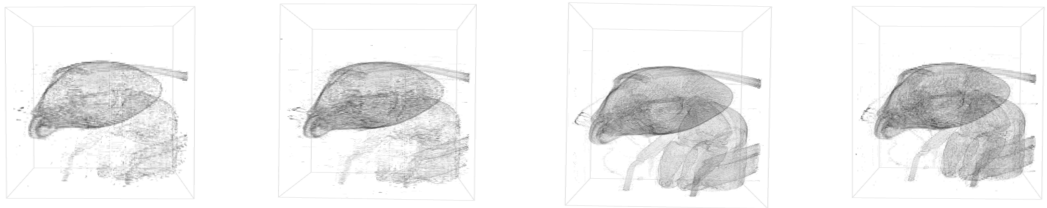
Karlsruher Institut für Technologie

AP3: Visualisation

Nicholas Tan Jerome, Andreas Kopmann

Institute for Data Processing and Electronics (IPE), Karlsruhe Institute of Technology, Germany



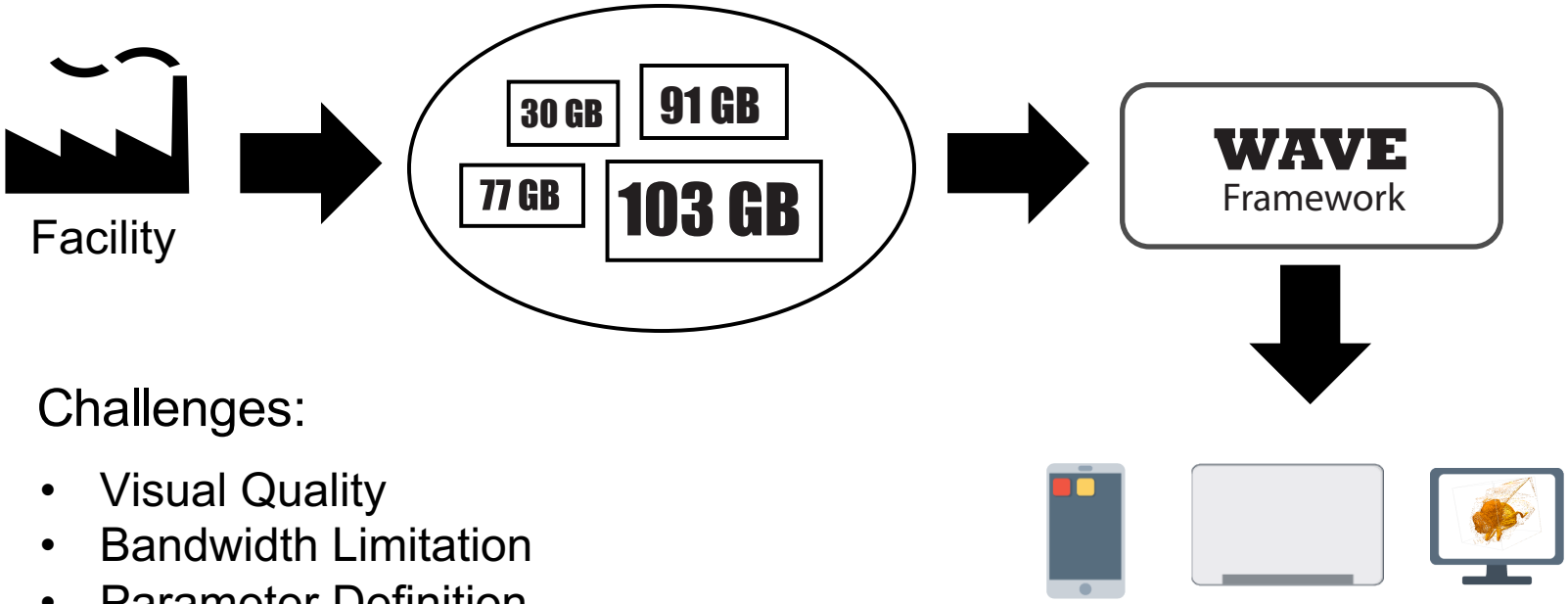
Visualisation Work Packages (Recap)

1. Data management system that manages the preprocessing of the visualization input data structure.
2. Automatic adaptation on visualization parameter, i.e. opacity, grey value threshold, transfer function, ROI, orientation, …).
3. Multimodality visualization.
4. Using segmented dataset as mask to show partial visualization.
5. Feature extraction from segmented dataset.

