungen)

| | Beschreibung | Preis |
|---|---|-----------------------|
| 1 | Arbeit pro Stunde Beratungen, Messungen, inklusive Reisezeit (Fahrzeug oder Bahn), inklusive eingesetzte Messgeräte | CHF 180.- |
| 2 | Erstellen eines schriftlichen Messprotokolls pro Protokoll eines Segmentes | CHF 50.- |
| 3 | Erstellen eines schriftlichen Messberichtes mit Empfehlungen pro Bericht | CHF 300.- |
| 4 | Miete eines ProfiTrace (Diagnosekoffer Ultra Plus Nr. 37021) • pro Woche (ohne Personal) • pro Miete (Fallpauschale, Versandkosten) | CHF 250.- CHF 50.- |

Die Preise verstehen sich exklusive Mehrwertsteuer. Bei Einsätzen an Wochenenden oder Feiertagen wird ein Zuschlag je Arbeitsstunde in Höhe von 25% berechnet. Ausfall bzw. Wartezeiten vor Ort gehen zu Lasten des Auftraggebers (Preise gültig ab 1. November 2014).

Kontakt

Max Felser
Professor für industrielle Netzwerke
+41 34 426 68 32
max.felser@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf

Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

PROFINET Topologieerkennung

Projektbeschreibung

In der industriellen Automation werden vermehrt Netzwerke auf der Basis von industriellem Ethernet eingesetzt. Dabei spielt die Analyse und Diagnose dieser Netzwerke eine immer wichtigere Rolle.

Beim PROFINET IO wird mit dem LLDP (Link Layer Discovery Protokoll) die Erkennung der Topologie eines Netzwerkes möglich, die mit der Hilfe von SNMP (Simple Network Management Protocol) ausgelesen und dargestellt werden kann.

Mit exemplarischen Aufbauten sind die Möglichkeiten dieser Technologie mit Produkten unterschiedlicher Hersteller getestet und dokumentiert worden.

Die Ergebnisse sind in verschiedenen Publikationen dokumentiert und von der Firma Hirschmann auch in Ihre Produkte integriert worden.

Projektpartner

Hirschmann™

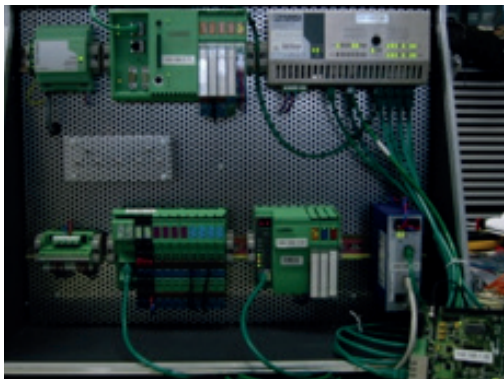
Projektmitarbeiter des I3S

Iwan Schafer

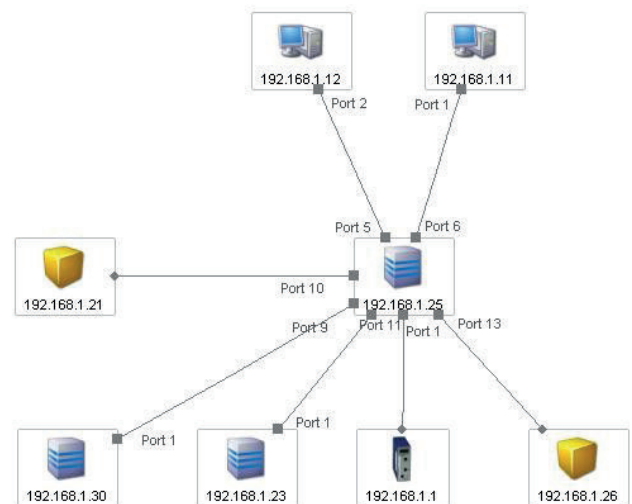
Kontakt

Max Felser
Professor für industrielle Netzwerke
+41 34 426 68 32
max.felser@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



Versuchsaufbau im Labor



Erkannte Topologie

Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

Software für PROFINET IO

Projektbeschreibung

In der industriellen Automation wird man in den nächsten Jahren die Feldbusse durch Ethernet ablösen. Wir haben am I3S-Institut weltweit einen guten Namen mit unseren Kompetenzen über Feldbusse insbesondere PROFIBUS. Nun müssen diese Kenntnisse auf Ethernet erweitert werden.

