

ImageHeadstart .eu

Bahnbrechende Computer
Vision-Anwendungen in
der Mikrowelt: Industry
Research Consortium 4.0

Interreg 
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



ÚTAM AV ČR, v. v. i., Centrum excellence TMT



Donau-Universität Krems
Universität für Weiterbildung



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA
RESEARCH & DEVELOPMENT

ImageHeadstart Neuigkeit nr. 5

EINLEITENDES WORT

Das Interreg-Projekt ImageHeadstart bringt Forscher aus verschiedenen bildgebenden Disziplinen in einem interdisziplinären Versuch zusammen, die Fortschritte in Mikroskopie und Computertomographie voranzutreiben. Unser Ziel ist es, diese Fortschritte einem breiten Spektrum von Unternehmen in der grenzüberschreitenden Projektregion Tschechien und Österreich zur Verfügung zu stellen. Nach mehr als zwei Jahren Zusammenarbeit haben wir mehrere Aktivitäten umgesetzt und sind erfolgreich auf dem Weg, Forschungseinrichtungen und Industrie stetig näher zu bringen. Die Teilnahme an multilateralen Workshops, Informationsveranstaltungen, Konsultationen und Messen im Jahr 2022 hat daher zu zahlreichen neuen fruchtbaren Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Industrie geführt. Darüber hinaus haben wir – auch trotz der Schwierigkeiten durch die allgegenwärtige Pandemie – unsere Forschungsanstrengungen fortgesetzt, um kontinuierlich neue Verfahren in der biomedizinischen und industriellen Bildgebung zu entwickeln.



Prof. Sascha SENCK

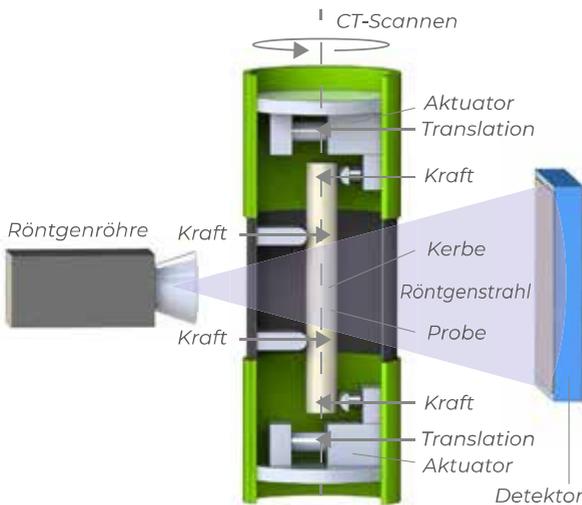


VIER-PUNKT-BIEGEVORRICHTUNG FÜR RÖNTGENSCANNER

Interreg ATCZ215
ImageHeadstart

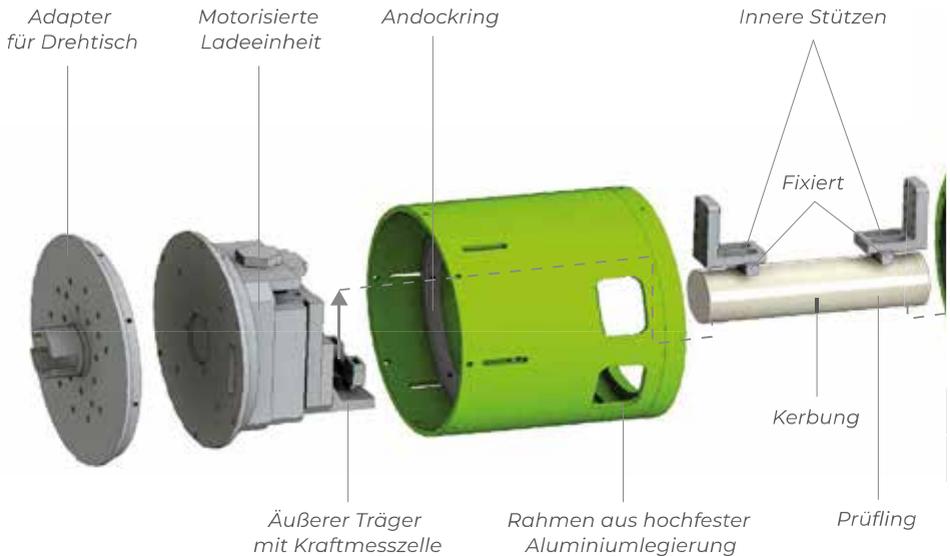
Interreg 
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

Überblick



Die Vier-Punkt-Biegevorrichtung wurde zur Beobachtung der Rissausbreitung in einem CT-Gerät entwickelt. Der Nachteil eines Standard-Drei-Punkt-Biegeversuchs ist die Tatsache, dass das Biegemoment in einem einzigen Punkt ein Extremum aufweist. Dies stellt hohe Anforderungen an die Präzision der Trägergeometrie, die Geometrie des Probekörpers und seine Anordnung zwischen den Trägern. Diese Probleme können durch die Vier-Punkt-Biegeanordnung mit konstantem Moment zwischen den inneren Trägern überwunden werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der berücksichtigt werden muss, ist die Ausrichtung der zu untersuchenden Probe. Die horizontale Ausrichtung der Probe, die normalerweise zusammen mit den Ladeträgern verwendet wird verdecken Teile der Rönt-



genbilder, wodurch Einschränkungen in Bezug auf Kontrast und Auflösung folgten. Daher wird die Probe in der neu entwickelten Vorrichtung vertikal ausgerichtet, wobei ihre Längsachse mit der Rotationsachse des CT-Scanners identisch ist.

Die Vier-Punkt-Biegevorrichtung besteht aus drei Hauptkomponenten: einem Paar motorisierter Belastungseinheiten mit integrierten beweglichen Außenstützen, einem Paar stationärer Innenstützen und dem zylindrischen Tragrahmen, der die belastete Probe zusammen mit den Komponenten der Belastungsvorrichtung aufnimmt.

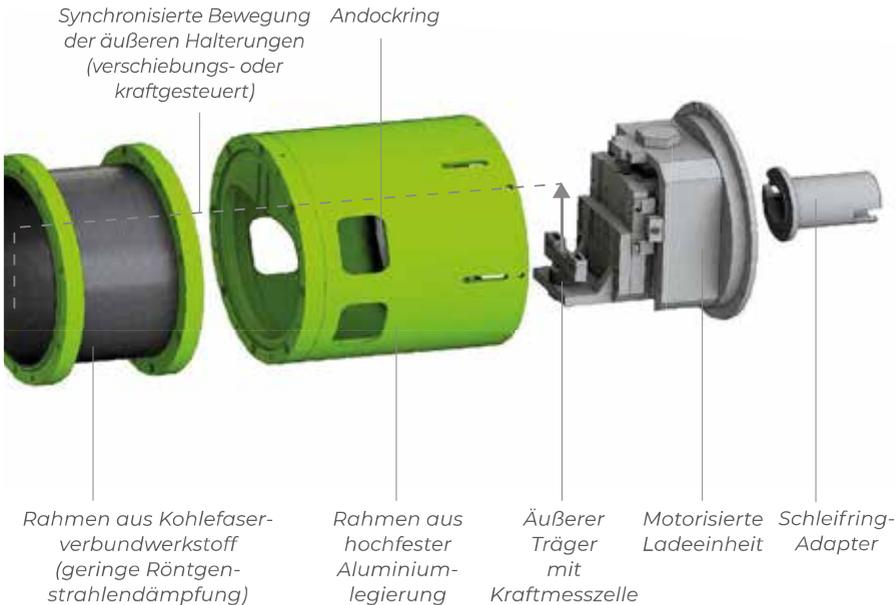
Um einen hohen Kontrast in den aufgenommenen Röntgenbildern zu gewährleisten, wurde der Teil des Belastungsrahmens, der sich zwischen den inneren Halterungen befindet, aus einem Kohlenstofffaserverbundwerkstoff (T700S-Kohlenstofffasern, Epoxidharz der Serie MTM57) mit geringer Röntgenstrahlendämpfung und einer Nennstärke von 1,95 mm hergestellt.