Outline

1. WAVE: Visualisation Service [WP1]
2. Real-time Noise Filtering in CT Volumes [WP2]
3. Virtual Reality
4. Data Repository Page (Fossils)
5. Where do we currently stand?

1. WAVE: Visualisation Service



Challenges:

- Visual Quality
- Bandwidth Limitation
- Parameter Definition

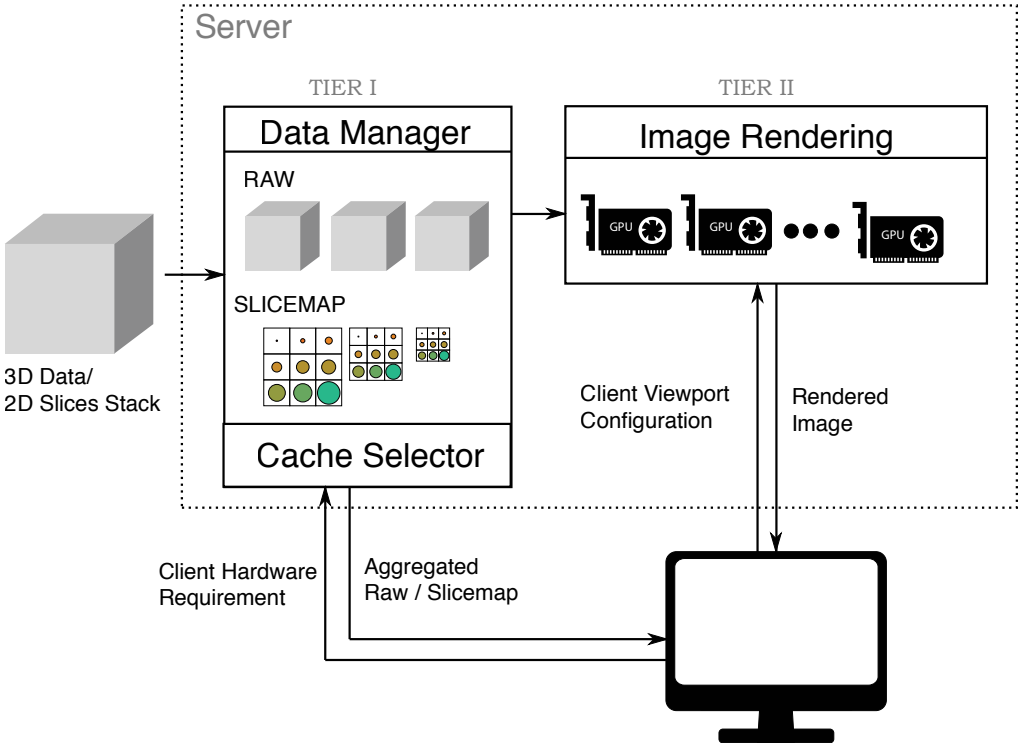
1. WAVE: A 3D Online Previewing Framework for Big Data Archives, Visual Analysis of Dynamic Processes (VISA), Rigi-Kulm, Switzerland - 9th-11th January 2017.

2. WAVE: A 3D Online Previewing Framework for Big Data Archives, In Proceedings of the 12th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications - Volume 3: IVAPP, (2017).

