

# Nachhaltige Entwicklung und neue Medien: Erdbeobachtung im Schulunterricht

Andreas Rienow, Henryk Hodam,  
Claudia Lindner, Annette Ortwein, Johannes  
Schultz, Fabian Selg, Carsten Jürgens

Arbeitsgruppe Geomatik,  
Geographisches Institut,  
Ruhr-Universität Bochum

# Übersicht

1. Fernerkundung im Schulunterricht – Konzept und Umsetzung
2. Einbindung von Sentinel-Daten in ausgewählte Module
3. Augmented Reality Apps
4. Massive Open Online Courses
5. Ausblick

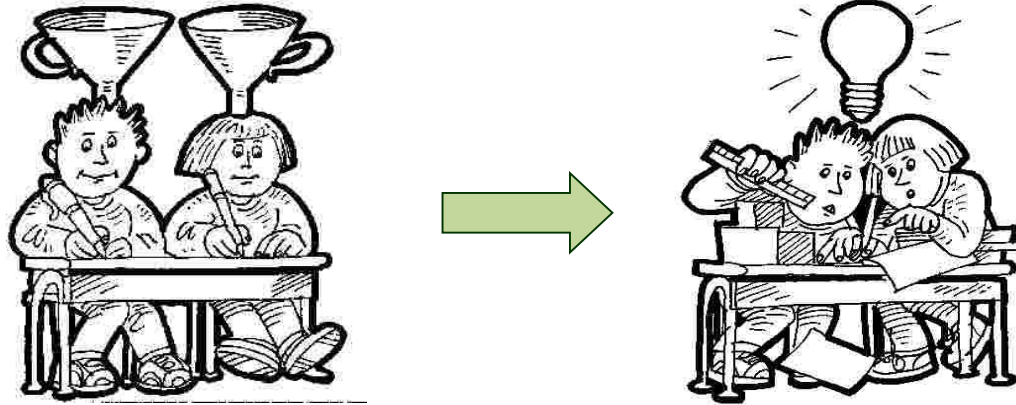


# Fernerkundung im Schulunterricht – Konzept und Umsetzung

# Fernerkundung im Schulunterricht

## Konzept zur Umsetzung

„Erzähle es mir und ich vergesse es. Zeige es mir und ich erinnere mich. Lass es mich selber tun und ich verstehe.“ (Konfuzius)

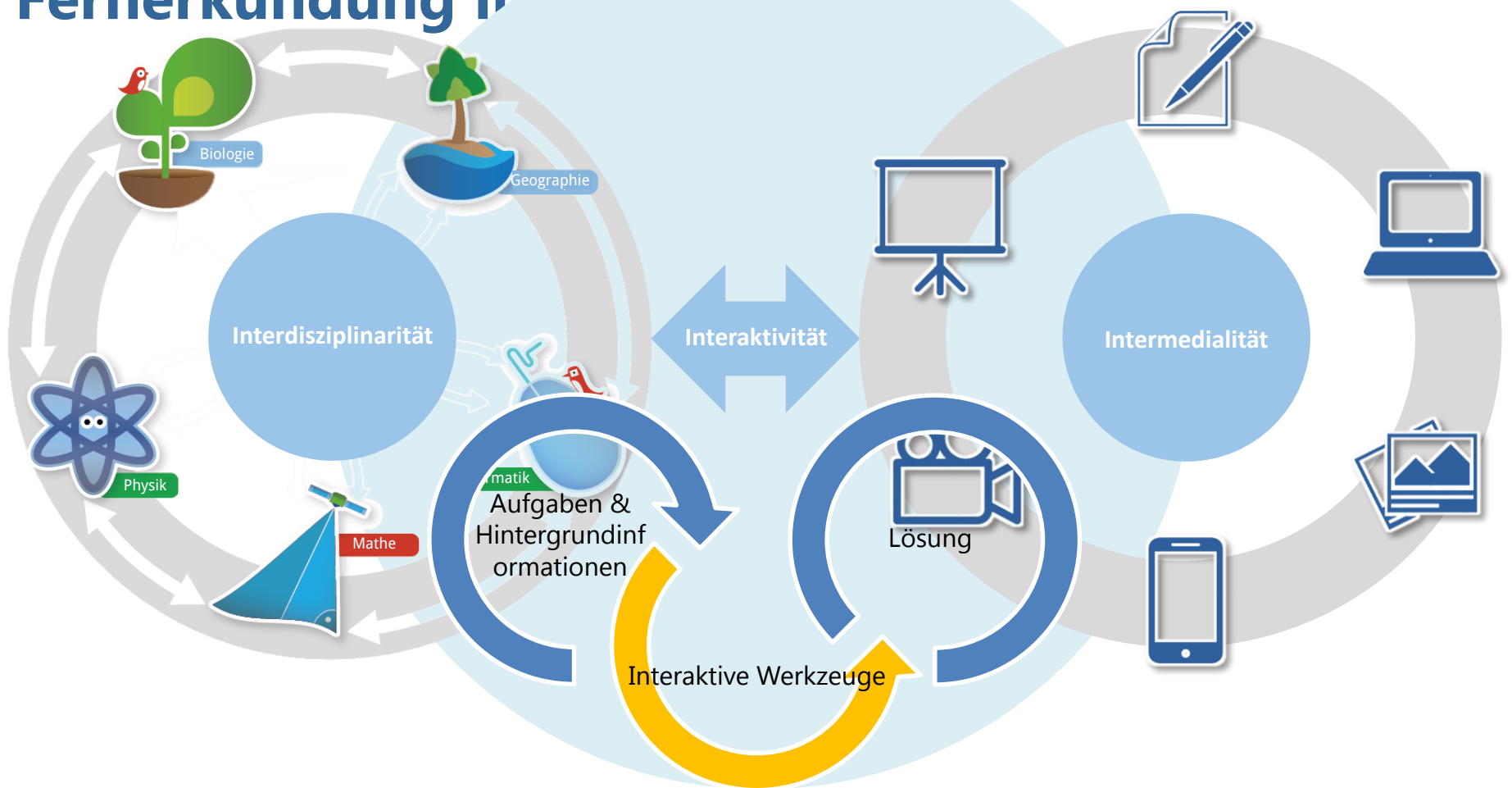


Selbstständiges Arbeiten → Erwerb methodischer Kenntnisse

Eigenständiges Erkennen von Zusammenhängen

# Fernerkundung in

Problem-/ Fragestellung



# Fernerkundung im Schulunterricht

- ❖ Interaktive Lehrmaterialien für 5 MINT-Fächer (Flash-basiert), deutsch und englisch
- ❖ Einführungseinheit für allgemeine Erdbeobachtung
- ❖ Spezialisierte Analysetools für Fernerkundung und Bildverarbeitung
- ❖ Analysetools für Wetterbeobachtung, Klassifikation und Change Detection