Spezifikation

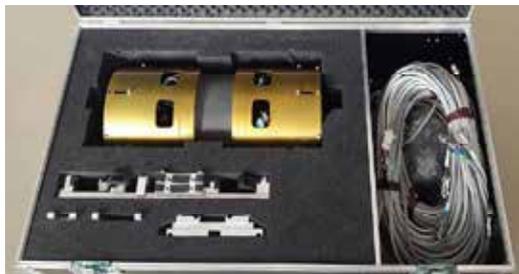
- ▶ Belastungskapazität 1250 N/Träger
- ▶ Min. Geschwindigkeit 0.2 $\mu\text{m/s}$
- ▶ Max. Geschwindigkeit 1000 $\mu\text{m/s}$
- ▶ Genauigkeit 10 μm
- ▶ Wiederholbarkeit 5 μm
- ▶ Empfindlichkeit 1 μm
- ▶ Hub 16,5 mm
- ▶ Spez. Länge 185 – 285 mm
- ▶ Spez. Durchm. 0 – 45 mm
- ▶ Masse ca. 15 kg
- ▶ Abtastrate 50 Hz
- ▶ Abmessungen \varnothing 220 x 493 mm

Merkmale

- ▶ Datenerfassung in Echtzeit
- ▶ CNC-gesteuert mit kundenspezifischer SW
- ▶ Geschlossener Regelkreis
- ▶ Lineare magnetische Encoder
- ▶ Rotierende Schleifringe



Zubehör

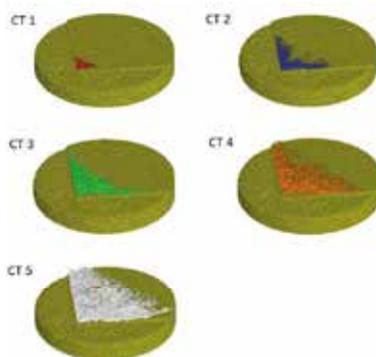
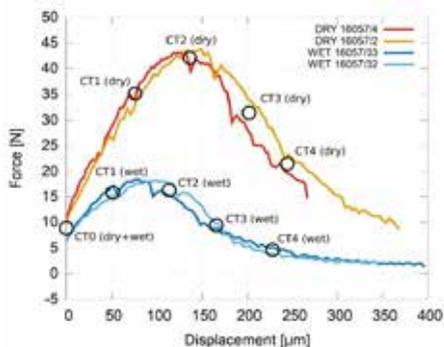


Das Gerät wird in einem Sicherheitstransportkoffer auf Rädern geliefert und ist mit folgendem Zubehör ausgestattet:

- ▶ Montage- und Docking-Kit
- ▶ Kalibrierungs-Kit
- ▶ instrumentierter Kalibrierblock
- ▶ Schleifring-Verlängerungen
- ▶ Kabel mit einer Länge von bis zu 7 m

Anwendung

Zylindrische Proben eines Sandsteins mit einer Chevron-Kerbe wurden einer Vier-Punkt-Biegung unterzogen. Während des Belastungsvorgangs wurden mehrere XCT-Scans aufgenommen. Die rekonstruierten 3D-Bilder wurden mittels Differentialtomographie und digitalen Volumenkorrelationsalgorithmen verarbeitet, um die Rissausbreitung zu untersuchen¹.



¹ Vavrik et al.: Local fracture toughness testing of sandstone based on X-ray tomographic reconstruction, *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.* 138 (2021) 104578, DOI 10.1016/j.ijrmmms.2020.104578



KOMPAKTE LADEVORRICHTUNG FÜR RÖNTGENSCANNER

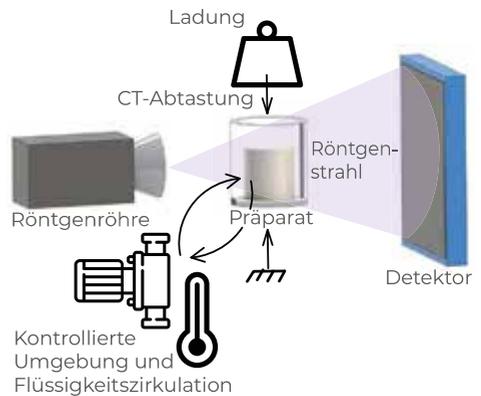
Interreg ATCZ215
ImageHeadstart

Interreg 
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

Übersicht

Die Tischladevorrichtung ist für die Untersuchung des Verformungsverhaltens von Materialien und Konstruktionen mit komplexer innerer (Mikro-) Struktur konzipiert. Die kompakte Bauweise in Verbindung mit dem Rahmen aus Kohlefaserverbundwerkstoff macht dieses Gerät kompatibel mit Labor-Röntgen-Mikrotomographie-Scannern für Zeitraffer- und On-the-fly-Aufnahmen. Das verfügbare Zubehör ermöglicht die Durchführung von Druck-, Zug- und Biegeexperimenten. Für biomechanische Tests und Tissue-Engineering-Anwendungen kann das Experiment unter kontrollierten Umgebungsbedingungen mit Hilfe des integrierten Bioreaktors durchgeführt werden. Als Standardbelastungskammer wird ein dünner 3-lagiger Kohlefaserrahmen mit einem Durchmesser von 56 mm, einer Dicke von 0,45 mm und einer Belastbarkeit von 3 kN geliefert. Optional ist ein Rohr mit

kleinem Durchmesser (20 mm) und einer Belastungskapazität von 1 kN für Mikro-Tests sowie ein Metallrahmen für allgemeine Belastungsvorgänge aus dem Mikro-CT-Scanner erhältlich.



Drehtisch-Adapter

Rahmen
der Ladevorrichtung

Motorbaugruppe
mit Harmonische-Getriebe
(Spannungswellengetriebe)

Linearführungseinheit



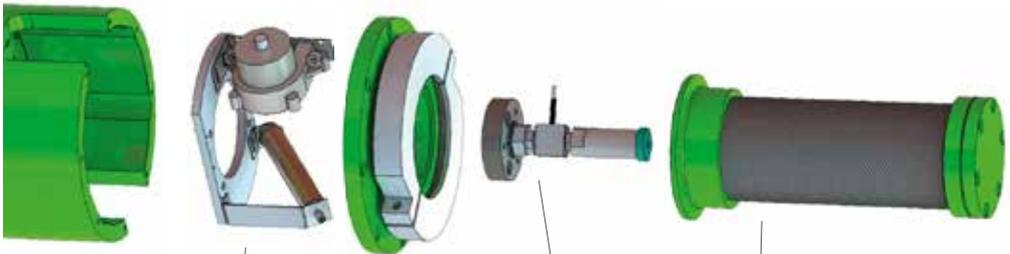
Das Gerät kann sowohl in kundenspezifische als auch in Standard-Bildgebungssysteme vollständig integriert werden. Die Steuerung erfolgt über die RaPo-Software, welche Monotonie-, Low-Cycle- und Kriechversuche unterstützt.

Spezifikation

- ▶ Tragfähigkeit 3000 N
- ▶ Min. Geschwindigkeit 0,1 $\mu\text{m/s}$
- ▶ Max. Geschwindigkeit 100 $\mu\text{m/s}$
- ▶ Absolute Positionsgenauigkeit 20 μm
- ▶ Positionswiederholgenauigkeit 1 μm
- ▶ Empfindlichkeit der Positionsnachführung 0,25 μm
- ▶ Hub 30 mm
- ▶ Abtastrate 200 Hz
- ▶ Masse ca. 8 kg
- ▶ Abmessungen $\varnothing 130 \times 465$ mm (mit Bioreaktor)

Merkmale

- ▶ Datenaufzeichnung in Echtzeit
- ▶ CNC-gesteuert mit kundenspezifischer SW
- ▶ Lineare magnetische Encoder
- ▶ Rotierende Schleifringe



Bioreaktor-Rahmen

Bioreaktor-Baugruppe

Hauptkörperabdeckung - Klemme

Kraftmesszelle und Probenhalterung

Kohlefaser-Verbundrahmen



Zubehör

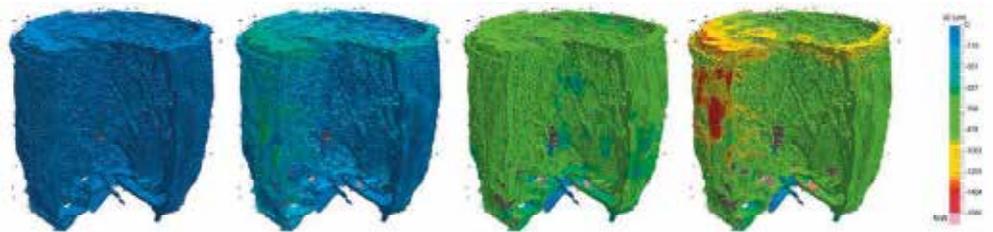


Das Gerät wird in einem fahrbaren Sicherheits-transportkoffer geliefert. Der Laderahmen kann kundenspezifisch mit verschiedenen Zubehöerteilen ausgestattet werden.