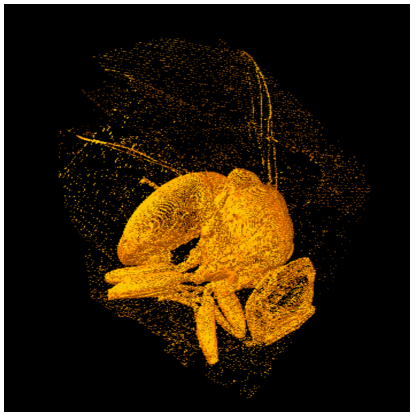
3. WAVE: A 3D Online Previewing Framework for Big Data Archives, SEI Tagung, KIT, Karlsruhe - 3th-5th April 2017.

4. An Online Big Data Catalogue, Scientists Seminar of the ANKA Imaging Group, KIT, Karlsruhe – 1st August 2017.

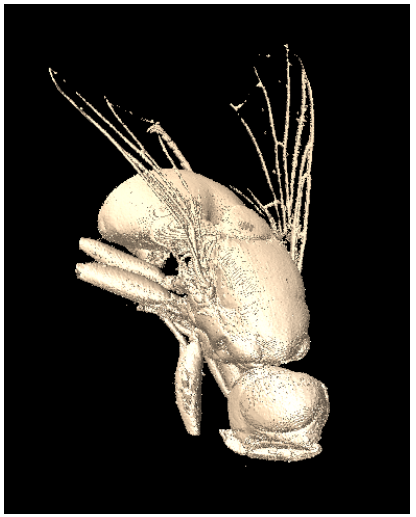
1. WAVE: Visualisation Service



Before



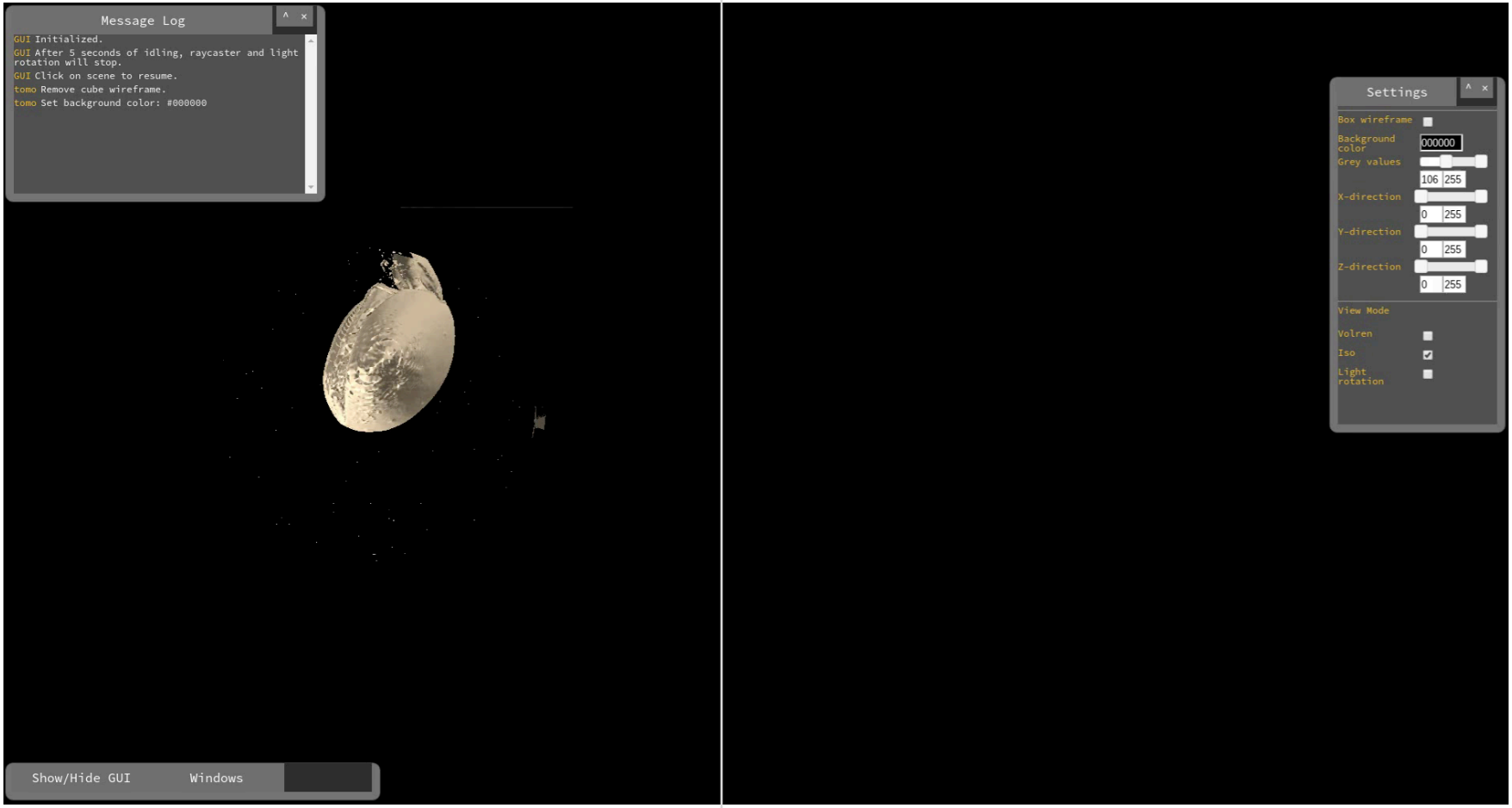
After



