

# Erdbeobachtung in der virtuellen Realität

## Der Einsatz von Augmented Reality zur Integration des High Definition Earth Viewing Experimentes im Schulunterricht

**A. Rienow**, V. Graw, S. Heinemann, A. Ortwein, J. Schultz, F. Selg  
Remote Sensing Research Group, Department of Geography, University of Bonn

# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

HDEV im Schulunterricht

## *From Space...*

- ❖ Exklusiver europäischer Partner des NASA Experimentes HDEV
- ❖ Verantwortlich für den Empfang und die Archivierung der HDEV-Daten
- ❖ Commanding der Kameras auf der ISS

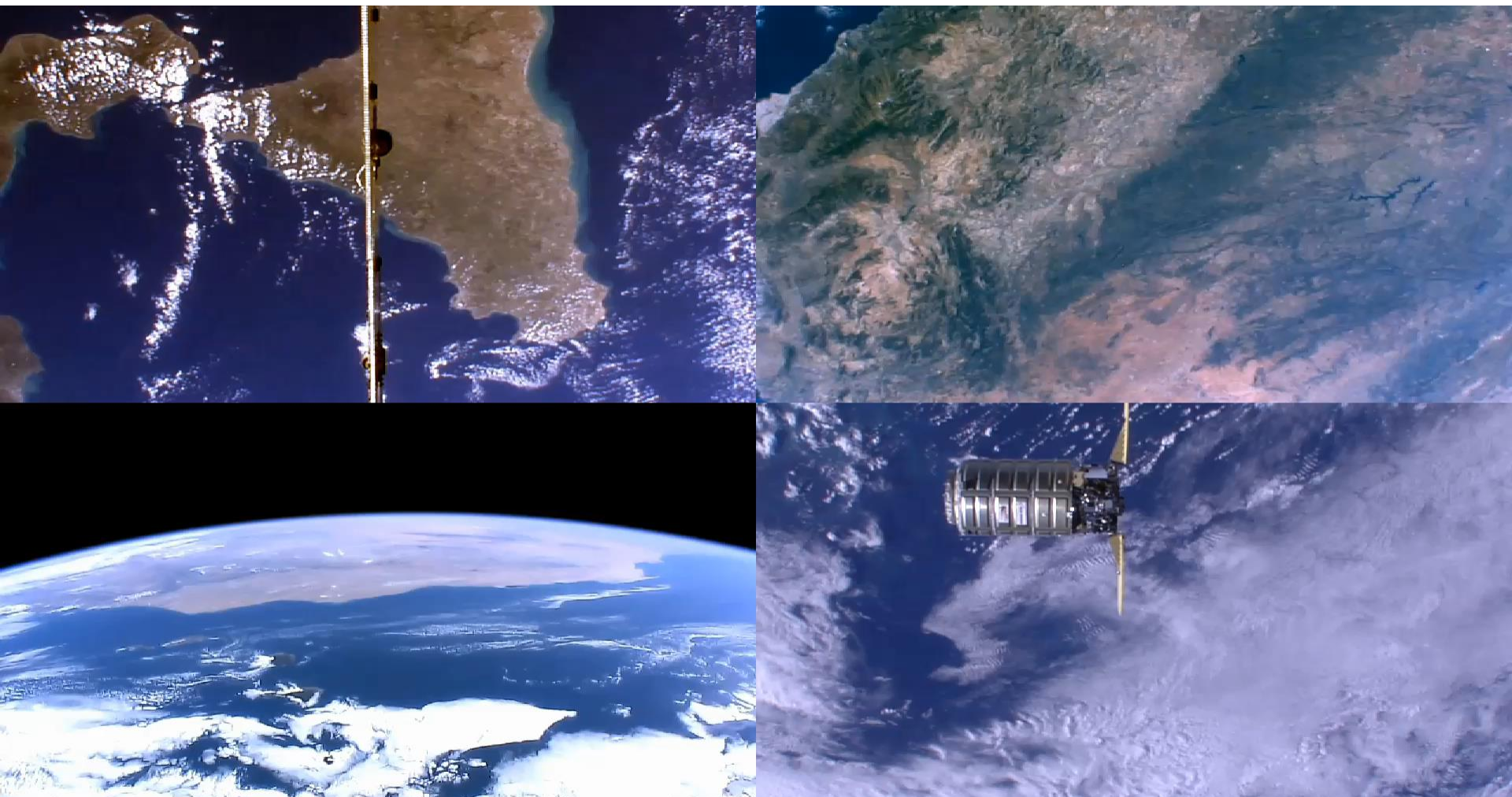
## *... to Earth*

- ❖ Live-Stream
- ❖ Verbreitung von HDEV über ein Web Portal
- ❖ Vertiefung des Wissens über Raumfahrt und Erdbeobachtung im Schulunterricht