- ▶ 20-mm-Carbon-Rahmen für Mikro-Prüfungen
- ▶ Metallrahmen für Nicht-Röntgenverfahren
- ▶ Adapter für Dreipunkt-Biegeverfahren
- ▶ Heiz- und Kühlstufen
- ▶ kundenspezifische Ladeplatten/Griffe
- ▶ Klimakammer

Anwendung

Ein Knochengerst wurde einer kontinuierlichen Kompression ausgesetzt und gleichzeitig in einem Computertomographen gescannt. Die Deformationscharakteristik wurden mittels der digitalen Volumenkorrelation (DVC) an den rekonstruierten volumetrischen Datensätzen¹ ausgewertet.



Visualisierung des verformten Voxelmodells (Vollmaßstab), der Mikrostruktur des Gerüsts mit Darstellung der Verschiebungen während des Belastungsvorgangs.

¹Kytyr, D. et al., Deformation analysis of gellan-gum based bone scaffold using on-the-fly tomography, Mater. Des. 134 (2017) 400, DOI:10.1016/j.matdes.2017.08.036

CZECH ACADEMY OF SCIENCES, INSTITUTE OF THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS



Prosecka 809/76
190 00 Prague 9
Czech Republic



biomech@itam.cas.cz
+420 225 443 270



STEUERGERÄT FÜR LABORGERÄTE ZUR MECHANISCHEN PRÜFUNG

Interreg ATCZ215
ImageHeadstart

Interreg 
EUROPEAN UNION
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

Die Steuereinheit zusammen mit den Erweiterungsmodulen ermöglicht die Steuerung einer breiten Palette von kundenspezifischen Laborgeräten, vor allem im Bereich der Material- und Biomedizinforschung, die mit Schritt- oder Servomotoren arbeiten. Die Erweiterungsmodule werden über einen Daisy-Chain-Bus an die Steuerung angeschlossen. Mit den Basis-konfigurationen kann die Steuerung in vier Positionsstufen für den Schrittmotor und in einer für den Servomotor arbeiten. Die Steuerung unterstützt zusätzlich externen/internen Endschalter und Encoder.

Zur Erfüllung der forschungsspezifischen Anforderungen (z. B. Messung von Kraft, Temperatur usw.) enthält die Steuerung ein multifunktionales DAQ-Gerät (T7, Labjack Corporation, USA) mit 14 analogen Eingängen (16- bis 18- bit), 2 analogen Ausgängen (12-bit), 23 digitalen I/O und bis zu 10 digitalen Zählern/Timer. Für die Messung von Low-Level-Signalen, wie Brückenschaltungen (z.B. Dehnungsmessstreifen) und Thermoelemente, ist das Messgerät mit einem, vom Benutzer wählbaren zweikanaligen Instrumentenverstärker, ausgestattet.

Die Steuereinheit basiert auf dem Micro-ATX- oder Mini-ITX-Standard und ist optimiert, um die niedrige Systemlatenz eines Steuerungsverfahrens zu erreichen, die speziell in einem Open-Source-Projekt LinuxCNC entwickelt wurde. Somit unterstützt die Architektur der Steuerung die Steuerungssoftware RaPo vollständig.



Steuergerät (Micro-ATX-Konfiguration)



Schrittmotor-Erweiterungsmodul



Spezifikation der Grundkonfiguration (mit einem Schritt- und Servomotor-Erweiterungsmodul)

- ▶ Ansteuerung von bis zu vier Schrittmotor- Positionsstufen
- ▶ Ansteuerung von einer Servomotor- Positionsstufen
- ▶ Unterstützung des Anschlusses von externen/internen Encodern und Endschaltern
- ▶ Daisy-Chain-Bus-Verbindung von Erweiterungsmodulen
- ▶ Hardware-Architektur basierend auf Produkten von Mesa Electronic
- ▶ unterstützt in Micro-ATX-Konfiguration bis zu acht serielle Hochgeschwindigkeitsgeräte RS-422 oder RS-485
- ▶ bietet ein multifunktionales DAQ-Gerät: 14 analoge Eingänge (16- bis 18-bit), 2 analoge Ausgänge (12-bit), 23 digitale E/A und bis zu 10 digitale Zähler/Timer
- ▶ zweikanaliger Instrumentenverstärker zum Anschluss verschiedener Sensoren (Dehnungsmessstreifen, Thermoelemente)
- ▶ Not-Aus-Funktionalität
- ▶ modularer und portabler Aufbau
- ▶ betrieben durch OS Linux mit Echtzeit-Kernel
- ▶ volle Unterstützung und Optimierung für die Steuerungssoftware RaPo



Servomotor-Erweiterungsmodul



DETEX-Prüflösung: die Steuereinheit mit dem Servomotor-Erweiterungsmodul zur Ansteuerung der einachsigen Belastungsvorrichtung (Nennkraft 25 kN), die für die Röntgenaufnahme geeignet ist.





Steuereinheit (Micro-ATX-Konfiguration) mit den Erweiterungsmodulen Servomotor (Schwingspulenmotor) und Schrittmotor (Zwei-Achsen-Tisch) zur Ansteuerung des Mikroindentations-tisches.



Steuereinheit (Mini-ITX-Konfiguration) mit dem Schrittmotor-Erweiterungsmodul zur Ansteuerung der einachsigen Belastungsvorrichtung (Nennkraft 3 kN), geeignet für Röntgenaufnahmen.

CZECH ACADEMY OF SCIENCES, INSTITUTE OF THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS



Prosecka 76
190 00 Prague 9
Czech Republic



biomech@itam.cas.cz
+420 225 443 270



SOFTWARE FÜR DIE ECHTZEITSTEUERUNG VON LABORGERÄTEN

Interreg ATCZ215
ImageHeadstart

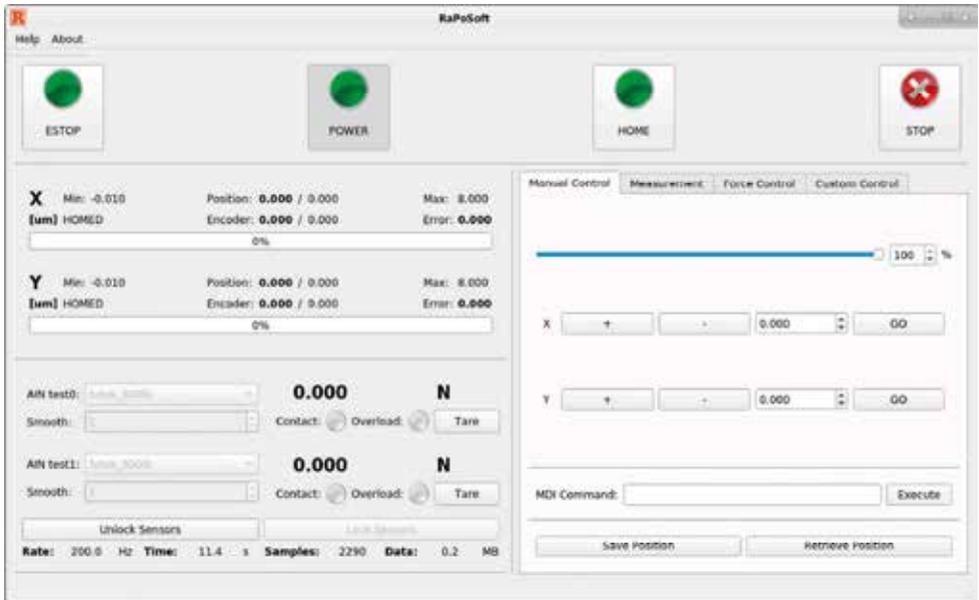
Interreg 
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

Overview

RaPo ist ein modulares Softwaretool für die Echtzeitsteuerung (Positionierung und Datenerfassung) einer breiten Palette von kundenspezifischen Laborgeräten vor allem im Bereich der Material- und Biomedizin-forschung. Die Software ermöglicht ein- oder mehrachsige Belastungen, Tests unter kontrollierten Umgebungsbedingungen und die Simulation physiologischer Prozesse. Diese experimentellen Verfahren können mit optischer oder Röntgenbildgebung kombiniert werden.