1. WAVE: Visualisation Service

Level 0
256 x 256 x 256

Original size
1536 x 1536 x 1152

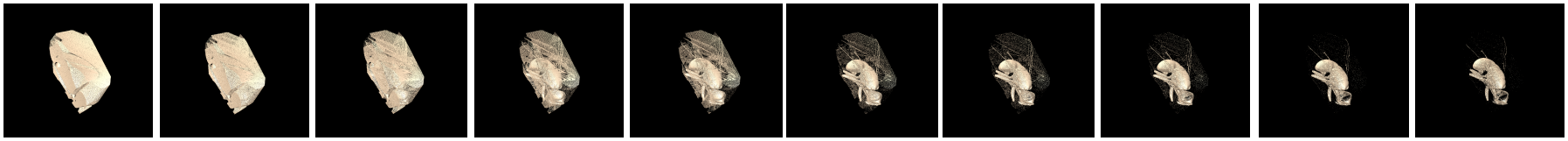


1. WAVE: Visualisation Service

Current status:

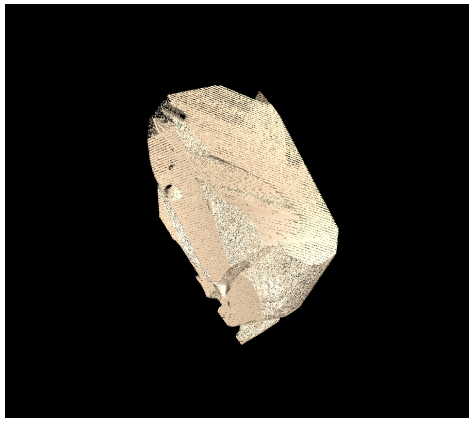
- Implementation of the final WAVE framework within the BIOMEDISA project. (in progress)

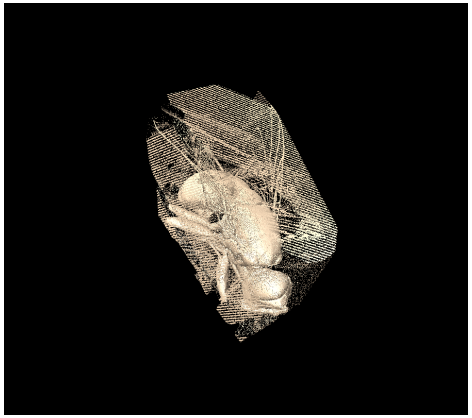
2. Real-time Noise Filtering in CT Volumes