## FIS-Module nach Unterrichtsfach

Geographie	9
Physik	4
Biologie	3
Mathematik	2
Informatik	1

# Bisherige Entwicklungen

## Fernerkundungs-Bibliothek

NDVI	Time Series
Swipe	Value Pipette
Threshold Class.	False Color
Min. Dist Class.	Linear Stretch
MaxLike Class.	Edge Detect.
Distances	Mean Filter
Std. Dev Stretch	Median Filter

## Umsetzungsmöglichkeiten

Aufgaben
Hintergrundinformation
Multimedia
Sequenzierung
LMS Communication
Quizze
3D-Umgebung
Cross-Platform
Online-Offline

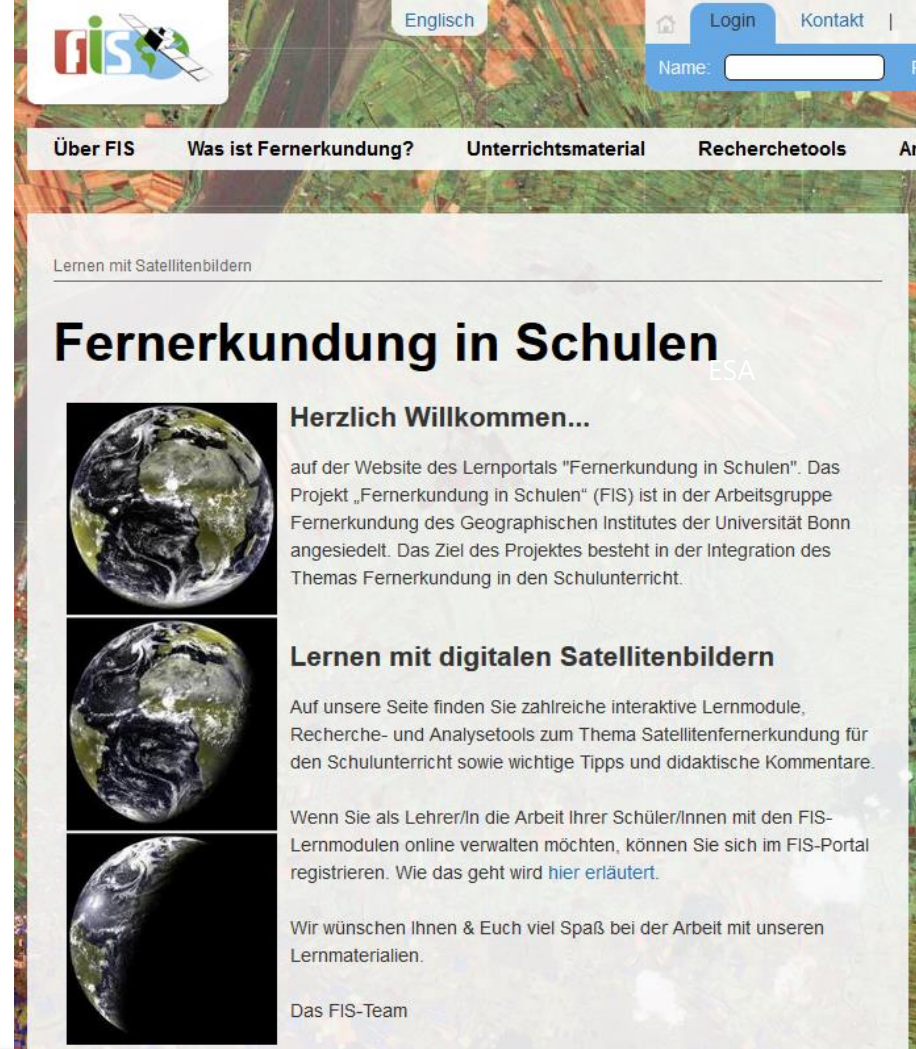
**Outdated**

# Einbindung von Sentinel-Daten



# Einbindung von Sentinel-Daten

- ❖ Zu ersetzende Daten
  - ❖ Geringe räumliche Auflösung
  - ❖ Veraltete Daten
- ❖ Daten ohne Ersetzungsbedarf
  - ❖ Höhere räumliche Auflösung (z.B. RapidEye, Luftbilder)
  - ❖ Sehr große Mosaik (z.B. ganz Deutschland)
  - ❖ Zeitlich begrenzte Ereignisse vor dem Start von Sentinel-2
  - ❖ Hochauflösende Thermaldaten



The screenshot shows the homepage of the FIS (Fernerkundung in Schulen) website. At the top, there is a navigation bar with the FIS logo, a language selector set to 'Englisch', and links for 'Login' and 'Kontakt'. Below the navigation bar, there are menu items: 'Über FIS', 'Was ist Fernerkundung?', 'Unterrichtsmaterial', and 'Recherchetools'. The main content area features the title 'Lernen mit Satellitenbildern' and a large heading 'Fernerkundung in Schulen'. A 'Herzlich Willkommen...' section includes a satellite image of Earth and a welcome message. Below this, a section titled 'Lernen mit digitalen Satellitenbildern' provides information about interactive learning modules and registration. The page is supported by logos for the German Ministry of Education and Science, DLR, NASA, Copernicus Academy, and ESA.

Englisch Login Kontakt

Name:

Über FIS Was ist Fernerkundung? Unterrichtsmaterial Recherchetools

Lernen mit Satellitenbildern

## Fernerkundung in Schulen

### Herzlich Willkommen...

auf der Website des Lernportals "Fernerkundung in Schulen". Das Projekt „Fernerkundung in Schulen“ (FIS) ist in der Arbeitsgruppe Fernerkundung des Geographischen Institutes der Universität Bonn angesiedelt. Das Ziel des Projektes besteht in der Integration des Themas Fernerkundung in den Schulunterricht.