Das Ziel dieses Projektes ist es, das notwendige Wissen aufzuarbeiten, um die KMUs in der Schweiz, die heute PROFIBUS oder INTERBUS Schnittstellen in ihren Geräten anbieten, bei der Migration zu PROFINET IO zu unterstützen. Angeregt wurde das Thema des Projektes genau durch solche Firmen, die mit der Fragestellung «Was muss ich in meinem Gerät vorsehen, damit ich morgen auf PROFINET umstellen kann?» zu uns gekommen sind. Dieses Projekt soll es uns ermöglichen, auf diese Frage eine Antwort zu geben.

Der Aufwand für die Portierung einer kommerziellen Software für PROFINET IO auf unterschiedliche Plattformen ist praktisch evaluiert und getestet worden.

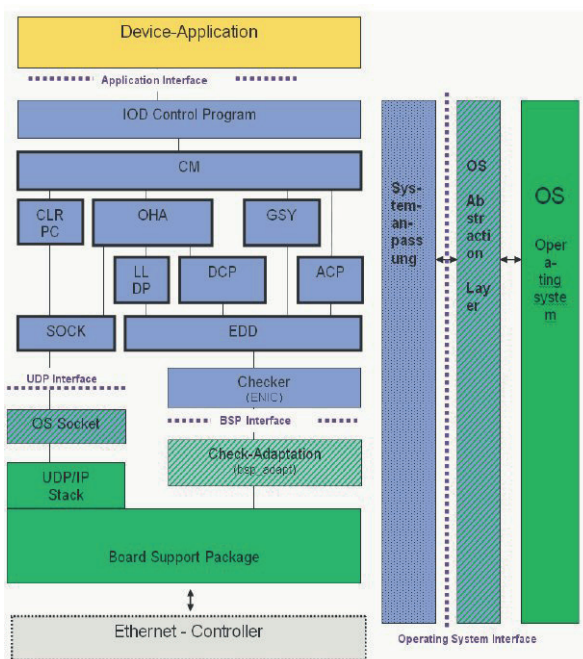
Projektpartner

Hilscher Swiss GmbH

Kontakt

Max Felser
Professor für industrielle Netzwerke
+41 34 426 68 32
max.felser@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf





Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe

I3S – Kommunikationssysteme

WLAN-RFID Möbel

Projektbeschreibung

Betriebe der Holzverarbeitenden Industrie weisen in Folge der auftragsgesteuerten Fertigung lange Durchlaufzeiten auf. Bei permanent verfolgbar Materialfluss kann eine bauteilbezogene Ablaufsteuerung diese Zeiten verkürzen helfen.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines WLAN-gestützten RFID-Systems zur prozessintegrierten Ablaufanalyse und Fertigungssteuerung. Das System soll ermöglichen, dass die Bauteile jederzeit exakt lokalisiert und somit deren Weg durch die Fertigung nachvollzogen werden kann. Aufgrund dieser Daten kann anschliessend in den Fertigungsablauf eingegriffen und dieser optimiert werden. Zusätzlich wird die Lagerverwaltung vereinfacht, auszuliefernde Bauteile können mit Hilfe des Systems einfach gefunden und die Lieferung vor dem Verladen auf die Vollständigkeit überprüft werden.

Das System besteht aus Knoten, welche auf der einen Seite die RFID-Tags der Bauteile lesen können und auf der anderen Seite über WLAN ortbar sind. Ein Server bildet das Bindeglied zwischen unserem System und den Systemen des Fertigungsbetriebes und stellt diesen die aufbereiteten und ausgewerteten Daten zur Verfügung.

Projektteam des I3S

Max Felser, Thomas Stautmeister, Roger Weber

Kontakt

Rolf Lanz
Professor für lokale Netzwerke
+41 31 848 32 73
rolf.lanz@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf





Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe I3S – Embedded Systems

Kompetenzen

Entwicklung von Hardware und Firmware für mobile Embedded Systems in den Bereichen Sensorik, Datenverarbeitung und Kommunikation.

Unsere Kompetenzen: Miniaturisierung und Ultra-Low-Power.

Entwicklung von Hardware und Firmware für Embedded Control in den Bereichen industrielle Systeme und Consumer Electronics.

Unsere Kompetenzen: FreeRTOS, Embedded Linux und Real-Time Applikationen.

Modellierung und Simulation von analogen/digitalen und multi-physikalischen Systemen von der System- bis zur Schaltungsebene mittels SystemC(-AMS), VHDL(-AMS) und SPICE.