Die Software ist in der Lage, hochpräzise Messungen mit einer Abtastrate bis zu 500 Hz durchzuführen mit einer Positionierungsgenauigkeit von bis zu 50 nm. Die Ausgabedaten werden in einer ASCII-basierten Textdatei gespeichert.

Das Software-Tool basiert auf einem Open-Source-Projekt LinuxCNC. Die Steuerungssoftware wird mit der Programmiersprache Python realisiert und verwendet die LinuxCNC Python – Schnittstelle für die Kommunikation mit den internen Bestandteilen der LinuxCNC Schnittstelle. Für die Entwicklung des Graphical User Interface (GUI) wurde das Qt-Framework in Verbindung mit PyQt binding für Python verwendet.



Grafische Benutzeroberfläche RaPo

LinuxCNC
open source CNC
machine controller

Python
high-level and general-purpose
programming language

QT
widget toolkit for creating
graphical user interfaces

Mehrkanalige Datenerfassung, verschiedene Arten von Sensoren

- ▶ Wägezellen
- ▶ Thermometer
- ▶ akustische Sensoren
- ▶ hochauflösende CCD-Kameras, Röntgendetektoren

Experimentelle Verfahren

- ▶ durch Verschiebung angetriebene Belastung
- ▶ kraftgetriebene Belastung - lineare Kraft, zyklische Belastung, benutzerdefinierte Funktionen
- ▶ kontrollierte Probenumgebung (Temperatur + Flüssigkeitsstrom)

Verschiebungsgesteuerte Belastung

- ▶ lineares Laden
- ▶ benutzerdefinierte Funktionen aus abgetasteten Daten

Kraftgetriebene Belastung

- ▶ Rückmeldung mittels Wägezellen
- ▶ lineare Kraft: $F(t) = a \cdot t + b$
- ▶ zyklische Belastung: Sinus, Quadrat, Dreieck, Sägezahn (Ermüdungsprüfung)
- ▶ benutzerdefinierte Funktionen aus abgetasteten Daten

Kontrollierte Probenumgebung

- ▶ Probentemperatur wird durch ein zirkulierendes Medium¹ geregelt
- ▶ kontrollierte Flussrate der Flüssigkeit
- ▶ konservierendes, stimulierendes und aggressives Medium²
- ▶ Flüssigkeitsströmung wird durch eine von einem Gleichstrommotor angetriebene Pumpe gesteuert

Echtzeit-Plot der erfassten Daten

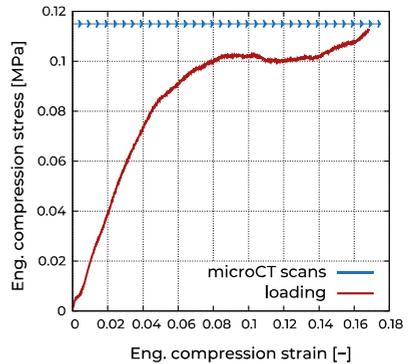
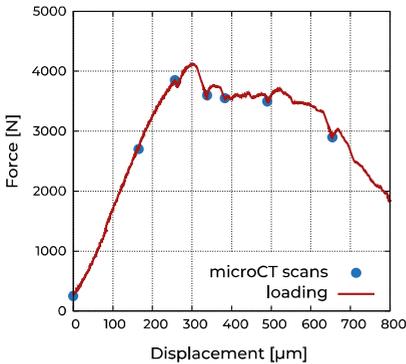
Programmierbare Skriptschnittstelle unter Verwendung von Python (zur Erstellung komplexer und voll automatisierter experimenteller Methoden)

1) Heiz- und Kühlplattformen für den Betrieb bei 0-80 °C

2) simulierte Körperflüssigkeit, gereinigtes Wasser, korrosive Flüssigkeiten, etc.



Die für die Gesamtsteuerung des Labor-Röntgenmikrotomographen mit integrierter in-situ-Belastungsstufe für die mechanische Prüfung unter kontrollierten Umgebungsbedingungen verwendete Software.



Belastungskurve des, durch additive Fertigung (additive manufacturing) hergestellten, Titan-Konstrukts, beobachtet durch die Zeitraffer-Mikrotomographie.

Verformungsverhalten eines auf Gellan basierenden Knochengerüsts, beobachtet durch On-the-Fly-Mikrotomographie.



**TORALIFT
VERTIKALER AUFBAU
MIT HOHER
LADE-KAPAZITÄT**

Interreg ATCZ215
ImageHeadstart

Interreg 
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

Vertikaler Tisch für Röntgenröhre mit Linearantrieb, Schrittmotor und Hochpräzisions-Winkelplanetengetriebe. Der Lift ist mit einem hochpräzisen absoluten linearen magnetischen Encoder für die Positionsregelung ausgestattet.

Wichtige Bestandteile

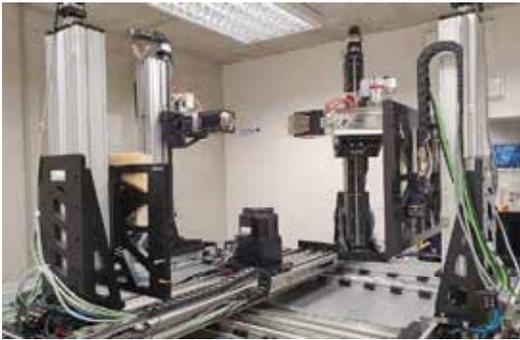
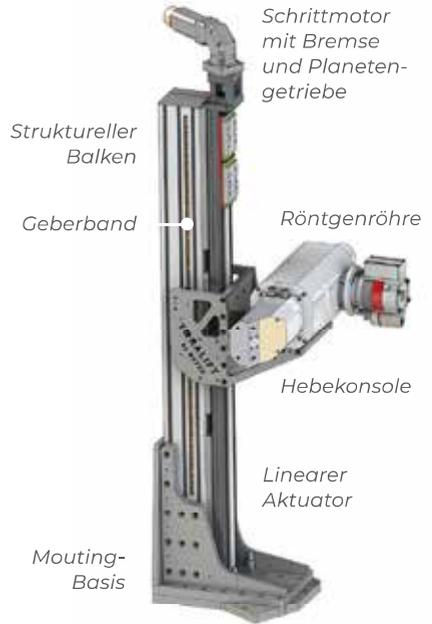
- ▶ Linearantrieb HIWIN KK10020x-1280A2
- ▶ Planetengetriebe Apex Dynamics AFR060 -P041200302, Übersetzung

1:7

- ▶ Motor Servo Drive, Schrittmotor V35493 mit Bremse
- ▶ Längenmessgerät tRenishaw RLS, LMA10

Parameter

- ▶ Gesamtmasse ca. 85 kg
- ▶ Tragfähigkeit 150 kg
- ▶ Hub 985 mm
- ▶ Hauptträger Aluminiumprofil 120 x 120 mm
- ▶ Rahmen Aluminiumlegierung EN-AW-6082