100 101 102 103 104 105 106 107 108 109

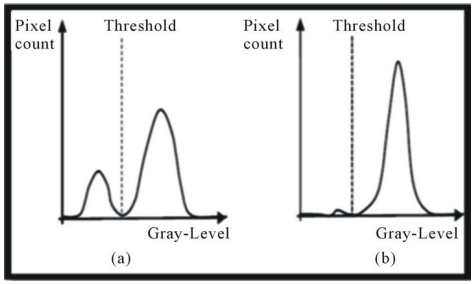
Grey values



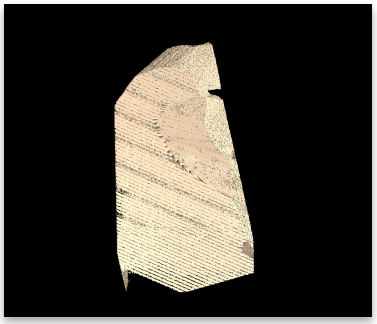


Otsu thresholding:

$$\sigma_\omega^2(t) = \omega_0(t)\sigma_0^2(t) + \omega_1(t)\sigma_1^2(t)$$

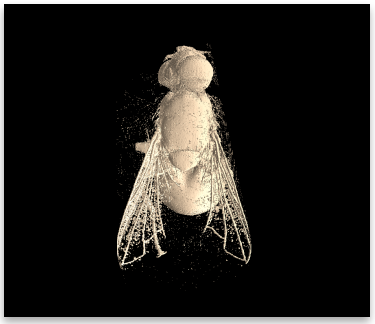


2. Real-time Noise Filtering in CT Volumes



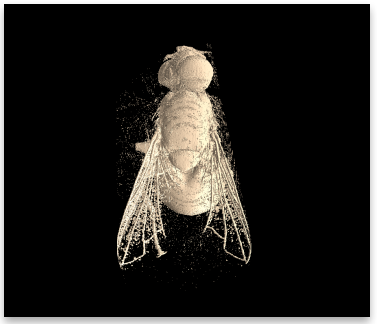
Entropy: 2.2195

No Filter



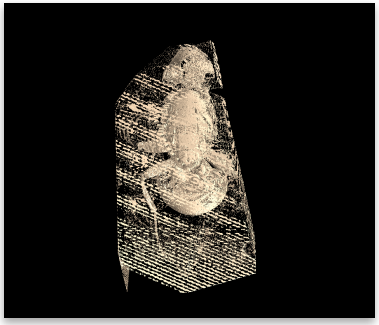
Entropy: 1.3766

Mean



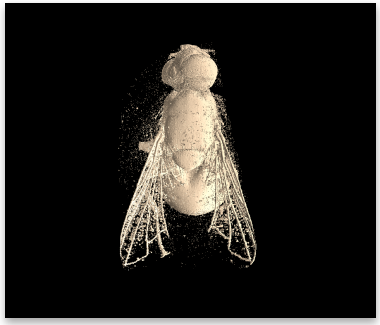
Entropy: 1.3982

Sigma



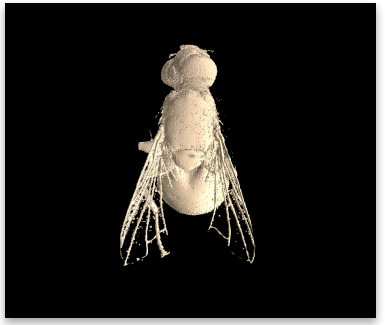
Entropy: 1.5876

Entropy



Entropy: 1.3978

Okada



Entropy: 1.2322

Ours

2. Real-time Noise Filtering in CT Volumes

Mean (1.3766)

Sigma (1.3982)

Okada (1.3978)