Unsere Kompetenzen: Modellierung- und Simulationsmethodik, Entwicklung von Modellbibliotheken, Erweiterungen für SystemC(-AMS), RTL-Design für FPGA/CPLD, Schulungen.

Ausgewählte Projekte

- Entwicklung von technischen Hilfsmitteln für die biologische Feldforschung von Vögeln und Kleintieren. Das Herzstück des Projektes μ Track ist ein 1 g leichtes Gerät auf dem Tier, welches als Telemetriesender, Datenlogger oder Geolokator einsetzbar ist. Absolut neu für ein Gerät dieser Gewichtsklasse ist die drahtlose Zweiweg-Kommunikation, welche die Übertragung von Daten ohne Wiederfang und Manipulation des Tiers ermöglicht.
- Entwicklung von Komponenten für das IoT (Internet of Things): Diverse kleine Sensorknoten (BLE, 802.15.4 / 6LoWPAN, LoRa) sowie Gateways für die Anbindung an das Internet.
- Steuerung der Vorwand-Einheit der Firma Swissframe AG, welche die gesamte Wasser-, Abwasser- und Luftführung, sowie ein integriertes Komfortlüftungsgerät beinhaltet.
- Entwicklung eines 6-achsigen Beschleunigungssensor-Knotens mit BLE-Datenübertragung auf ein Smartphone oder Tablet sowie zugehöriger Android App für die Überwachung von Bewegungsabläufen in der Physiotherapie.
- Laufende Kollaboration mit der Laser Surface Engineering Forschungsgruppe des Institute for Applied Laser, Photonics and Surface Technologies (ALPS) der BFH zur Entwicklung einer laserpulsynchronen Steuerung von Galvo-Scannern zur Laserstrukturierung.

Ausgewählte Publikationen

Felix Liechti, Willem Witvliet, Roger Weber, Erich Bächler, Oct. 2013, First evidence of a 200-day non-stop flight in a bird, nature communications.

Fabio Cenni, Olivier Guillaume, Mario Diaz-Nava, Torsten Mähne, 2015, SystemC-AMS/MDVP-based modeling for the virtual prototyping of MEMS applications Symposium on Design, Test, Integration and Packaging of MEMS/MOEMS (DTIP), Montpellier, France, 27-30 April 2015.

Partnerschaften

Die BFH ist Mitglied beim Netzwerk SwissT.net in der Sektion Embedded Computing.

Dr. Torsten Mähne ist Allied Individual Member der Standardisierungsarbeitsgruppen für SystemC (Language Working Group und Analog-Mixed-Signal Working Group) der Accellera Systems Initiative.

Schweizerische Vogelwarte, Sempach

Infrastruktur

- Infrastruktur für die Hardware- und Firmware-Entwicklung
- Arbeitsplätze für Ultra-Low-Power Langzeitmessungen, Bestückungsmöglichkeiten für Kleinserien
- HF-Messlabor

Kontakt

Roger Weber
Professor für Embedded Systems
+41 34 426 68 45
roger.weber@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe I3S – Embedded Systems

BLE Sensorknoten

Projektbeschreibung

Entwicklung einer Hardware und Software-Plattform für Bluetooth Low Energy Sensorknoten mit dem Ziel, ein Fast-Prototyping Tool als Basis für zukünftige Projekte bereitzustellen.

Technische Daten Hardware-Plattform

| | |
|-------------------|---|
| Abmessungen: | 16 mm * 26 mm |
| Datenübertragung: | Bluetooth Low Energy |
| Sensor: | Beschleunigung bis 16 g Gyro bis 2000 dps / 760 Hz |
| Peripherie: | SPI, I2C, GPIO, ADC |
| Akku: | LiPo 50 mAh |
| Akku-Laufzeit: | Standby ca. 100 Tage Senden ca. 30 Stunden |
| Wake-on-Shake: | Aufwecken des Sensors aus dem Standby-Mode durch schütteln |

Beschreibung Firmware-Framework Sensorknoten

Das Framework enthält Funktionen für die Kommunikation mit Bluetooth Low Energy inklusive das Erstellen von neuen Services, sowie Funktionen für den Zugriff auf die Peripherie-Hardware.

Beschreibung Software-Framework Android-App

Das Framework enthält Funktionen für die Kommunikation mit Bluetooth Low Energy und für die grafische Darstellung der Daten auf dem Display.