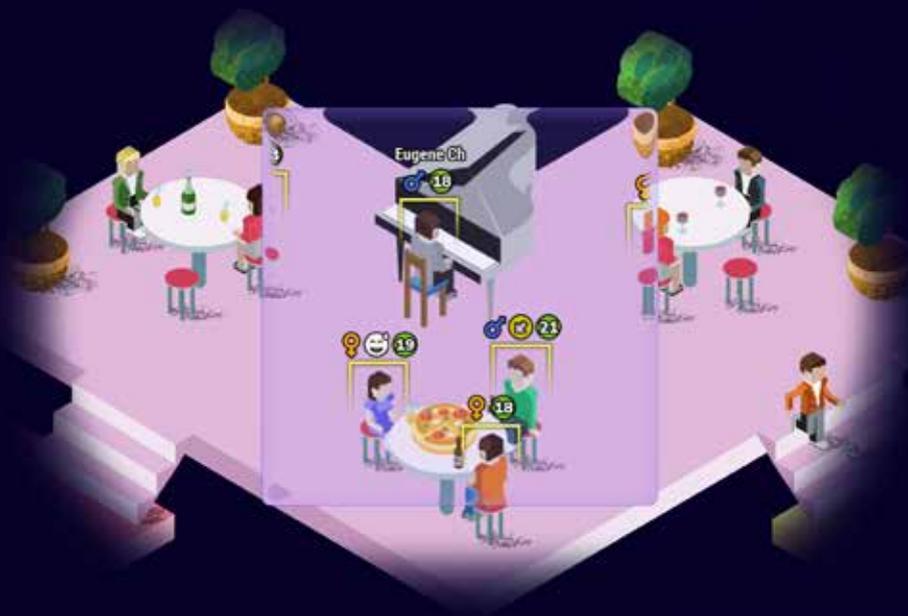


ASPEX

KNOW THE VISITOR BETTER

Intelligentes Data-Mining-System basierend auf Kamera und künstlicher Intelligenz

Erhalten Sie sofortiges Feedback zu Verbraucherbedürfnissen,
Profilen und zukünftigem Verhalten



...sind die Kunden?

Art der Smart-Kamera-Anwendung	We... 	Wer... Gregory Boyer 	Warum... 
Einzelhandel	<ul style="list-style-type: none"> • Werbung • Optimierung der Dienste 	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenprofilen Finden • Bezepečnost • Überwachung 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktoptimierung • Entwicklungsstrategie
Unterhaltung			
Öffentliche Raum		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit • Überwachung 	<ul style="list-style-type: none"> • Zlepšení propustnosti • Entwicklungsstrategie • Bevölkerungsstudien
Transiteinrichtungen			
Militär und Durchsetzung			<ul style="list-style-type: none"> • Spionageabwehr

Eine Lösung kann auf viele Probleme anwendbar sein

Das Kameraüberwachungssystem der Zukunft:



- Analyse vor Ort, keine Komprimierungsartefakte
- Harte Echtzeit, 25 Bilder pro Sekunde, geringe Netzwerkanforderungen

- Eine einzige Plattform
- Linear skalierbar
- Kostengünstig, keine GPU erforderlich



- Alles im Browser, mobile Unterstützung
- Echtzeitanzeige mit geringer Latenz
- Vollständig interaktive, reichhaltige Statistiken



Discover how it could be useful for you:

 Menschen zählen

 Abschätzung von Strömen in Menschenmengen

 Mining von Kundenprofilen

 Genaue Zeitstatistiken

 Auswertung der Besucheraktivität

 Sofortige Anzeige der Reaktion im Verhalten

Core team



Kirill Lonhus

Erklärende Datenanalyse und angewandte Kunst im Bereich komplexer Systeme, PhD

CEO & CSO



Maxim Karpov

Sicherheitsexperte, Full-Stack-Entwickler (Hardware ↔ Web), MSc

Leitender Entwickler



Dalibor Štys

Apostel der Bildverarbeitung, komplexe Systeme, Prof.

Auslandsbeziehungen



Ivan Larin

Das Projekt in der menschlichen Dimension orientiert halten, BSc

Webdesign & Entwicklung

Wir haben ein Team, eine Vision und ein Bootstrap-Produkt in unseren Händen.

Wir suchen Seed-Investment, kontaktieren Sie uns:

Produkt, Forschung und Entwicklung, Kooperation:

loki@aex.ai t.me/jl8kii

Technik und Infrastruktur:

mk@aex.ai t.me/makkarov

Ort: derzeit Tschechien

NANOWAHRHEIT

Die Rückkehr der echten Lichtmikroskopie und vieles mehr
mit einer technologischen Tradition, die bis ins Jahr 1919 zurückreicht

Einfachste Probenvorbereitung:

Nanotruth arbeitet im Wesentlichen mit unbeschrifteten Proben. Die chemische Kennzeichnung wird normalerweise verwendet, um bestimmte Arten chemischer Zusammensetzungen zu visualisieren, und unterdrückt andere Arten von Zusammensetzungen und viele Details. Mit der Spektralanalyse können wir alle unterschiedlichen chemischen Zusammensetzungen, also alle in der Probe vorhandenen Komponenten, separat markieren.

Großes Sichtfeld:

Wir verwenden Vollformat-Kamerachips und betrachten das Filmformat-Größenfeld, wie wir es aus alten Zeiten kennen. Dank der Pixelgröße und der einzigartigen Interpolationstechnologie im 32–256-dimensionalen -Spektralraum behalten wir immer noch die Details unter 300-nm-Auflösung bei.

Beobachtung der chemischen Zusammensetzung

Dank des mathematischen Ansatzes der Quasi-Spektralanalyse ist es möglich, jedem Punkt im Bild ein Absorptionsspektrum oder ein Spektrum des reflektierten Lichts zuzuordnen. Das Clustering der Spektren ermöglicht die Klassifizierung des Bildes in chemisch unterschiedliche Bereiche. Anstelle einer chemischen Kennzeichnung erhalten wir eine chemische Auflösung.

Geeignet für alle bekannten Anwendungen der Lichtmikroskopie

Kontakt: stys@jcu.cz Dalibor Štys

SRBASTYS
PRAHA

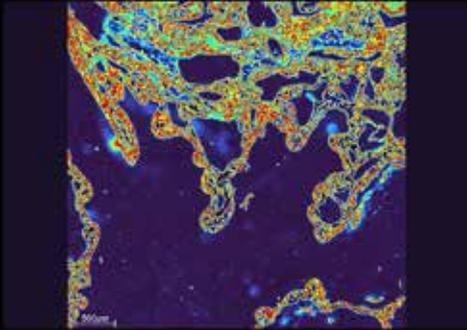
Interreg 
Austria-Czech Republic

Die einfachste Gewebeschnittpräparation in der Histologie

Der gesamte histologische Schnitt von $1 \times 1.5 \text{ cm}^2$ wurde in einem Bild in 0,1 ms erfasst.

Die Probe wurde ohne chemische Markierung hergestellt.

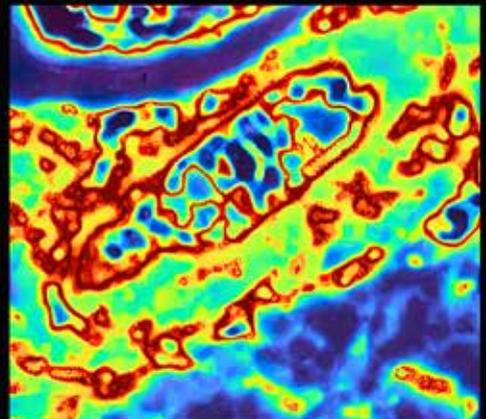
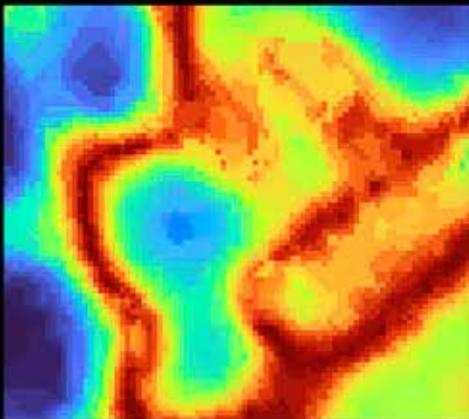
Die spektrale Auflösung liefert Informationen, die der spezifischen Fluoreszenzmarkierung völlig gleichwertig und besser als die chemische Markierung sind.