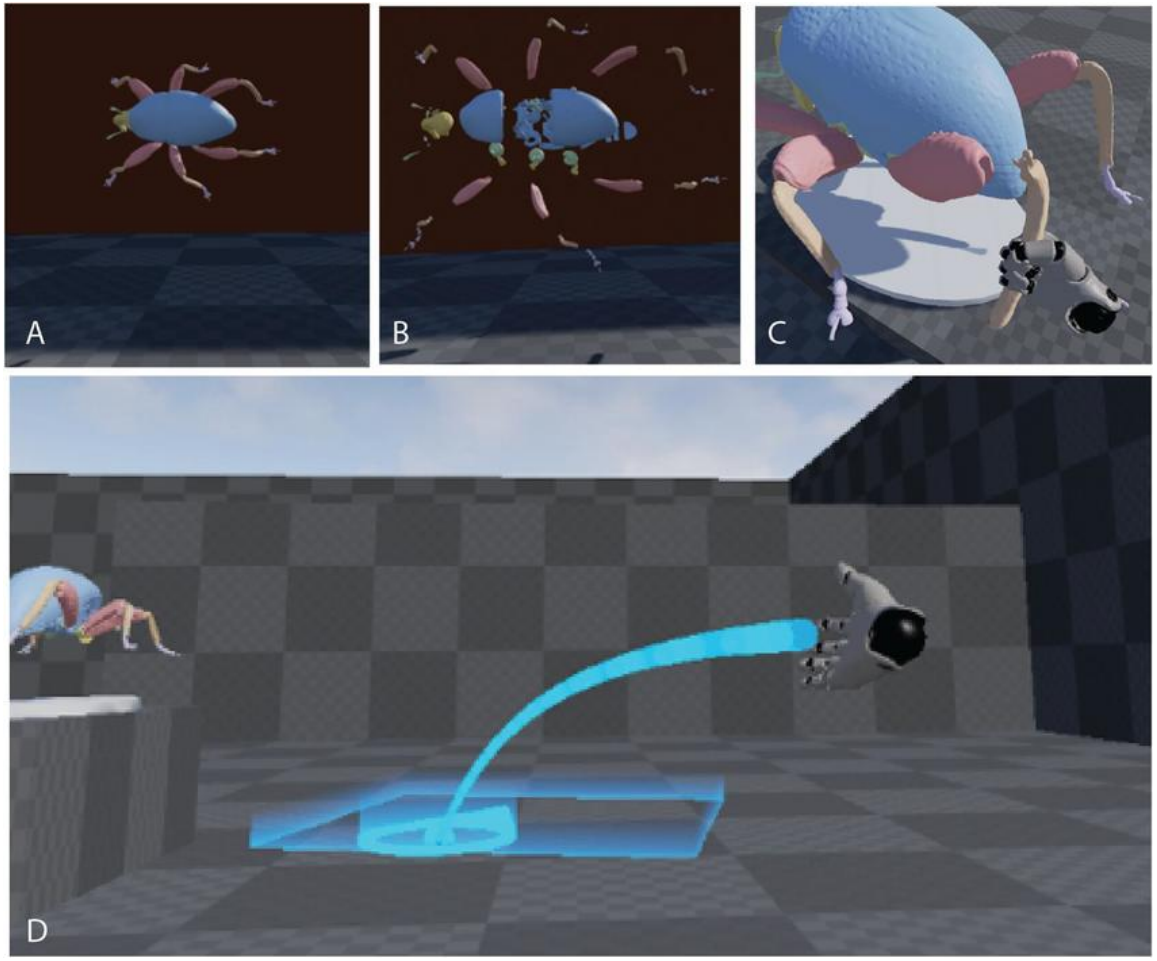
Ours (1.2322)

2. Real-time Noise Filtering in CT Volumes

Current status:

- We tested our filter on the unidentified fly and the Eucrib data sets.
- To test the robustness of our filter, we will evaluate on more data sets.
- Preparing for a submission to the Pacific Visualisation Conference (PVIS).

3. Virtual Reality



Acknowledgement to Till Bergmann who contributed most of the early works.