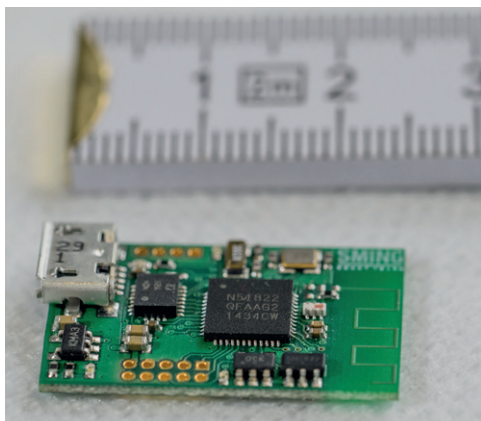
Projektteam des I3S

Tim Wachter, Daniel Meer

Kontakt

Roger Weber
Professor für Embedded Systems
+41 34 426 68 45
roger.weber@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



BLE Sensorknoten (Foto: R. Weber)



Android-App

Forschungsgruppe

I3S – Embedded Systems

Entwicklung eines funkbasierten Sensorknotens für die Ortung und Überwachung von Kleintieren

Projektbeschreibung

μ Track ist ein weltweit einzigartiges Tool für die biologische Feldforschung an Vögeln und Kleintieren. Das Herzstück von μ Track ist ein 1 g leichtes Modul auf dem Tier, genannt μ Tag. Dieses ist als Telemetriesender, Datenlogger und Geolokator einsetzbar. Die verschiedenen Funktionen können per Software konfiguriert werden, was μ Track im Vergleich zu herkömmlichen Geräten deutlich flexibler und billiger macht. Absolut neu für ein Modul dieser Gewichtsklasse ist die drahtlose Zweiweg-Kommunikation, die über ein Wake-On-Receive Signal aktiviert werden kann. Die aufgezeichneten Messdaten können dadurch zum Biologen übertragen werden, ohne dass das Tier wieder gefangen werden muss.

Aus technischer Sicht ist μ Tag ein Sensorknoten mit einem Ultra-Low-Power Mikroprozessor sowie einem integrierten RF-Transceiver, wie er auch in Knoten für das IoT (Internet of Things) verwendet wird. Eine kleine Lithium-Knopfzelle ist in der Lage, μ Tag mindestens ein Jahr zu betreiben. Um die Betriebsdauer zu erhöhen, kann ein kleines Photovoltaik-Modul eingesetzt werden.

Mit Hilfe von μ Control, einem leichten und handlichen Bediengerät, kann der Biologe die Tiere orten und die aufgezeichneten Daten herunterladen.

Projektpartner

Schweizerische Vogelwarte Sempach
Bundesamt für Umwelt BAFU

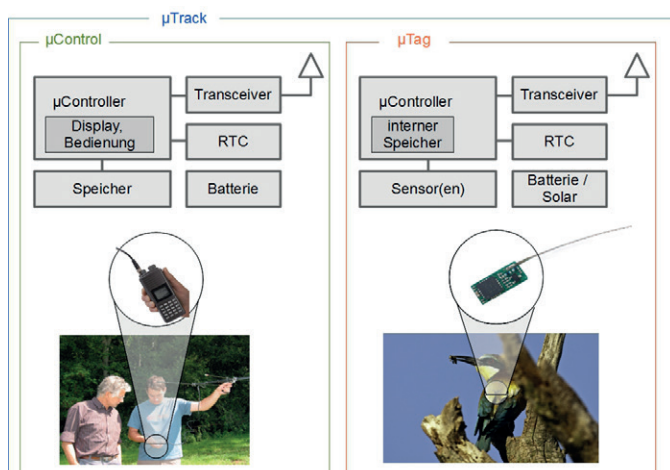
Projektteam des I3S

Joël Bärtschi, Luciano Borgna, Daniel Meer

Kontakt

Roger Weber
Professor für Embedded Systems
+41 34 426 68 45
roger.weber@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf





Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe I3S – Embedded Systems

Erfassung des Betriebszustandes von Motorsägen für die Optimierung von forstlichen Prozessen

Projektbeschreibung

Für die Optimierung von forstlichen Prozessen müssen die Betriebsdaten von handgeführten Motorsägen erfasst und daraus verschiedene Arbeitsergebnisse bestimmt werden.