### Lernen mit digitalen Satellitenbildern

Auf unsere Seite finden Sie zahlreiche interaktive Lernmodule, Recherche- und Analysetools zum Thema Satellitenfernerkundung für den Schulunterricht sowie wichtige Tipps und didaktische Kommentare.

Wenn Sie als Lehrer/In die Arbeit Ihrer Schüler/Innen mit den FIS-Lernmodulen online verwalten möchten, können Sie sich im FIS-Portal registrieren. Wie das geht wird [hier erläutert](#).

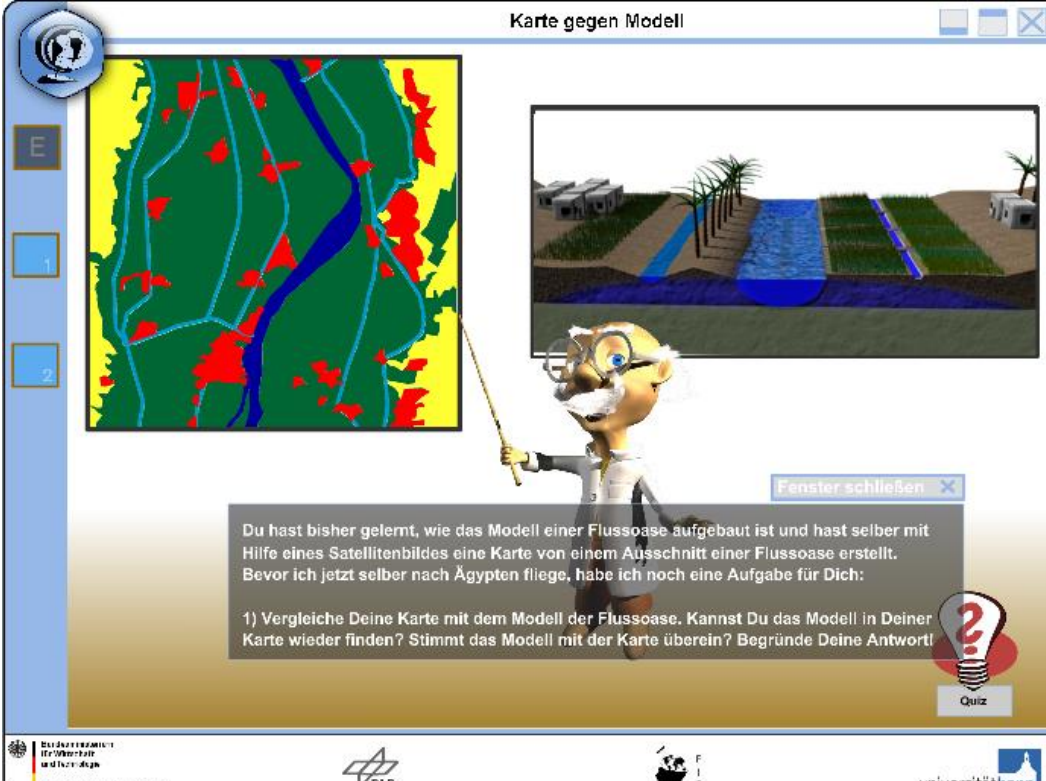
Wir wünschen Ihnen & Euch viel Spaß bei der Arbeit mit unseren Lernmaterialien.

Das FIS-Team

# Einbindung von Sentinel-Daten

## Oasen – von nah und fern betrachtet (Erdkunde)

Karte gegen Modell



1) Vergleiche Deine Karte mit dem Modell der Flussoase. Kannst Du das Modell in Deiner Karte wieder finden? Stimmt das Modell mit der Karte überein? Begründe Deine Antwort!

Fenster schließen

Quiz

DLR

F I S

universität bonn

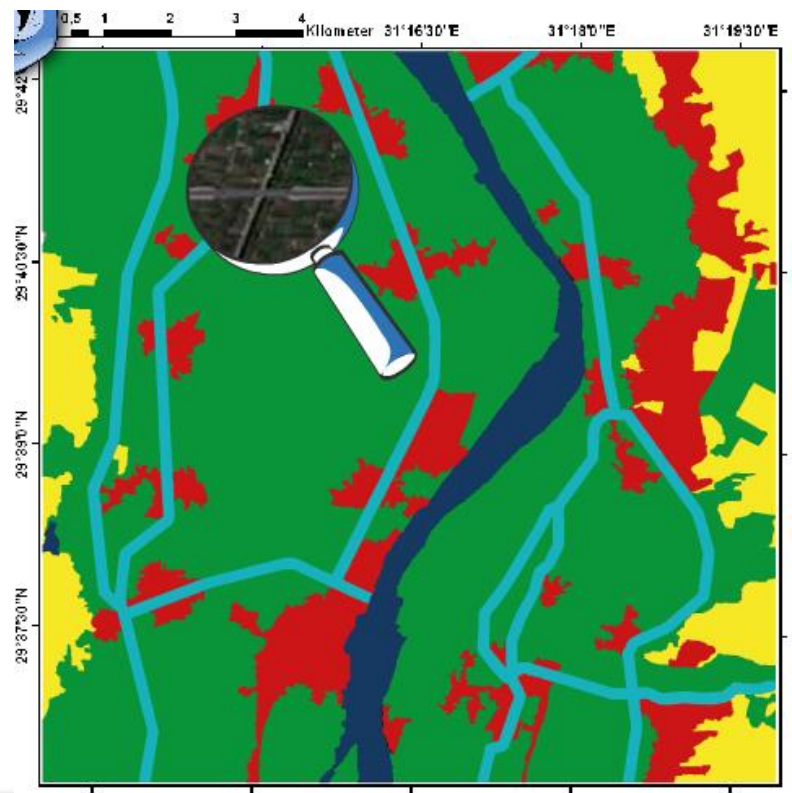
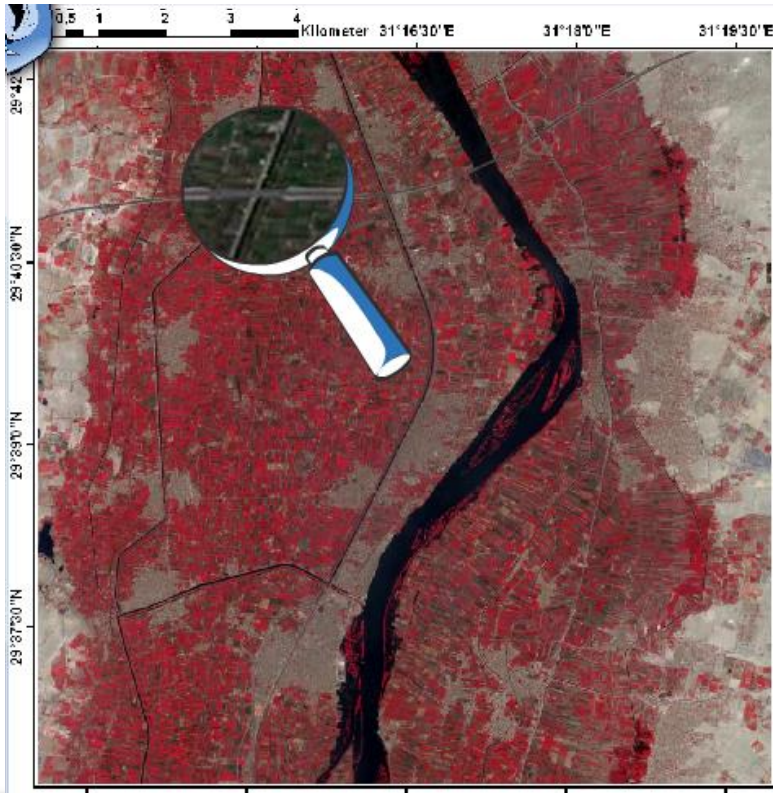
BRUNNEN  
FERNERKUNDE  
UND UZV  
FA-Nachschlüssel: 5270625