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

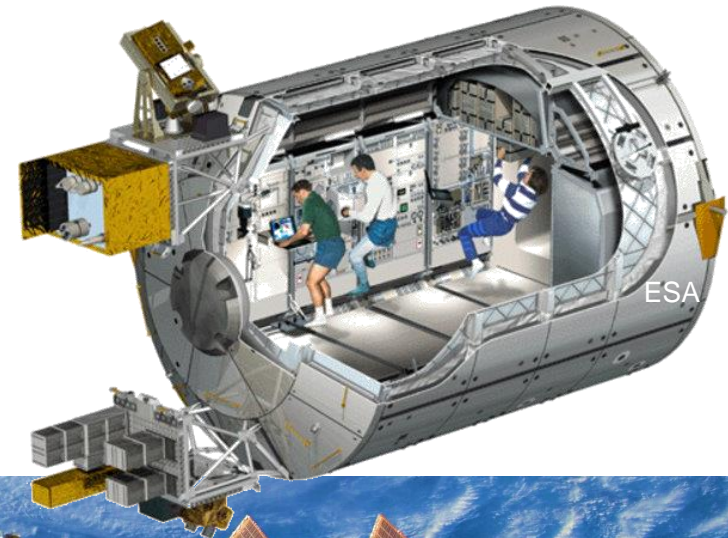
Erdbeobachtung in der virtuellen Realität



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

## Die Hardware: HDEV Experiment der NASA

- ❖ Befestigung am ESA Columbus Labor (External Payload Adapter) am 30. April 2014
- ❖ On-Orbit-Test von 4 commercial-off-the shelf (COTS) HD-Video-Kameras
- ❖ Einfluss von extraterrestrischer Strahlung auf Bildqualität (Missionen zum Mond und zum Mars)
- ❖ 2 Rück-, 1 Vorwärts und 1 Nadir-Ansicht (Auflösung: ~500m, 390 – 750nm)