Spektral markierte Probe



Der ganze Abschnitt



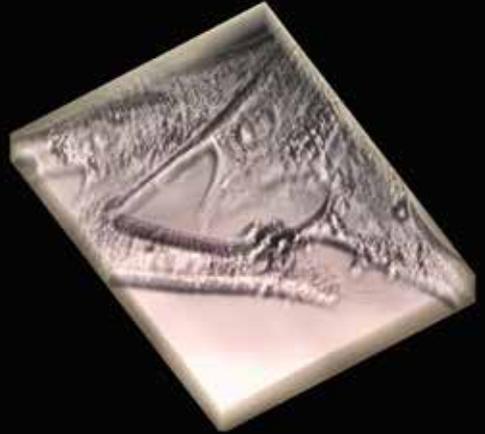
Vergrößerung des markierten Musters mit Darstellung des Detaillierungsgrads

Aktuelle Technologien bestehen aus histologischen Schnitten von 17000 Bildern.

Gewebe wird für die spektrale Auflösung bestimmter Gewebe markiert. Die Spektralanalyse ermöglicht die Erkennung aller Gewebetypen auf einem Objektträger.

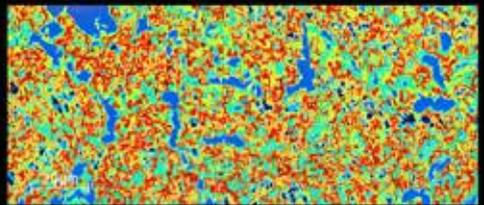
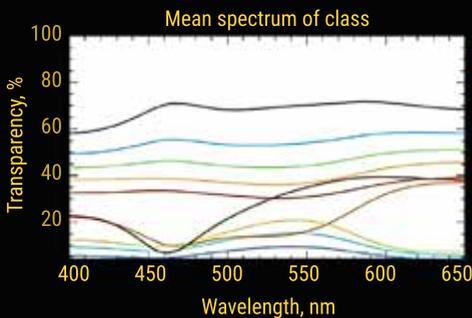
Spektral aufgelöste 3D-Struktur einer lebenden Zelle

Eine Reihe von Lichttransmissionsbildern von lebenden menschlichen Hautfibroblasten wurde aufgenommen und jedes Bild wurde spektral analysiert. Das Ergebnis war eine Rekonstruktion in einer Form, die an eine Beobachtung bei Tageslicht erinnert. Das Ergebnis entspricht strukturell der konfokalen Rastermikroskopie und bietet eine vollständige Gewebekartierung ohne die Notwendigkeit einer Markierung.



Oberfläche aus Stahl

Oben links – Spektren einzelner Stahlkomponenten, rechts – Verteilung der Komponenten. Unten links – Bild bei 555 nm, strukturaufgelöst, rechts – Bild in simuliertem Sonnenlicht. Nanotruth Imaging ermöglicht die Identifizierung von Legierungsbestandteilen und deren Strukturanalyse, d. h. eine vollständige und automatisierte objektive Bewertung der Metallqualität.



Minimaler Arbeits- und minimaler Materialaufwand für die Probenvorbereitung

Die Probe wird in ihrer nativen Form ohne chemische oder mechanische Modifikationen verwendet.

Möglichst einfache Erfassung kompetenter Informationen in einem Bild, Zeitrafferfotografie, Z-Scan und jede Kombination davon, geringstmögliche Belichtung. Die große Größe des Sensors ermöglicht typischerweise die Abbildung der vollständigen Probe mit einer Auflösung innerhalb des Bereichs, der von einem gegebenen Mikroskopieexperiment erwartet wird. Jede Art von Experiment kann in Kombination mit Zeitraffer-Bildgebung und z-Scan durchgeführt werden.

Beste erreichbare Bildqualität garantiert

Mit der Spektralanalyse können Sie nach Bedarf ein Bild erstellen.

Autofokus auch bei mehreren Fokusebenen

Ein Experiment für kritische Proben wird normalerweise in vielen Fokusebenen durchgeführt. Wichtige Fokusebenen werden in der Nachbearbeitungsphase ausgewählt.

Maximale Informationsausbeute und ein neues verlustfreies Bildspeicherformat

Für jeden Datenpunkt erhalten wir das gesamte Spektrum. Das Binning auf 256 Bins bietet eine "8-Bit"-Auflösung und die Spektren werden in einem alphanumerischen Dateiheder gespeichert. Dieser Datensatz kann zu einem Bild wiederhergestellt werden, das dem ursprünglichen 16-Bit-Bild sehr nahekommt.

SRBASTYS
PRAHA



Ultimativ universelles Spektrometer

UU'SPE

Mechanisch robustes,
ultragünstiges UV-VIS-IR
Lichttaschenspektrometer



Interreg 
Austria-Czech Republic

Problem – unzuverlässige Informationen

Das Lichtspektrum ist ein wichtiges Werkzeug für die menschliche und maschinelle Wahrnehmung der Außenwelt.

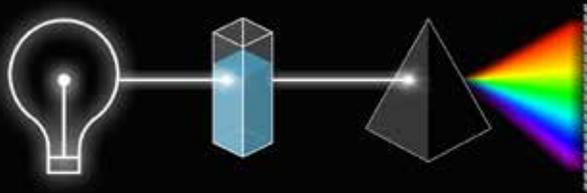


Ist mein hausgemachtes Essen stabil?



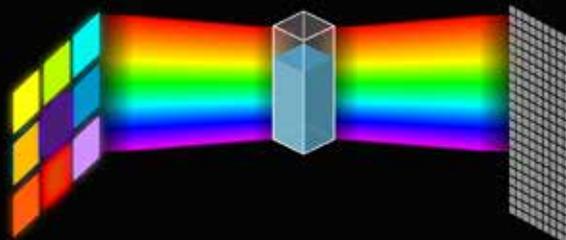
Funktioniert meine Kläranlage ordnungsgemäß?

Eine klassische Lösung – ein Desktop-Spektrometer

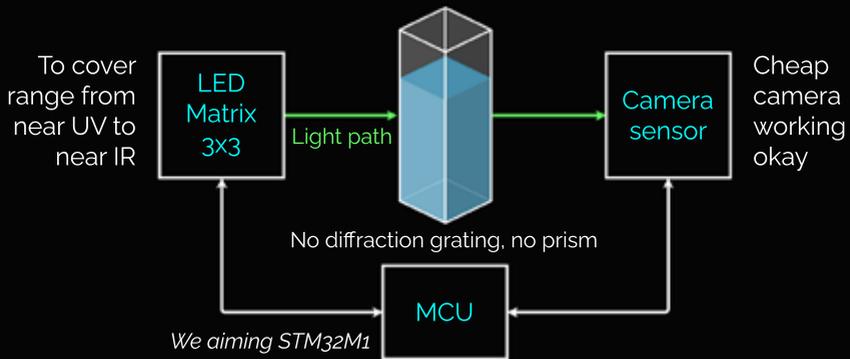


- Es enthält präzise Mechanik und optische Elemente, die durch Erschütterungen zerstört werden können
- Unfahrbar und richtig teuer
- Es ist nicht robust, erfordert regelmäßige Kalibrierung und Wartung
- Die Interpretation der Ergebnisse erfordert einen geschulten Spezialisten

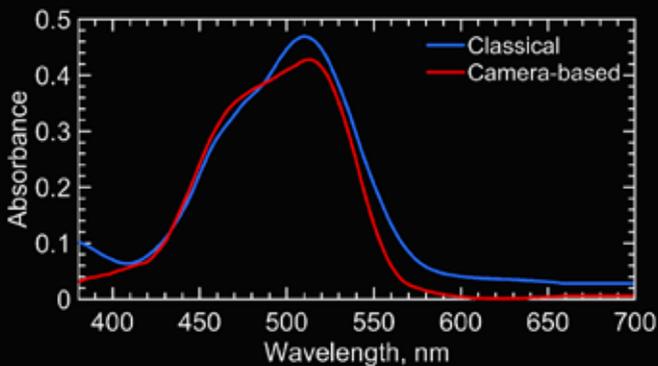
Unsere Lösung – ein Spektrometer in minimaler Größe auf Basis einer RGB-Kamera



Schwerpunkte



- Kompakt, keine Mechanik, robust
- Günstigste Produktion
- Erzeugt ein kontinuierliches Absorptionsspektrum
- Alle Konfigurationen sind möglich, wie z. B. Durchflussküvette, orthogonale Detektorpositionen oder Doppeldetektoren
- Könnte unter rauen Bedingungen, Vibrationen usw. arbeiten
- Erfassung 6 s (könnte 0,4 s sein), Verarbeitung 20 s (könnte 8 s sein); für die Beobachtung transienter Vorgänge praktikabel
- Vollständig digital; Ergebnisse werden über Bluetooth zugänglich sein



Genauigkeit ~5 nm,
Präzision ~3 nm

Im endgültigen
Gerät kann die
Genauigkeit/Präzision
1 nm betragen.