11 SUSTAINABLE CITIES  
AND COMMUNITIES



# Einbindung von Sentinel-Daten

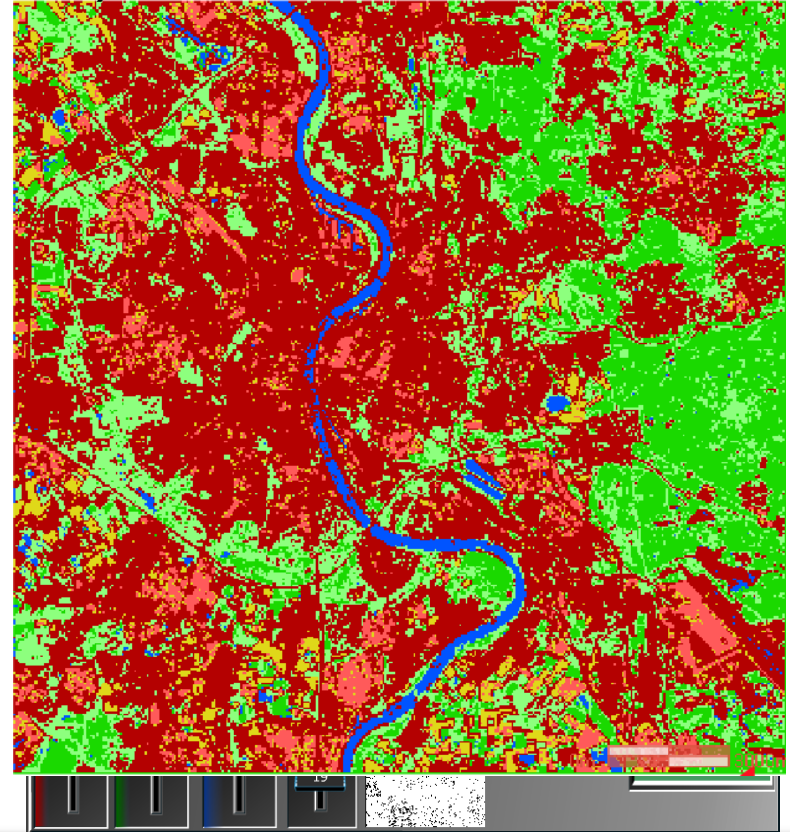
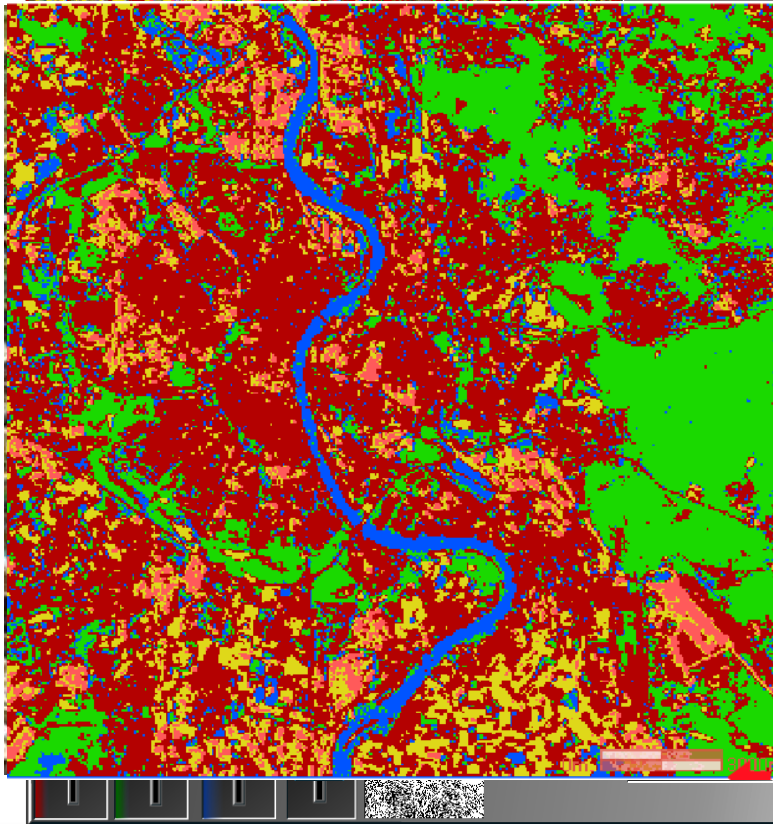
Aktuellere Daten und bessere Erkennbarkeit