NASA



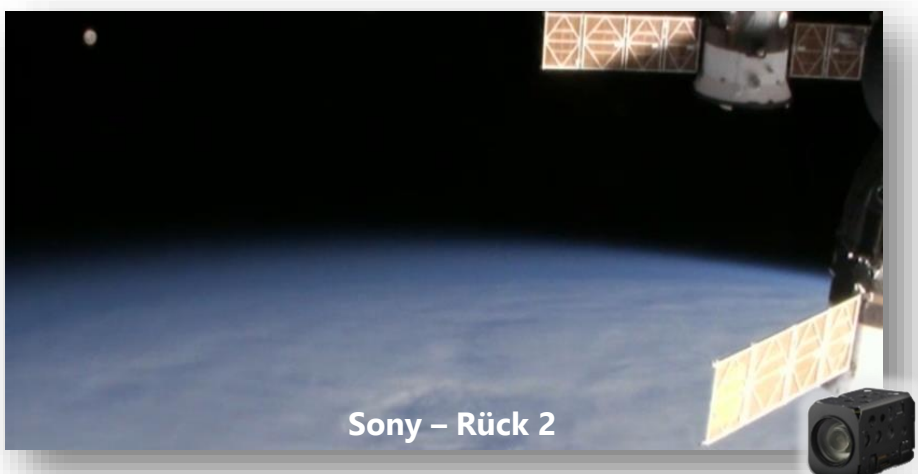
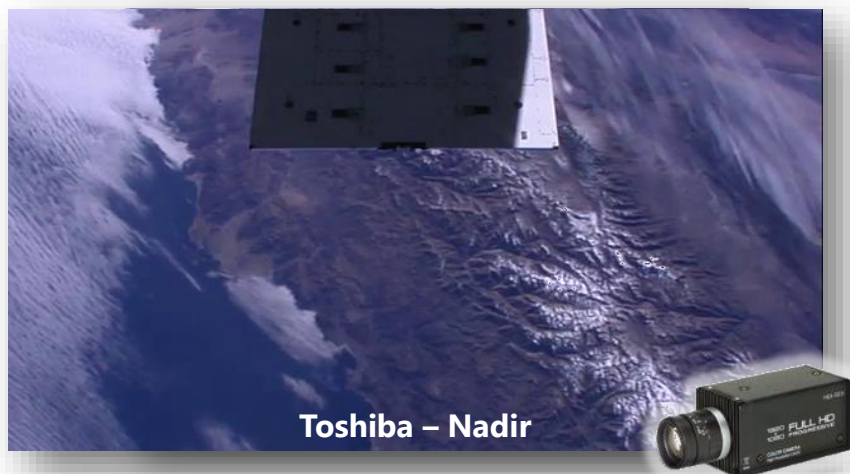
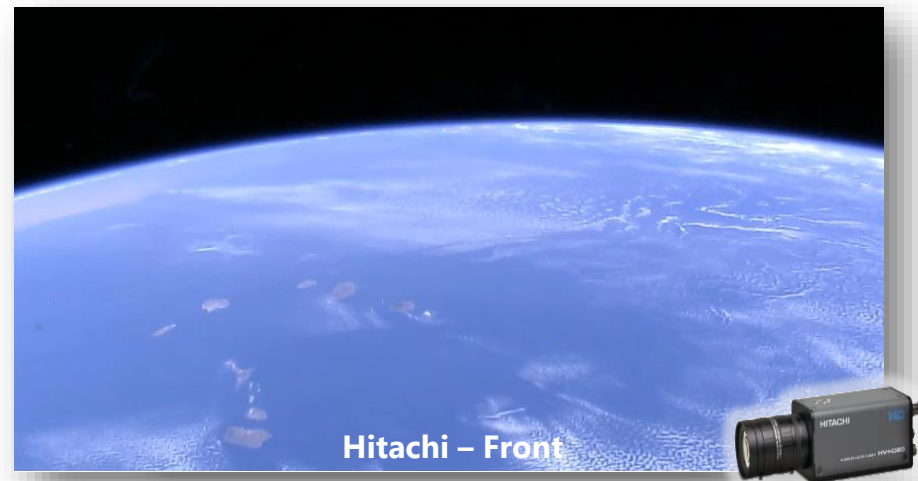
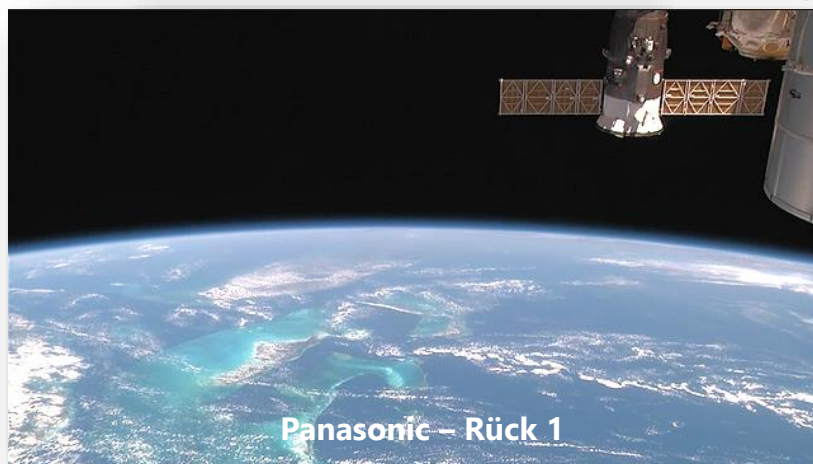
DGPf/DGfG-Arbeitskreis-  
Workshop Halle (Saale),  
30.09.2016

Gefördert durch:  
 Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie  
  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Vier Kameras – Multimediale Möglichkeiten



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

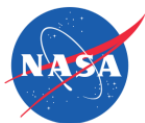
Das Portal – Unterricht mit HDEV (www.columbuseye.uni-bonn.de)