3. Virtual Reality

Inspiration from VR Gaming Technology: Deep Immersion and Realistic Interaction for Scientific Visualisation, In Proceedings of the 12th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications - Volume 3: IVAPP, (2017).


18 INFORMATION ANZEIGEN-SONDERVERÖFFENTLICHUNG

Das VR-Set ist handelsüblich – der Nutzer kann sich damit im virtuellen Raum frei um das Objekt herum bewegen. Foto: KIT

boter an der Beamline nimmt dann automatisch einen Probenhalter zur Durchstrahlung auf und setzt ihn nach der Durchleuchtung wieder ab, um mit dem Nächsten auf der Palette fortzufahren. Auch die Aufnahme selber und die Aufzeichnung der Daten laufen dabei automatisch ab. Was sich einfach anhört, bedeutet für Wissenschaftler eine enorme Erleichterung: „Bevor wir dieses Verfahren entwickelt haben, konnten Wissenschaftler an einer Beamline vielleicht zehn bis 20 Proben in der Woche untersuchen, jetzt sind es bis zu 1000 Proben im gleichen Zeitraum", so der Forscher.

EXAKT UND ROBUST

Die Arbeit am IPE umfasst jedoch noch viel mehr, wie Kopmann erläutert: „Das IPE betreut die gesamte Signalkette bei sehr vielen Experimenten, von der Datenerfassung, über die Auf-

Winzige Welten zum Greifen nahe

Tour in virtuellen Welten am Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik

In der virtuellen Welt ist der Käfer riesig, mindestens einen Meter in der Länge misst dieses Modell. Das Insekt hängt regungslos in der Luft, man kann um ihn herum laufen, ihn von allen Seiten betrachten. „Sie können auch einzelne Körperteile herausnehmen, sie drehen und wenden", erklärt Dr. Andreas Kopmann vom Institut für Prozessdatenverar-

umgeben von massiven Betonwällen, um die Mitarbeiter vor der Strahlung abzuschirmen. An mehreren sogenannten Beamlines wird der Strahl ausgeleitet. Beim Ausleiten entsteht Strahlung, die am Ende der Beamline in einem abgeschirmten Raum auf das Forschungsobjekt trifft. „Es ist ein ähnliches Prinzip wie die Röntgenaufnahme beim Arzt, nur sind wir um ei-

Hochleistungsrechnern, die einen Datenstrom aus der Beamline analysieren, der bis zu mehrere Gigabyte pro Sekunde betragen kann.