# Einbindung von Sentinel-Daten



Einfachere, genauere Klassifikation durch bessere Auflösung  
**Vom Bild zur Karte (Erdkunde)**



# Einbindung von Sentinel-Daten

## Der Wald als Klimaretter?! (Biologie)

Adobe Flash Player 9

Datei Ansicht Steuerung Hilfe

### Der Wald als Klimaretter!? Eine infrarote Spurensuche

Info Der Wald als Klimaretter!? Eine infrarote Spurensuche [schließen X]

Der Weg des Kohlenstoffes Das Infrarot

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Farb-Bild Rot Grün Blau

Infrarot-Bild

The top chart shows the percentage of carbon sequestration in different tree colors. The y-axis is labeled 'Prozent' and ranges from 0 to 100. The x-axis is labeled 'Farb-Anteil' and has three categories: Rot, Grün, and Blau. The bars are colored red, green, and blue respectively. The red bar is at approximately 55%, the green bar is at approximately 60%, and the blue bar is at approximately 35%.

Farb-Anteil	Prozent
Rot	~55
Grün	~60
Blau	~35

The bottom chart shows the percentage of carbon sequestration in the infrared spectrum. The y-axis is labeled 'Prozent' and ranges from 0 to 100. The x-axis is labeled 'Infrarot-Anteil' and has one category: Infrarot. The bar is gray and is at approximately 85%.

Infrarot-Anteil	Prozent
Infrarot	~85

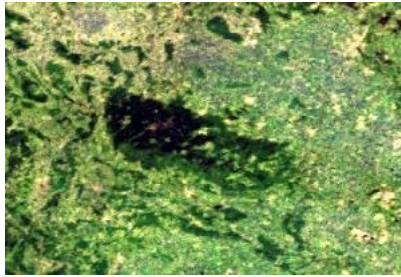
Aufgabe Info Quiz

DLR Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie universitätbonn Geographie

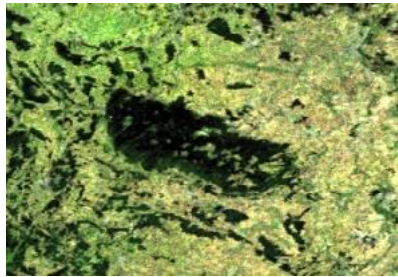


# Einbindung von Sentinel-Daten

Größere Auswahl, "echte" Jahreszeiten (Harz)