The screenshot shows the Columbus Eye website interface. At the top, there is a navigation menu with links for Home, Livestream, Unterricht, Highlights, ISS, News, and English Material. The main content area is split into two parts. On the left, there is a video player showing a live stream of the International Space Station (ISS) orbiting Earth. The video player includes a play button, a progress bar, and the text 'ISS HD Earth Viewing Experiment' and '1866.06.013.001'. Below the video player, there is a section titled 'ISS Livestream' with a paragraph of text: 'Vier Kameras am Columbus Labor der ISS beobachten unseren Planeten 24 Stunden am Tag. Der Livestream wird uns von der NASA zur Verfügung gestellt. Ein schwarzer Bildschirm bedeutet, dass sich die ISS auf der sonnenabgewandten Seite der Erde befindet (Nacht). Ein grauer Bildschirm/Hinweis weist auf einen Wechsel der Kameraperspektive oder eine Loss of Signal (LOS)-Phase hin.' On the right side of the main content area, there is a world map with a blue double-line icon indicating the ISS's current position over the Indian Ocean. The Columbus Eye logo is visible in the bottom right corner of the map area.



DGPF/DGfG-Arbeitskreis-Workshop Halle (Saale), 30.09.2016

Gefördert durch:  
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

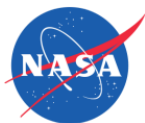


# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Das Portal – Unterricht mit HDEV



DGPF/DGfG-Arbeitskreis-  
Workshop Halle (Saale),  
30.09.2016



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Das Portal – Unterricht mit HDEV

**Unterrichtsmaterialien**  
Materialien für Lehrer/Innen rundum die Erdebeobachtung von der ISS inkl. ausführlicher Lehrerkommentare. Neben Arbeitsblättern gibt es interaktive Lerntools und einstündige Lernmodule für die Fächer Erdkunde, Physik und Mathematik. Ganz neu: Anwendungen mit Augmented Reality.

LIVEBILDER AUS DEM ALL Home Livestream **Unterricht** Highlights ISS News English Material

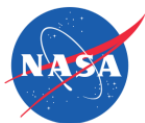
**Arbeitsblätter**  
Die Arbeitsblätter vermitteln komplexe Sachverhalte, wie zum Beispiel die Rayleigh-Streuung für das Fach Physik, anschaulich anhand der Videos von der ISS. Die Zip-Dateien enthalten neben Aufgaben auch Hintergrundtexte sowie kurze didaktische Anmerkungen. Zusätzlich gibt es

**Observatorium**  
Das Observatorium behandelt Themen des Erdkunde-Unterrichts. Es handelt sich um interaktive Tools, die Panoramen von ISS-Überflügen verschiedener Regionen der Erde enthalten, wie die Sahara, Südamerika und Kanada. Die Schüler/Innen werden hier selbst aktiv und

**Lernmodule**  
Die Lernmodule basieren auf den Ideen des Partnerprojektes Fernerkundung in Schulen. Sie kombinieren Werkzeuge der Bildverarbeitung mit fachspezifischen Aufgabenstellungen und erläuternden Animationen. Die Schüler/Innen wenden Fernerkundungsmethoden eigenständig an