In diesem Projekt wurde ein Akku-betriebener Sensorknoten entwickelt. Dieser zeichnet Kennwerte der Motorsäge auf und speichert die Rohdaten auf einer SD-Karte. Die gespeicherten Daten können anschliessend über Bluetooth an einen Laptop übermittelt werden.

Auf dem Laptop werden die übertragenen Daten verarbeitet. Die wichtigsten forstlich relevanten Kennwerte wie die Betriebsstunden der Motorsäge oder die Anzahl der gefällten Bäume werden ermittelt und die Ergebnisse werden auf dem Bildschirm dargestellt.

Projektpartner

Berner Fachhochschule - Hochschule für Agrar-,
Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL)

Projektteam des I3S

Joël Bärtschi, Daniel Meer, Ivo Oesch, Roger Weber

Kontakt

Roger Weber
Professor für Embedded Systems
+41 34 426 68 45
roger.weber@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



Betriebsdatenerfassung im Wald



Sensorknoten Prototyp

Forschungsgruppe I3S – Embedded Systems

Multisensor-Knoten für die Erforschung der Aktivitäten von Kleinvögeln

Projektbeschreibung

In diesem Projekt wurde ein Geodatenlogger (GDL) entwickelt, welcher diverse Sensoren zur Bestimmung der Aktivitäten von Vögeln beinhaltet, ein:

- Lichtsensor zur Bestimmung der Flugrouten und Überwinterungsgebiete
- Beschleunigungssensor zur Messung der Aktivität
- Magnetfeldsensor zur Bestimmung der geografischen Breite
- Luftdrucksensor zur Bestimmung der Flughöhe

Der Geodatenlogger hat inklusive Batterie und Vergussmasse ein Gewicht von ca. 1 g. Die Lebensdauer der Batterie beträgt ein Jahr.

Projektpartner

Schweizerische Vogelwarte Sempach

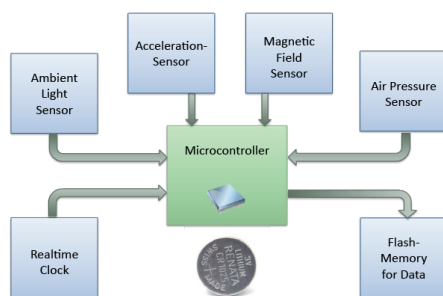
Projektteam des I3S

Dominik von Rohr, Tim Wacher

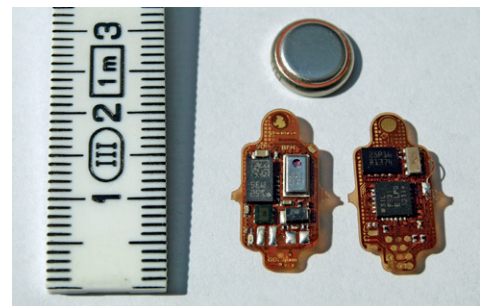
Kontakt

Roger Weber
Professor für Embedded Systems
+41 34 426 68 45
roger.weber@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



GDL3pam Blockdiagramm



GDL3pam (Foto R. Weber)



Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe

I3S – Embedded Systems

Radiotelemetriesender zur Ortung von Kleinvögeln

Projektbeschreibung

In der biologischen Forschung werden Radio-Telemetriesender eingesetzt, um Tiere unabhängig von den Sichtbedingungen zu orten. Im Rahmen dieses Projektes wurden in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach diverse Sender zur Ortung von Vögeln entwickelt. Mit diesen Mikrokontroller-gesteuerten Kleinstsendern ist es möglich, einen Kleinvogel während eines ganzen Jahreszyklus zu beobachten.

Die leichteste Version des Telemetriesenders wiegt inklusive Batterie 0,785 g und erlaubt den Einsatz bis zu einem Jahr bei einer Reichweite bis 7 km.

Projektpartner

Schweizerische Vogelwarte Sempach

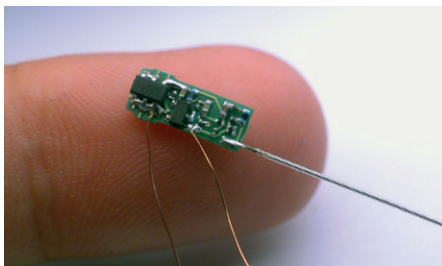
Projektteam des I3S

Simon von Ballmoos, Fritz Dellsperger

Kontakt

Roger Weber
Professor für Embedded Systems
+41 34 426 68 45
roger.weber@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf



Radiotelemetriesender (Foto: S. von Ballmoos)



Rauchschwalbe (Foto: Schweizerische Vogelwarte Sempach)



Berner
Fachhochschule

Forschungsgruppe

I3S – Mechatronische Systeme

Kompetenzen

Wir befassen uns mit der Bewegung von mechanischen Strukturen. Mittels Struktur- und Modalanalysen generieren wir Verständnis von deren dynamischem Verhalten. Durch Änderung der Strukturen können wir auf passivem Weg das Verhalten optimieren. Mit geeigneten Aktoren und Regelungstechnik können wir auch aktiv in die Dynamik eingreifen.