Mai



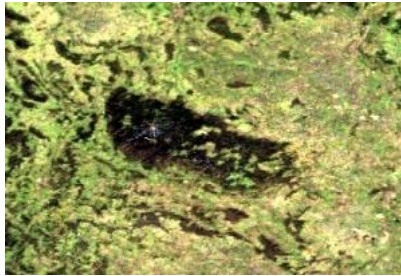
Juli



28. März



19. Juni



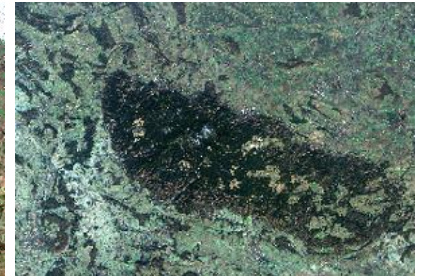
Oktober



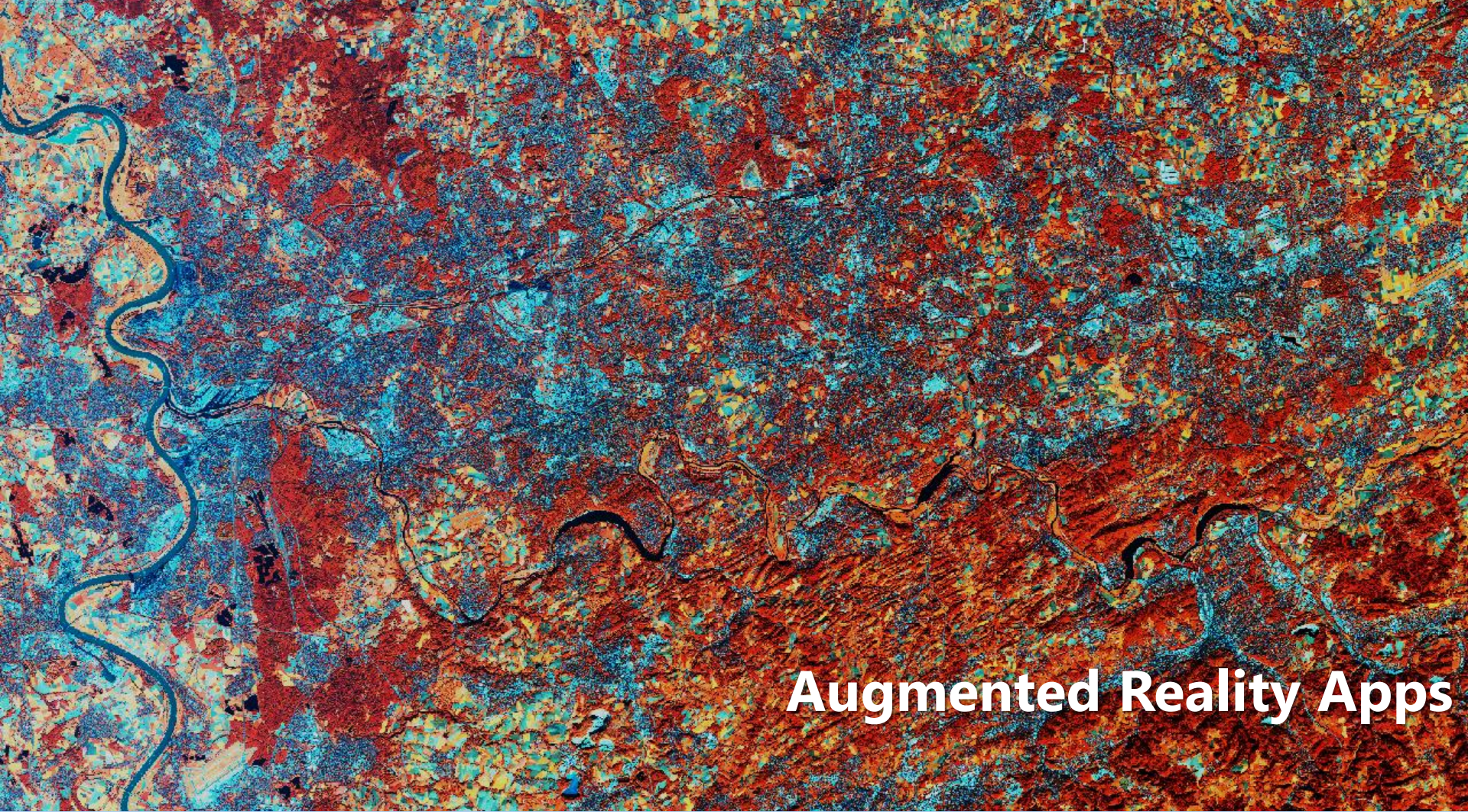
März



19. Oktober



31. Dezember

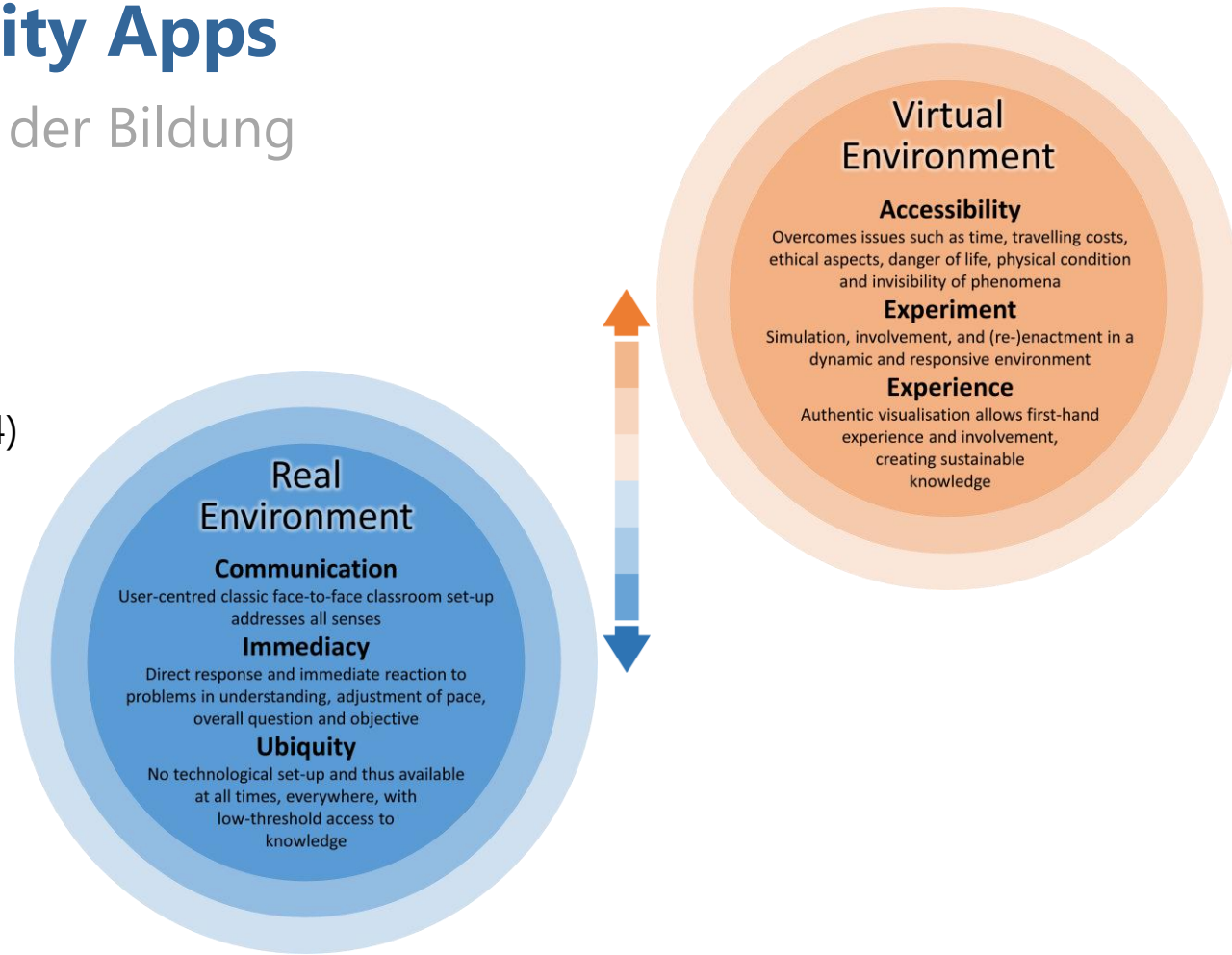


# Augmented Reality Apps

# Augmented Reality Apps

## Augmented Reality in der Bildung

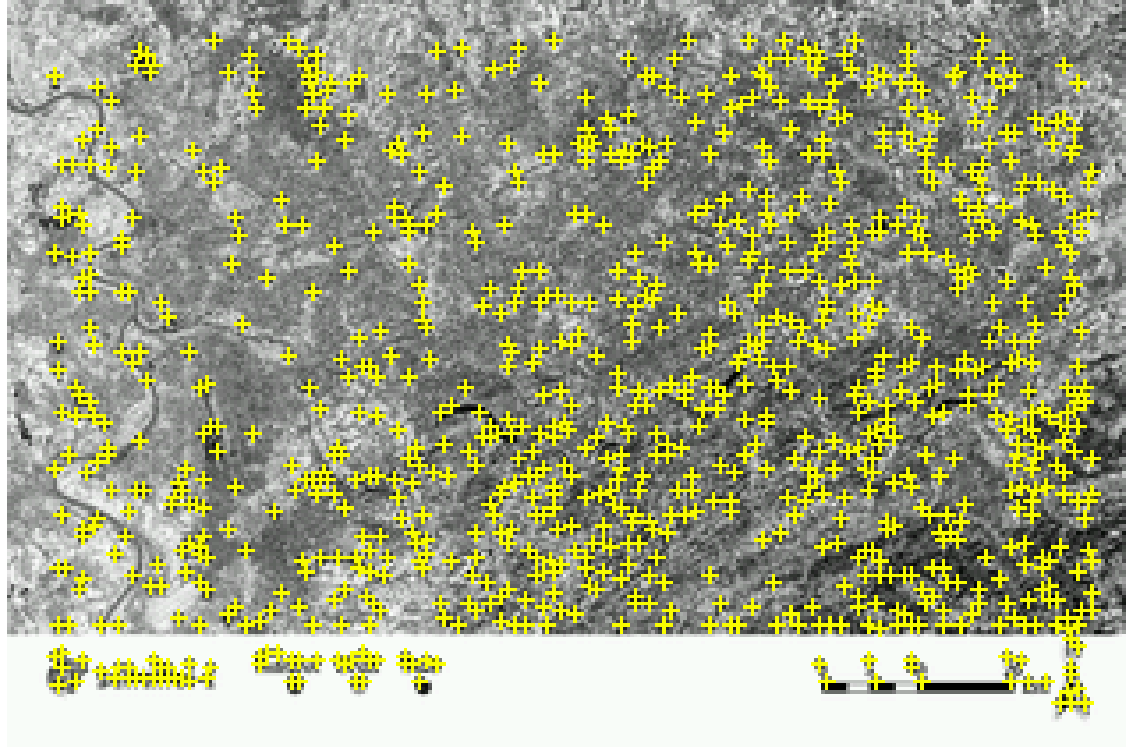
- the reality–virtuality continuum encompasses all possible variations and compositions of real and virtual objects (Milgram 1994)
- Augmented Reality: Objekte der realen Welt werden mit computergenerierter Information "erweitert"





# Augmented Reality Apps

## Satellitenbilder als Marker

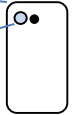