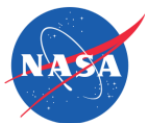
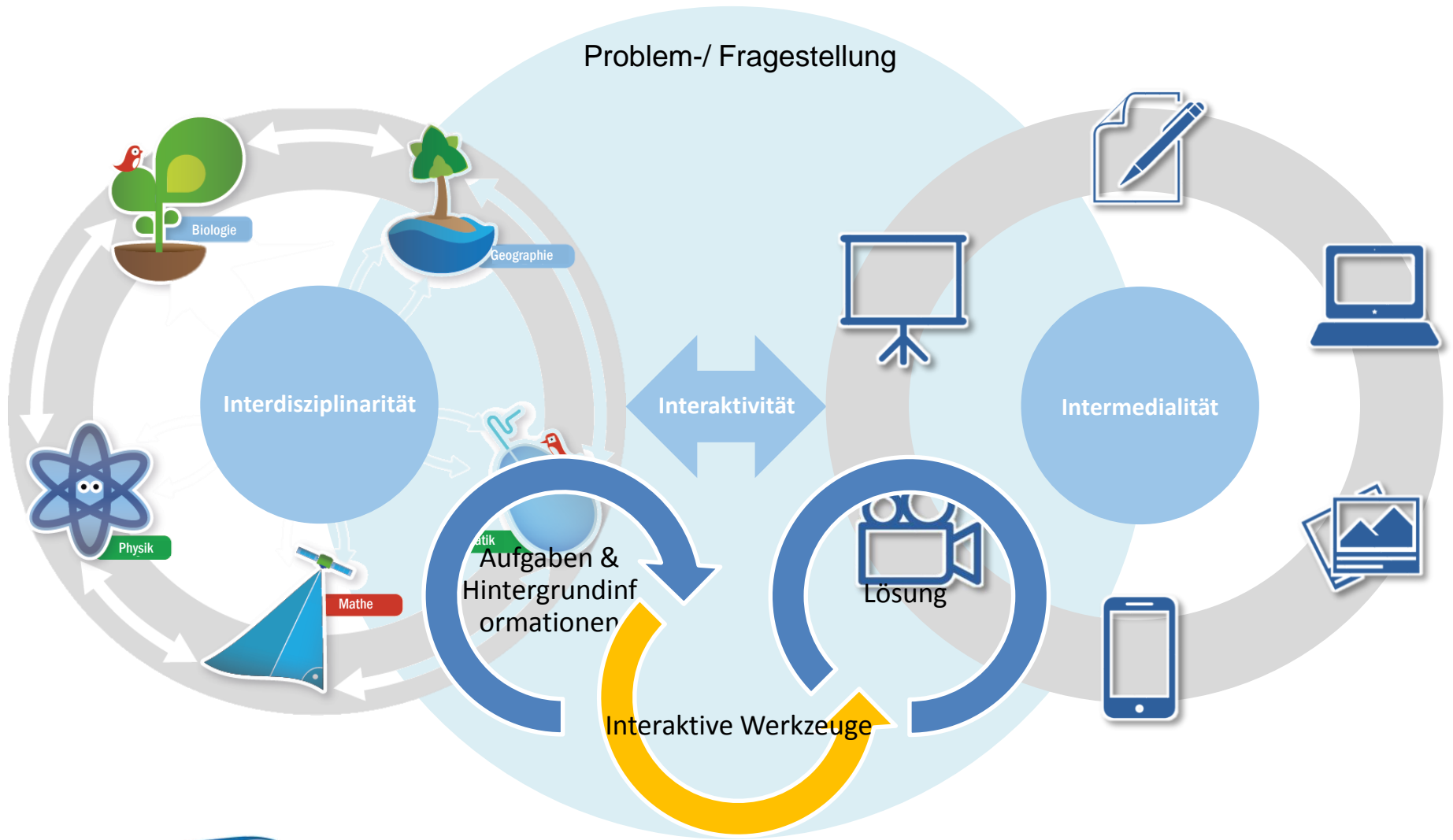
DGPF/DGfG-Arbeitskreis-Workshop Halle (Saale), 30.09.2016





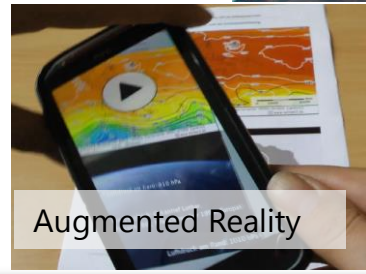
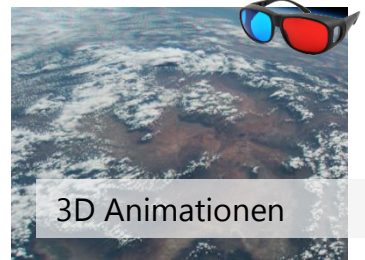
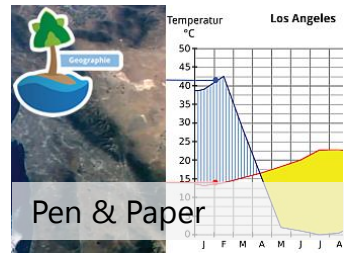
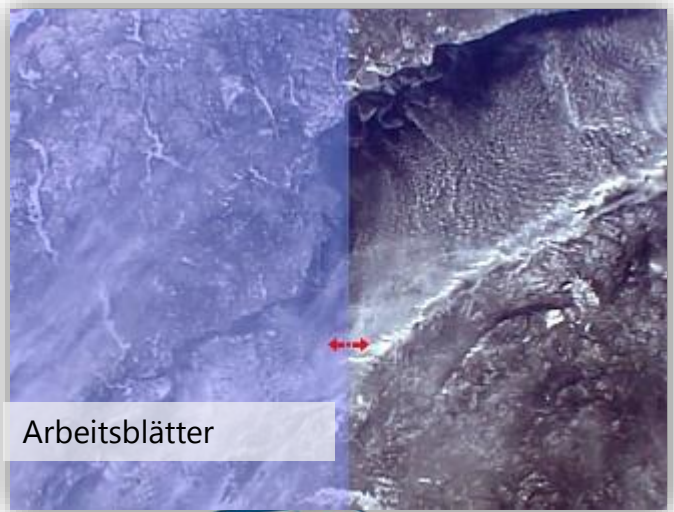
# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Die Mission: Technisch- didaktische Prinzipien