Die Kompetenzen in der Aktorik werden durch Kenntnisse in der Sensorik ergänzt. Mit Hilfe von Dehnmessstreifen und sorgfältiger Analyse entwickeln wir hochsensible Sensorsysteme.

Ausgewählte Projekte

PowerInchworm

Der PowerInchworm ist ein Linearantrieb, welcher mit piezomechanischen Aktoren funktioniert. Mit dem PowerInchworm lassen sich in einem Rohr hohe axiale Zug- und Druckkräfte erzeugen. Der vom I3S entwickelte Inchworm basiert auf Festkörpergelenken und zeichnet sich durch eine einfache Bauweise aus.

Neues Rundschleifverfahren

Die Konzentrität der geschliffenen Mantelfläche zum Werkstückzentrum kann bei spitzenlosem Schleifen nicht gewährleistet werden. Zur Lösung dieses Problems wird eine gängige, spitzenlose Schleifmaschine mit Spitzen zur Werkstückaufnahme erweitert. Dies erfordert zusätzliche Sensorik und Regelung.

Aktives Dämpfungssystem für Spannsysteme

Herkömmliche automatische Spannsysteme können aufgrund ihrer schlechten Dämpfungseigenschaften nur begrenzt zur rationellen und wirtschaftlichen Fertigung von Werkstücken eingesetzt werden. Ein aktives Dämpfungssystem verbessert die dynamischen Eigenschaften des Spannsystems wesentlich.

Ausgewählte Publikationen

Zimmermann M., B. Jaeggi, B. Neuenschwander, 2015, Improvements in Ultra-High Precision Surface Structuring Using Synchronized Galvo Scanner or Polygon Scanner with a Laser System in MOPA Arrangement. In: Laser Applications in Microelectronic and Optoelectronic Manufacturing (LAMOM) XX, Stephan Roth, Yoshiki Nakata, Beat Neuenschwander und Xianfan Xu (Hrsg.), Proc. SPIE Vol. 9350.

Bosshard, S., 2014, PowerInchworm – A New Solution for Linear Actuators. In: Actuator 14 - International Conference on New Actuators and Drive Systems, Bremen, Germany.

Partnerschaften

Das I3S ist mit der Forschungsgruppe mechatronische Systeme Mitglied von Swiss Mechatronics.

Die «Internet of Things»-Aspekte stimmen wir sehr eng mit dem Research Institute for Security in the Information Society RISIS der BFH ab.

Infrastruktur

Elektrodynamische Schwingprüfanlage (Shaker)

Unser Shaker ist in der Lage, Strukturen mit einem Gewicht von bis zu 300 kg im Frequenzbereich von 3-3500 Hz anzuregen. Er kann dabei von genormten Schwingprofilen über Rauschen bis hin zu Schocks alles abdecken und Beschleunigungen von bis zu 100 g erzeugen. Die Schwingprüfanlage ist somit ein äusserst flexibles System, um zum Beispiel eine Simulation zu verifizieren oder das Schwingverhalten von Materialien zu untersuchen.

Laser-Vibrometer

Das Laser-Vibrometer ermöglicht einfach durchzuführende und berührungsfreie Messungen zur Quantifizierung mechanischer Schwingungen. Je nach Anwendung wird entweder die Geschwindigkeit oder der Weg vom Nanometer- bis zum Meterbereich gemessen, woraus Schwingfrequenz und Amplitude mit hoher Genauigkeit abgeleitet werden können.