# Augmented Reality Apps

## Satellitenbilder als Marker



C# „mitlaufende Layer“



# Augmented Reality Apps



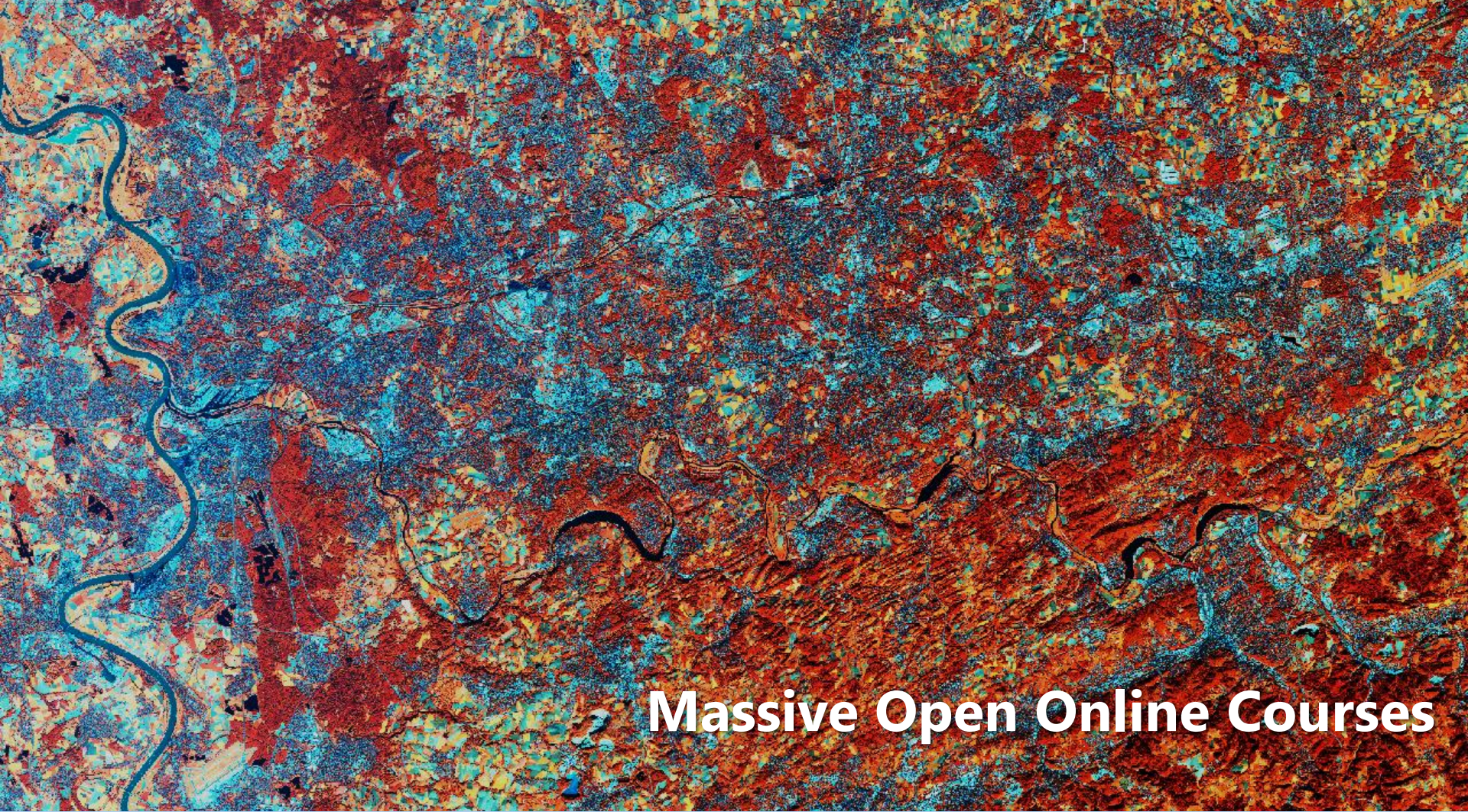
## Erde bei Nacht - Energieverbrauch um Rhein, Ruhr, Maas und Schelde

<b>Klassen</b>	11 12	<b>Themen</b>	Anthropogene Einflüsse	Energieerzeugung
<b>Bearbeitungszeit</b>	2 Stunden	Energieverbrauch	Erde bei Nacht	
<b>Niveau</b>	fortgeschritten ★★★★★	Erneuerbare Energieträger		
<b>Voraussetzungen</b>	keine	Fossile Energieträger	Klimawandel	
<b>Autoren</b>	Claudia Lindner	Nukleare Energieträger	Stadtstrukturen	

## Erde bei Nacht - Energieverbrauch um Rhein, Ruhr, Maas und Schelde

Die Schüler/Innen sollen...