DATENERFASSUNG IN BESTZEIT

Kopmann und seine Kollegen bei ANKA können nicht nur sehr hoch

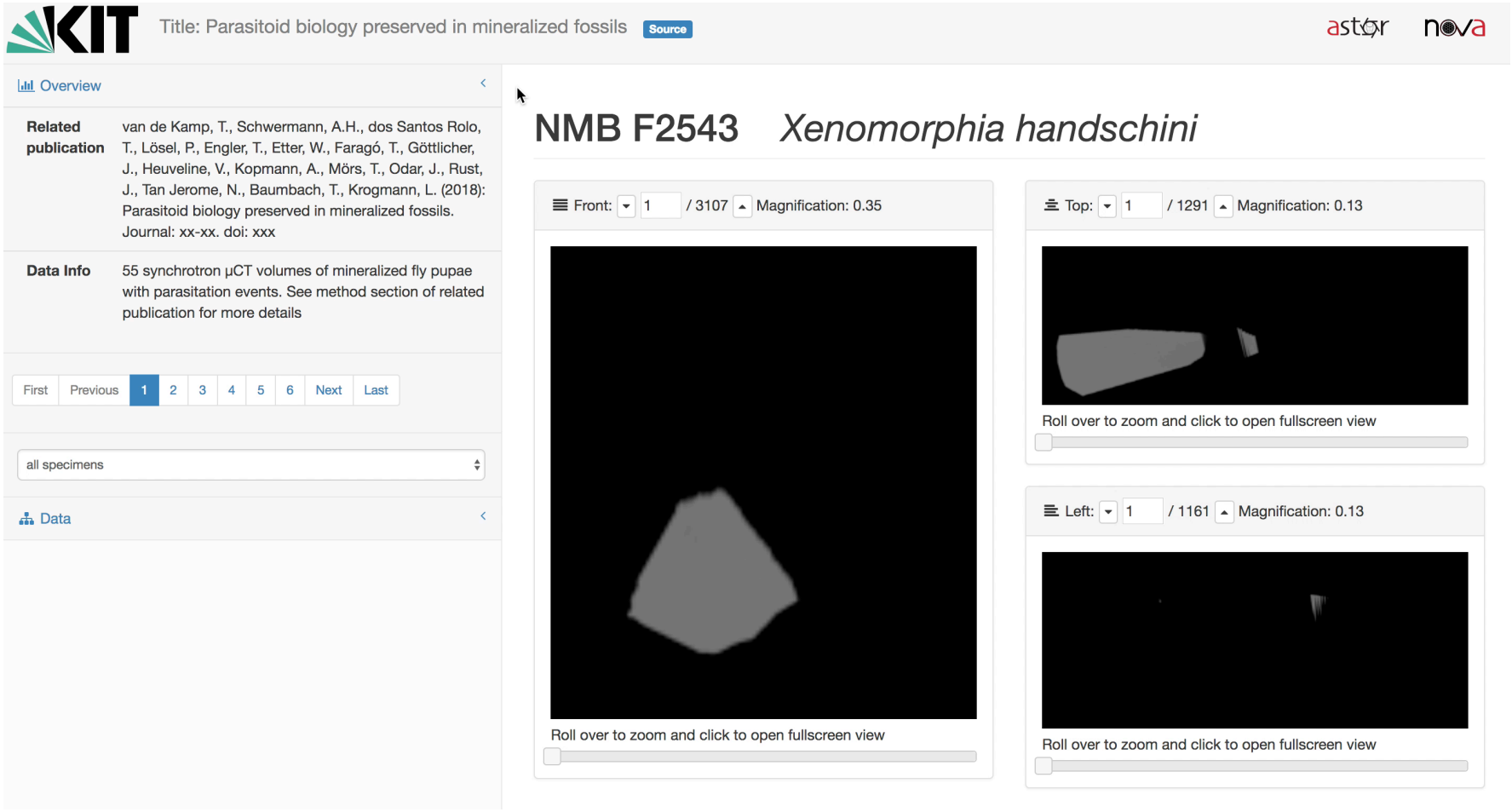
Tag der offenen Tür 2017: Effektvoll am KIT. 24th June 2017.

3. Virtual Reality

Current status:

- We have a proper VR setup (HTC Vive) in my office.
- Our VR setup is mobile and flexibel.
- Two students (Chris and Paul) are building another virtual experiment using the NOVA VR as reference.

4. Data Repository Page (Fossils)



4. Data Repository Page (Fossils)

Current status:

- The design and deployment of the page is ready and finalised.
- The authors are testing the page rigorously.

5. Where do we currently stand?

- Data management system that manages the preprocessing of the visualization input data structure.
- Automatic adaptation on visualization parameter, i.e. opacity, grey value threshold, transfer function, ROI, orientation, …).
- Multimodality visualization. (Study a NOVA data set)
- Using segmented dataset as mask to show partial visualization. (Start from Phillip algo).
- Feature extraction from segmented dataset. (Start from Phillip algo. Use histogram analysis).

- VR activities
- Data Publication Page

Karlsruher Institut für Technologie

Thanks for your attention.

Acknowledgement

Thomas van de Kamp, Sebastian Schmelze , Michael Heethoff, Phillip Lösel, Till Bergmann, Michael Zapf, Torsten Hopp, Zhassulan Ateyev, Vladislav Lebedev, Raghav Aurora, Alexey Tukalo, Wu Chengzhi, Güven Gökdemir, Alexander Lizin, Felix Schultze, Christian Keller.