*Der Wellenlängenbereich könnte
von 380 bis 760 nm reichen*

Bereitschaft: funktionierender Prototyp

Wir haben das Prinzip, die Mathematik und das Design nicht nur erfunden, sondern auch im Kampf getestet.



Unser Ziel

Spektralfotometer-Messung kostengünstig, langlebig und effizient in jedem echten Handwerks-, Industrie- oder Qualitätskontrolllabor und bei Outdoor-Hobbyaktivitäten zu machen, die Daten für jede Folgeanalyse liefern.

Kontakte

Geschäftsfragen: [Prof. Dalibor Stys](mailto:stys@jcu.cz)

stys@jcu.cz

F&E und Technik: [Dr. Kirill Lonhus](mailto:loki@aex.ai)

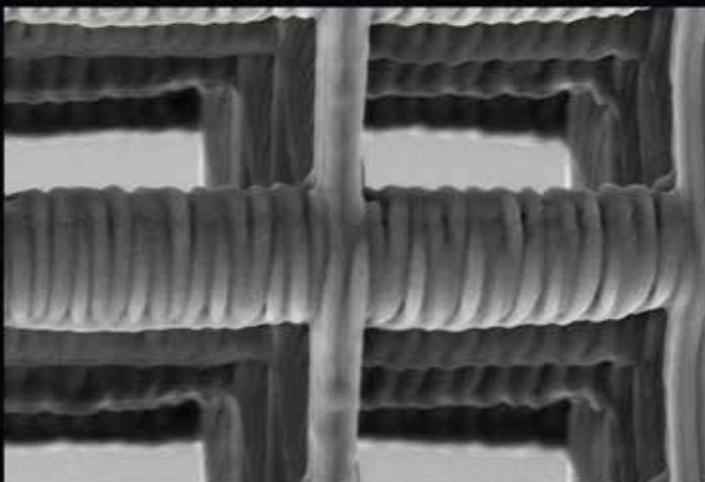
loki@aex.ai

Multiphotonen-Lithographie

Die Forschungsgruppe an der **FH OÖ Linz Medizintechnik** betreibt ein Multiphotonen-Lithographie (MPL) - Instrument zur Herstellung von Trägern für verschiedene Anwendungen (z. B.: Geweberegeneration). MPL ermöglicht das direkte Schreiben von Merkmalen weit unterhalb der optischen Beugungsgrenze.



Kürzlich etablierten wir die 3D-Strukturierung von Gerüsten in mikrofluidischen Kanälen und auf Membranen, die für das Zellwachstum geeignet sind. Die verwendeten Polymere sind biokompatibel und können hinsichtlich ihrer chemischen und mechanischen Eigenschaften modifiziert werden.



Jaroslav Jacak

 University of Applied Sciences
Department of Medical Engineering
(Campus Wels)

 Garnisonstr. 21
4030 Linz

 Austria

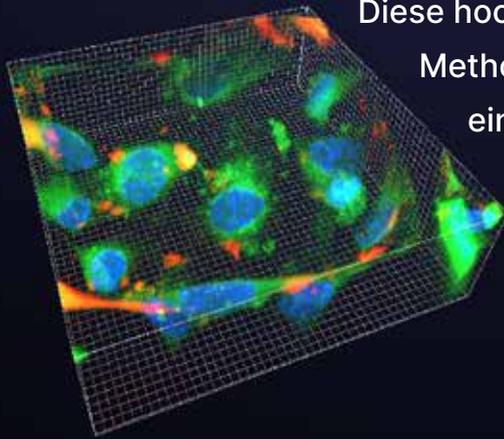
 Jaroslav.jacak@fh-linz.at

 +43 0804 52130

Interreg 
EUROPEAN UNION
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

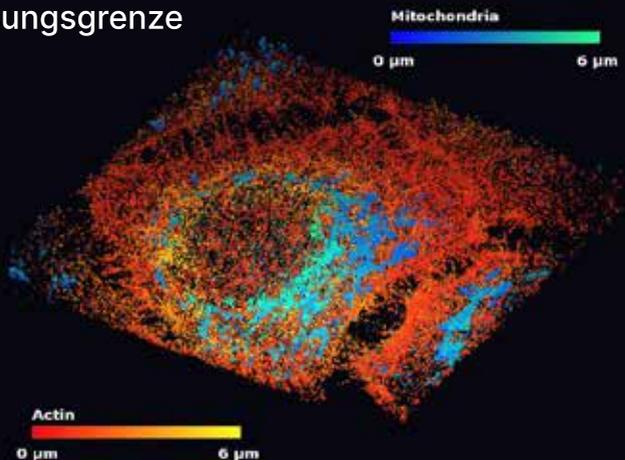
Die Einzelmolekül-Fluoreszenzmikroskopie —

Die Einzelmolekül-Fluoreszenzmikroskopie ist eine Schlüsselmethode um biologische Prozesse auf molekularer Ebene quantitativ zu analysieren.



Diese hochentwickelte Methodik erfordert eine fortschrittliche Optik.

Die Instrumente sind Sonderanfertigungen. Sie werden über eine eigens entwickelte Software gesteuert, die eine Echtzeitanalyse und eine Bildgebung in 3D unterhalb der optischen Auflösungsgrenze ermöglicht.



Jaroslav Jacak

 University of Applied Sciences
Department of Medical Engineering
(Campus Wels)

 Garnisonstr. 21
4030 Linz

 Austria

 Jaroslav.jacak@fh-linz.at

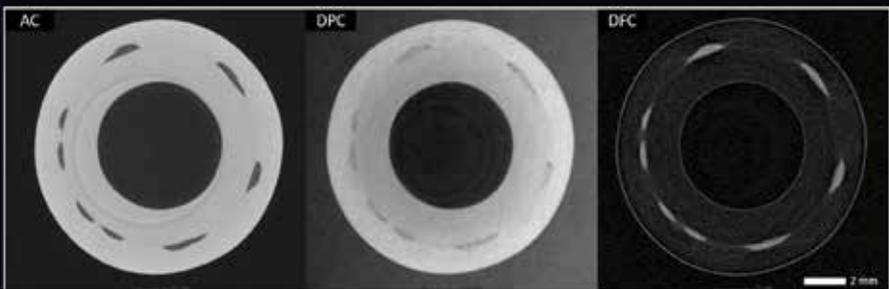
 +43 0804 52130

Interreg 
EUROPEAN UNION
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

Röntgen-Mikrocomputertomographie

Darüber hinaus stehen der Forschungsgruppe der FH Oberösterreich vier verschiedene Röntgen-Mikrocomputertomographie (XCT)-Systeme zur Verfügung. Auf der größten Anlage (RayScan 250E) mit zwei Hochenergie-Röntgenquellen werden Komponentenprüfungen durchgeführt; die zwei Mikro-/Nanofokus-XCT-Systemen (Phoenix/X-Ray Nanotom 180 und RX-Solutions EasyTom) ermöglichen hochauflösende Scans mit einer Voxelgröße bis zu 2003 nm^3 . Phasenkontrast- und Dunkelfeldtomogramme unter Verwendung eines speziellen XCT-Systems (in Form eines Talbot-Lau-Gitter-Interferometers (TLGI) mit drei Gittern realisiert) sind möglich. Zusätzliche Informationen über die mikrostrukturelle Zusammensetzung eines Objekts in Form von differentiellem Phasen- und Dunkelfeldkontrast sind so extrahierbar.