Kontakt

Dr. Axel Fuerst
Professor für Maschinendynamik
+41 34 426 43 64
axel.fuerst@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Pestalozzistrasse 20
CH-3400 Burgdorf

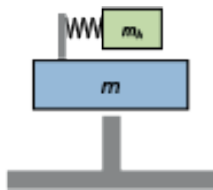
Forschungsgruppe

I3S – Mechatronische Systeme

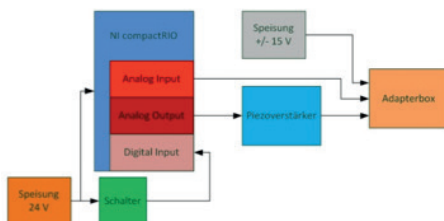
Aktive Schwingungsdämpfung mittels Hilfsmasse

Projektbeschreibung

Die Aufgabe des Hilfsmassendämpfers ist die Dämpfung eines Maschinenteils, welches hier durch eine blaue Masse m repräsentiert ist. Der Dämpfer besteht aus der Hilfsmasse m_h (grün) und einem Piezoaktor. Am Sockel des Dämpfers wird die Beschleunigung gemessen und über eine Reglerfunktion auf den Aktor zurückgeführt.



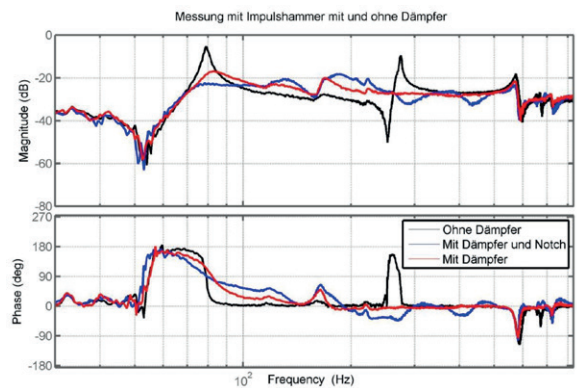
Das Sollsignal für den Piezoaktor wird an den Piezoverstärker (Verstärkungsfaktor von 20) weitergegeben.



Kenngrößen

| | |
|--|--------|
| Schwingende Masse (blauer Block) | 70 kg |
| Hilfsmasse (grüner Block) | 2 kg |
| Resonanzfrequenz System | 78 Hz |
| Resonanzfrequenz Hilfsmasse | 280 Hz |
| Maximale Dämpfung | 20 dB |
| Reglertakt | 28 kHz |
| Systeme mit Resonanzfrequenz bis 1kHz können gedämpft werden | |

In der folgenden Abbildung ist das Dämpfergebnis des Bode-Diagramms dargestellt. Die schwarze Linie zeigt das Verhalten der schwingenden Masse mit ausgeschaltetem Dämpfer. Bei 78 Hz ist die Hauptresonanz ersichtlich. Für die Aufzeichnung der blauen Linie wurde der Dämpfer eingeschaltet. Dadurch verringerte sich das Verhältnis von Anregung zur gemessenen Beschleunigung bei der Hauptresonanz um über 10 dB.



Mit einem zusätzlichen Notch-Filter (blau) kann die Dämpfung dort auf -20 dB verbessert werden.

Kontakt

Dr. Axel Fuerst
Professor für Maschinendynamik
+41 34 426 43 64
axel.fuerst@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Pestalozzistrasse 20
CH-3400 Burgdorf

Forschungsgruppe

I3S – Mechatronische Systeme

Hochpräzise, synchronisierte Achsregelung

Projektbeschreibung

Das Tiefdruckverfahren steht in zunehmender Konkurrenz zu anderen Druckverfahren. Im Hinblick auf neue Anwendungen strukturierter Walzen und im Bestreben nach erhöhter Druckqualität wird in diesem Projekt ein neues, feineres Strukturierungs-Verfahren entwickelt. Dazu kommt ein Picosekundenlaser zum Einsatz, mit dem die Walze im MHz-Takt Mikrometer um Mikrometer bearbeitet wird.

Ziele

- Positionsgenauigkeit der Laserpulse von $\pm 1 \mu\text{m}$
- Entwicklung neuer Abtrags-Verfahren
- Optimierung von Abtragstiefe und -volumen in Abhängigkeit von Laserparametern

Synchronisierte Achsregelung

Über die Ansteuerung der Bearbeitungsachsen wird sichergestellt, dass die Laser-Pulse im MHz-Takt auf den Mikrometer genau auf die Walze auftreffen.