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Das Portal – Unterricht mit HDEV



DGPF/DGfG-Arbeitskreis-  
Workshop Halle (Saale),  
30.09.2016



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Unterrichtseinheit zu HDEV

## Mittelwertberechnung von der ISS

SchülerInnen wenden Algorithmen zur Bildverbesserung an

- ❖ Stochastik als zentrale inhaltsbezogene Kompetenz des Mathematikunterrichts
- ❖ Betrachtung und Interpretation relativer Häufigkeiten und Mittelwerte
- ❖ Datenquelle ist ein von der ISS aufgenommenes Bild
- ❖ statistische Methoden werden eigenständig angewandt um Bildkorrekturen vorzunehmen und dadurch Aufnahmefehler zu korrigieren

Mittelwertberechnung von der ISS

berechnete Bilder

Filter: Mittelwert

Bild filtern

Pixelwerte auslesen

Bilder vergleichen

Hintergrundwissen ? Quiz Aufgaben Anwendung ? Quiz

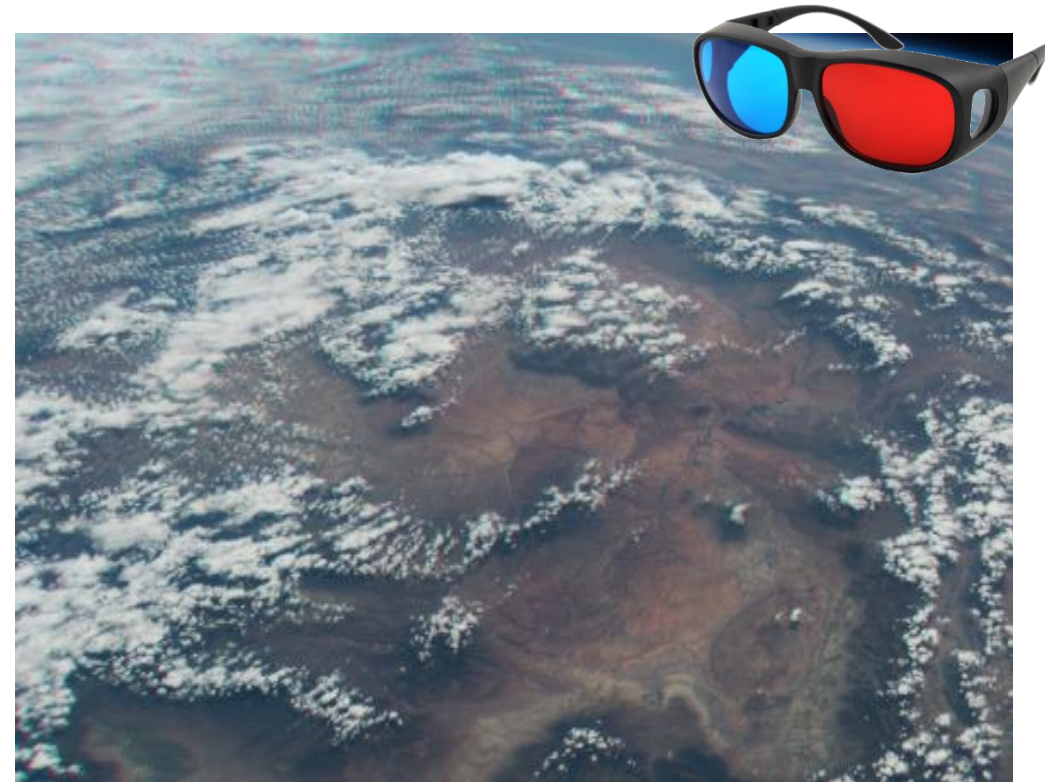
# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Lifting Pens & Papers into Space: 3D Erfahrungen auf einen Blick