Das unten angezeigte Bild zeigt ein Beispiel für die multimodalen Bildgebungsmöglichkeiten des TLGI-XCT-Bildgebungsansatzes in Form eines faserverstärkten PVC-Versorgungsschlauchs (Durchmesser: 12,5 mm). Im Gegensatz zur herkömmlichen XCT liefert TLGI-XCT drei komplementäre Eigenschaften in einem einzigen Scan: a) den Dämpfungskontrast (AC), b) den differentiellen Phasenkontrast (DPC) und c) den Dunkelfeldkontrast (DFC). Aufgrund der geringen Dichte der Polymerfasern in der Rohrwand sind Faserbündel im AC-Bild nicht sichtbar. DPC reagiert empfindlicher auf geringe Unterschiede in der Materialdichte zwischen beiden unterschiedlichen Polymeren, aus denen der faserverstärkte Schlauch besteht. Da DFC morphologische Informationen im Subpixelbereich abhängig von der lokalen Streuleistung liefert, enthält die Dunkelfeldbildgebung Informationen, die mit herkömmlicher XCT nicht zugänglich sind (d. h. einzelnen Faserbündel in der PVC-Matrix).



Sascha Senck

 University of Applied Sciences
Computed Tomography Research Group
(Campus Wels)

 Stelzhamerstraße 23
4600 Wels

 Austria

 sascha.senck@fh-wels.at

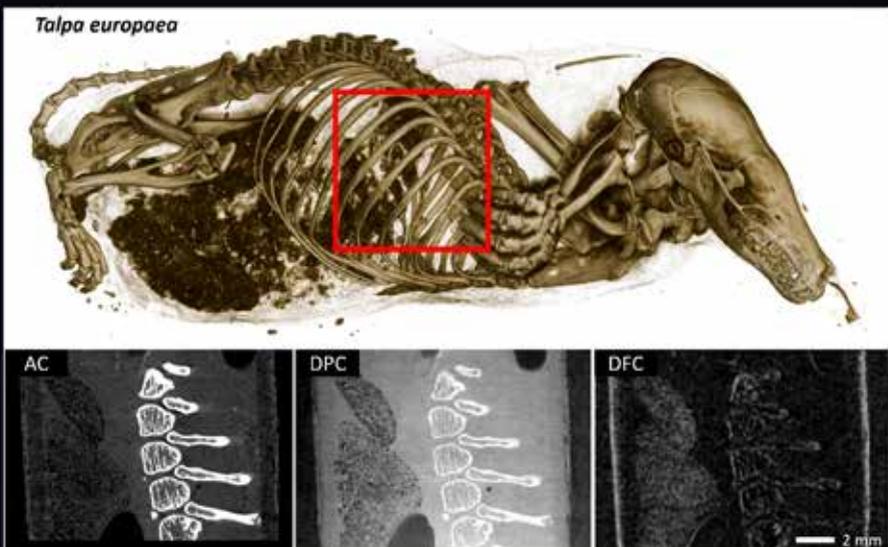
 +43 (0) 50804 44426

Interreg 
EUROPEAN UNION
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

TLGI-XCT

Da TLGI-XCT dreidimensionale Daten liefert, können Kohlenstoff- und Polymerfaserverstärkungen sehr detailliert visualisiert werden. Die resultierenden Volumendaten können für die zerstörungsfreie Auswertung verwendet werden (z. B. von Defekten oder als Grundlage für spätere Material- und Struktursimulationen).

Dieses Verfahren stammt aus der biomedizinischen Bildgebung und werden derzeit zur Erkennung von Lungenpathologien im klinischen Kontext eingesetzt. Das Bild unten zeigt ein Beispiel einer Dunkelfeld-Lungenabbildung eines Europäischen Maulwurfs (*Talpa europaea*). Die gesamte Probe wurde mit dem RayScan 250E-System bei einer Voxelgröße von 65 μm gescannt. Der sezierte Thorax wurde anschließend mit dem Skyscan 1294-System gescannt. Der Kontrast zwischen Luft und Lungengewebe wird dadurch deutlich verbessert. Die Lungenbläschen stellen hierbei ein großes Grenzflächenvolumen dar, an dem Röntgenstrahlen gestreut werden.



Sascha Senck

 University of Applied Sciences
Computed Tomography Research Group
(Campus Wels)

 Stelzhamerstraße 23
4600 Wels

 Austria

 sascha.senck@fh-wels.at

 +43 (0) 50804 44426

Interreg 
EUROPEAN UNION
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

VIELEN DANK FÜR DIE BERATUNG

Vývoj,
Bekleidungs-genossenschaft
Třešť

Obscura Group s.r.o.

Jiří Mezera

Fakultät für Elektrotechnik
und Kommunikationstechnik,
VUT Brunn

ImageCode Brloh

EnviPur

Medizinische Universität Wien

Krankenhaus Havlíčkův Brod

Tschechische Technische
Universität in Prag

Regionale Technische Universität
in Brunn

Telight Brunn

Preciosa Jablonec nad Nisou

Regionales Technologiezentrum
der Westböhmisches Universität
in Pilsen

M2c

Cushman & Wakefield

Staatsarchiv Třeboň

Promicra

Synchronics

Tescan Brno s.r.o.

Südböhmische Universität
in České Budějovice, Institut
für Archäologie

Nationalmuseum

Mozaik art

Automotive Lighting

Institut für Geotechnik, Fakultät
für Bauingenieurwesen in Brunn

Sobriety



ImageHeadstart.eu

Dalibor Štys

Labor für Experimentelle Komplexe Systeme
Institut für Komplexe Systeme
Fakultät für Fischerei und Wasserschutz
Universität Südböhmen in České Budějovice
Zámek 136
373 33 Nové Hradý
Tschechische Republik
stys@jcu.cz
skype: dalistys
+420 777 729 581

Michal Vopálenský

Zentrum Telč, Institut
der theoretischen und angewandten
Mechanik der Akademie
der Wissenschaften
Tschechische Republik, (CET)
Batelovská 485
588 56 Telč
Tschechische Republik
vopalensky@itam.cas.cz
skype: michal_vopalensky
+420 567 225 343

Sascha Senck

Fachhochschule Oberösterreich
Fakultät für Technik und Angewandte
Naturwissenschaften
Forschungsgruppe Computertomographie
Stelzhamerstraße 23
4600 Wels
Österreich
sascha.senck@fh-wels.at
+43 (0)50804 44426

Jiří Koleček

MEVPIS
Fakultät für Fischerei
und Wasserschutz
Universität Südböhmen
in České Budějovice
Na Valše 207
389 01, Vodňany
Tschechische Republik
jkolecek@frov.jcu.cz
skype: jirikolecek
+420 606 050 576

Interreg 
EUROPEAN UNION
Austria-Czech Republic
European Regional Development Fund

Michael B. Fischer

Department für Biomedizinische
Forschung
Fakultät für Gesundheit und Medizin
Donau Universität Krems
Dr. Karl-Dorrek Straße 30
3500 Krems an der Donau
Österreich
Michael.fischer@donau-uni.ac.at
+ 43 2732 893 2685

Jaroslav Jacak

Fachhochschule Oberösterreich
Fakultät für Medizintechnik
Gruppe für optische Mikroskopie
Garnisonstr. 21
4030 Linz
Österreich
Jaroslav.jacak@fh-linz.at
skype: jarekjacak
+ 43 0804 52130

ISBN 978-80-7514-178-1

ISBN 978-80-7514-178-7 (Tschechische Ausgabe)

ISBN 978-80-7514-177-4 (Englische Ausgabe)

Veröffentlicht: Die Südböhmische Universität in České Budějovice, Fakultät für Fischerei und Gewässerschutz

1. Ausgabe, veröffentlicht 2022 in Vodňany, Tschechische Republik

Gedruckt 55 Stk