Projektpartner

Daetwyler Graphics AG
Institute for Applied Laser, Photonics and Surface Technologies
ALPS der Berner Fachhochschule

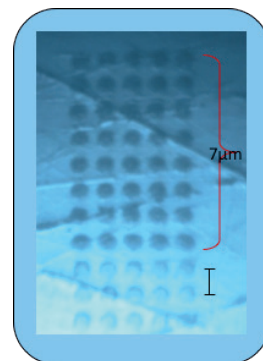
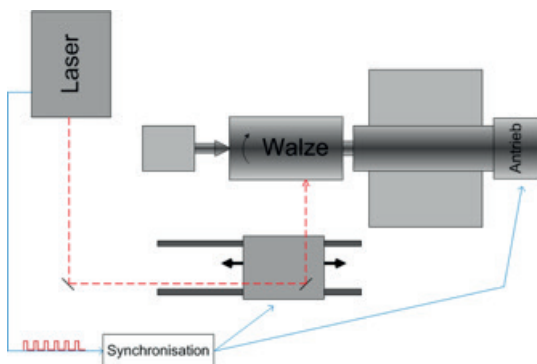
Projektteam des ALPS und I3S

Beat Neuenschwander
Beat Jäggi
Thomas Meier
Markus Zimmermann

Kontakt

Dr. Axel Fuerst
Professor für Maschinendynamik
+41 34 426 43 64
axel.fuerst@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Pestalozzistrasse 20
CH-3400 Burgdorf



Forschungsgruppe

I3S – Mechatronische Systeme

PowerInchworm – Eine neue Art Linearmotor

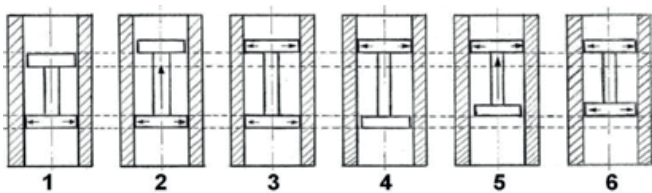
Projektbeschreibung

Obwohl heutzutage sehr gute und zuverlässige lineare Aktuatoren existieren, fehlt es an einer einfachen und zugleich zuverlässigen Lösung. Der vom I3S entwickelte PowerInchworm soll eine mögliche Lösung für diesen fehlenden linearen Aktuator bieten.

Mit dem PowerInchworm wird ein einfacher und zuverlässiger linearer Aktuator entwickelt, der sich zur Erzeugung von axialen Kräften, Drücken, Strömungen sowie für exakte Positionieraufgaben eignet.

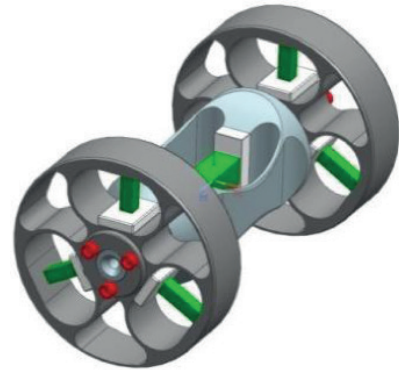
Der PowerInchworm wird mit Niederspannungs-Piezoaktuatoren betrieben und arbeitet in einem präzisen Rohr. Die direkte, radiale Kraftübertragung der Piezoaktuatoren auf die Rohrwand über speziell geformte Festkörpergelenke führt zu einem Verklemmen des PowerInchworm im Rohr. Die darauf folgende axiale Ausdehnung bietet die Möglichkeit, hohe axiale Kräfte oder Drücke im Rohr zu erzeugen.

Die Bewegung und Geschwindigkeit des PowerInchworm im Rohr erfolgt durch die Abarbeitung eines bestimmten Kontrollmusters, welches nachfolgend dargestellt ist.



Dieses Kontrollmuster von Klemmen im Rohr (1), axialer Ausdehnung (2) und Nachziehen (5) entspricht dem Bewegungsablauf einer Raupe. Daher stammt auch der Name «PowerInchworm».

Das radiale Klemmen im Rohr und die axiale Ausdehnung erfordern eine Konstruktion des PowerInchworm aus Festkörpergelenken. Mit dieser können einerseits hohe axiale Kräfte sowie genaue Bewegungsschritte erreicht werden. Weiter müssen die Festkörpergelenke eine hohe Dauerfestigkeit aufweisen, damit während der Lebensdauer des PowerInchworm eine hohe Anzahl Bewegungszyklen erreicht werden kann.



Projektmitarbeiter des I3S

Simon Bosshard

Kontakt

Dr. Axel Fuerst
Professor für Maschinendynamik
+41 34 426 43 64
axel.fuerst@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S
Pestalozzistrasse 20
CH-3400 Burgdorf