## Stereoskopie / Polarisation

SchülerInnen erleben 3D-Eindruck von 2D-Objekten

- ❖ Physikalisches Prinzip von Stereoskopie
- ❖ "Betrügen" des Auges durch zweifarbige Brillen
- ❖ Selbstständiges Erzeugen von 3D-Bildern
- ❖ Medienkompetenz: Verständnis von 3D TV und virtueller Realität



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

Im Auge des Sturms – Augmented Reality und Erdbeobachtung

## Tropische Zyklone

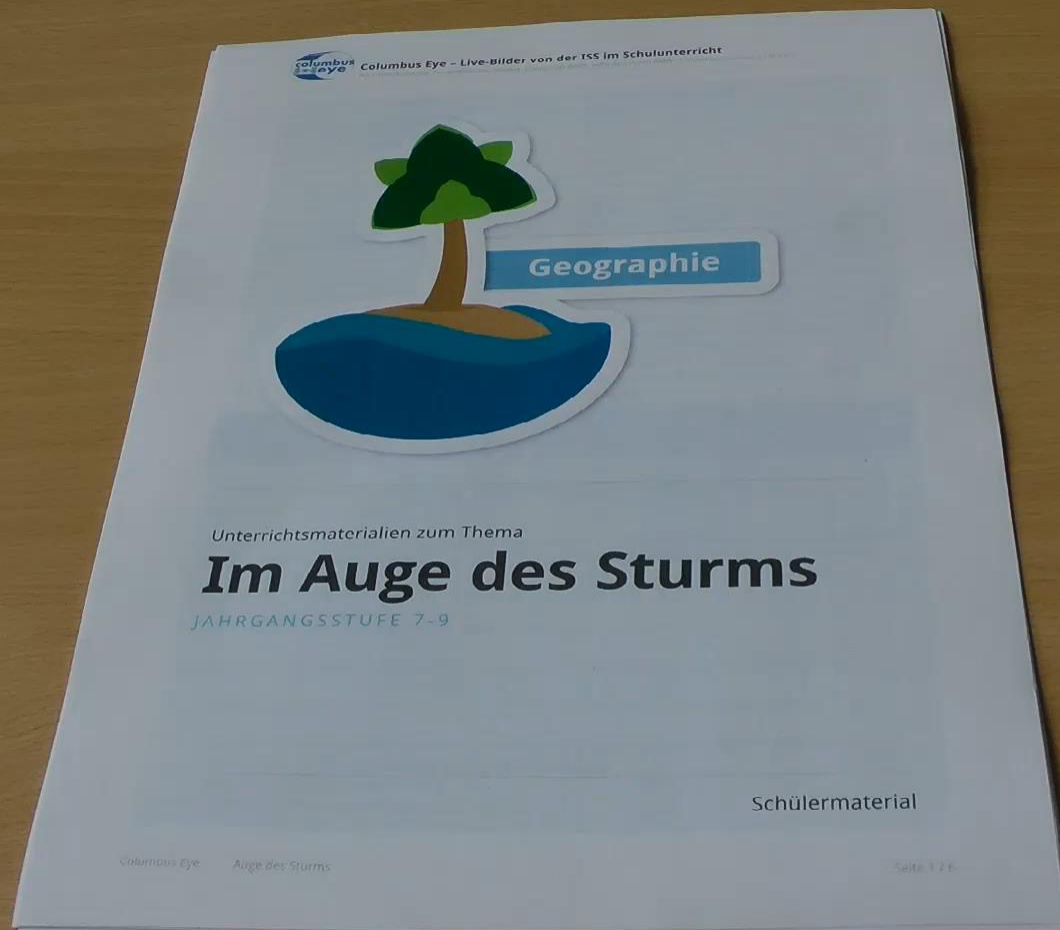
Die Schüler und Schülerinnen sollen...

- ❖ die Entstehung von tropischen Zyklonen verstehen,
- ❖ deren physikalischen Grundlagen (Corioliskraft) erlernen,
- ❖ Wetterkarten interpretieren können.
- ❖ das Smartphone als Erkenntnisinstrument erfahren.



# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

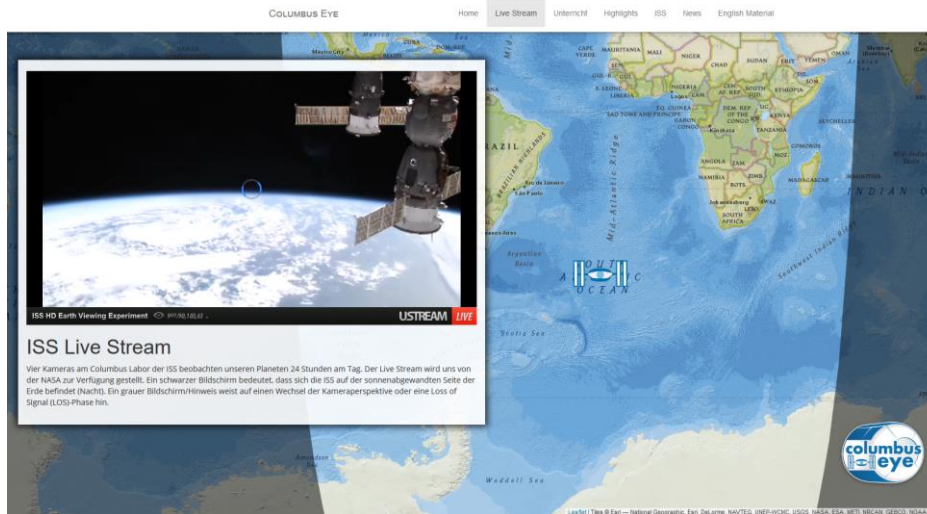
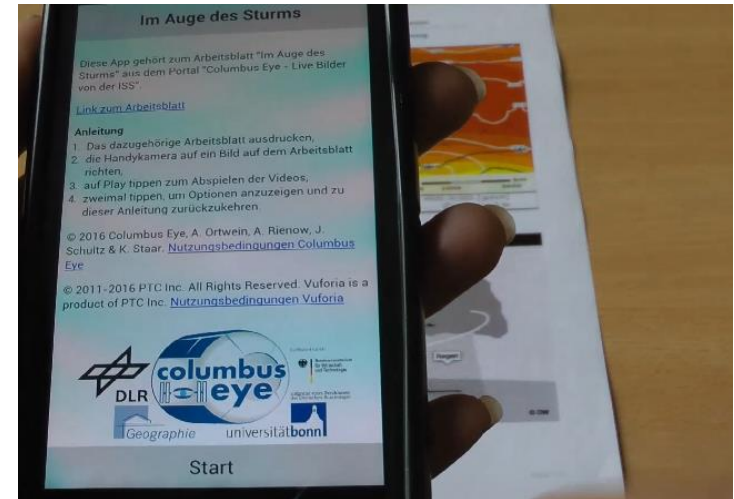
Von E-Learning zu M-Learning



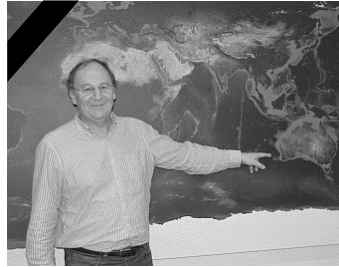
# Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS in Schulen

## What's next

- ❖ Update der Website
- ❖ Ausbau der Kooperationen mit Schulen und Bildungsinstitutionen
- ❖ English
- ❖ Road show
- ❖ Lehrerfortbildungen
- ❖ Zukunft: Neue Kameras/ Sensoren?



# Columbus Eye Team



Gedenkkolloquium Prof. Menz  
18.11. am Geographischen Institut  
der Universität Bonn

**Prof. Dr. Gunter Menz**  
Principal Investigator



**Dipl.-Geogr. Sascha  
Heinemann**



**Dr. Valerie Graw**



**Dr. Andreas Rienow**



**Dr. Johannes Schultz**



**Dipl.-Geogr.  
Fabian Selg**



**B. Sc. Tobias Henning**



**Hendrik Flügel**



**M. Sc. Annette Ortwein**



**M. Sc. Amit G. Basukala**



**Kilian Staar**





Vielen Dank!

[www.columbuseye.uni-bonn.de](http://www.columbuseye.uni-bonn.de)



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