- Unterschiede in der Stadtstrukturentwicklung basierend auf naturräumlichen Gegebenheiten erkennen.
- Einflüsse der räumlichen Verteilung von fossilen Energieträgern auf die lokale Wirtschaft erkennen.
- Anthropogene Gefährdungen durch Energiegewinnung und -Verbrauch erkennen, einschätzen und nach Alternativen suchen.



# Massive Open Online Courses

# MOOCs

## What is a (Mini-)MOOC

# Massive Open Online Course

### Challenges

### Three main prerequisites

### Solutions

- Need of staff for support
- Hard to fit into schedule of school curricula

- Course Characteristics:**
- Learner is guided by a tutor
  - Sequencing (Chapter 1,2,3...)
  - Outcome evaluated

- As open as possible ( no fixed dates)
- Bridging gap between OER and MOOC
- Not restricting the use to schools only

- No digital material for secondary school level education

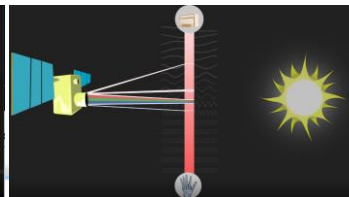
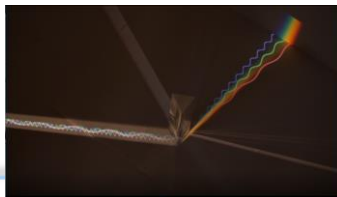
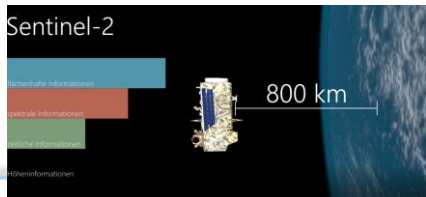
- Digital Learning Content:**
- Course makes use of mainly videos
  - Also quizzes, interactions etc.

- Creating it

- FIS LMS not capable of fully hosting MiniMOOCs

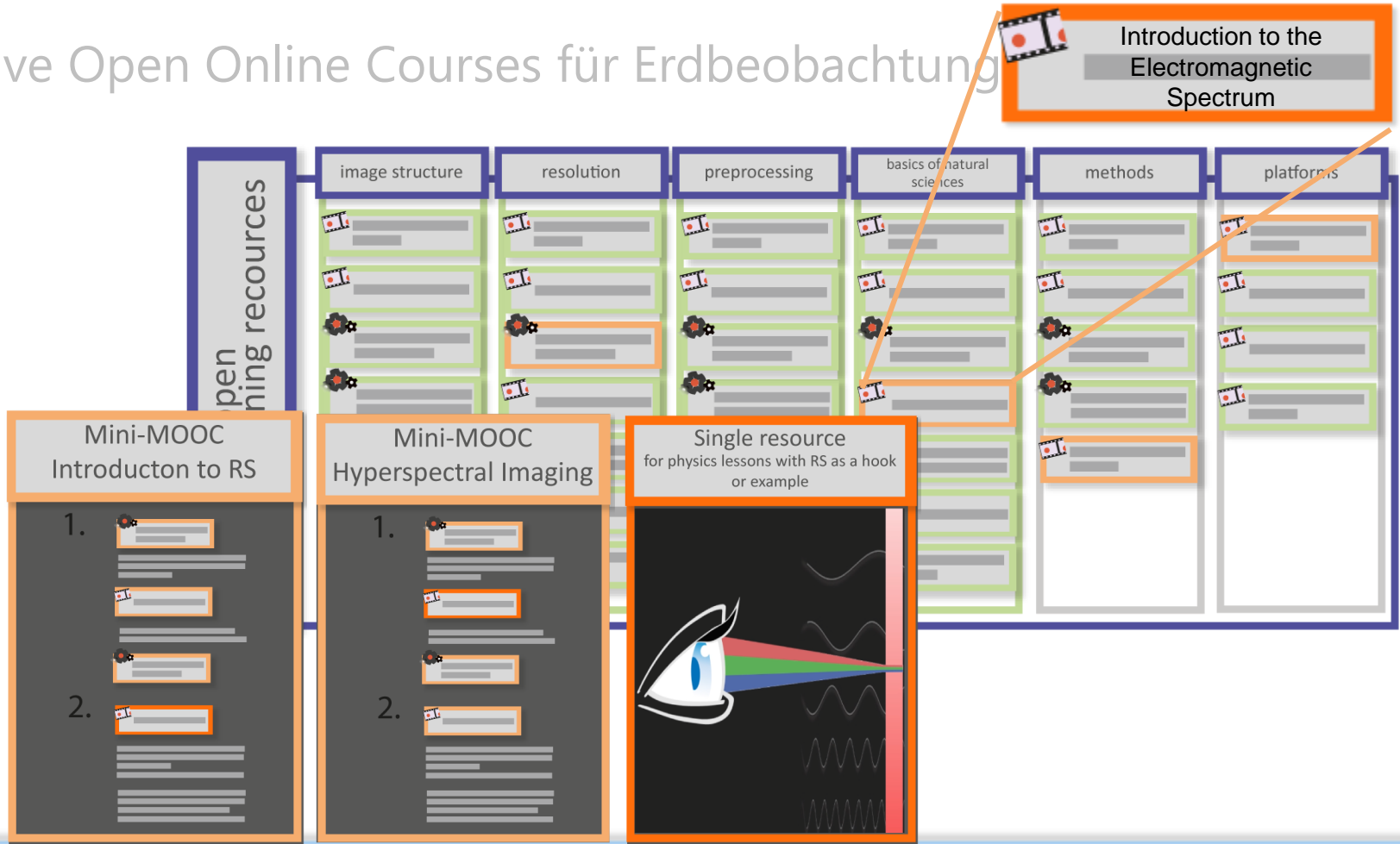
- Learning Environment**
- Courses are hosted online on a LMS ( Learning Management System)

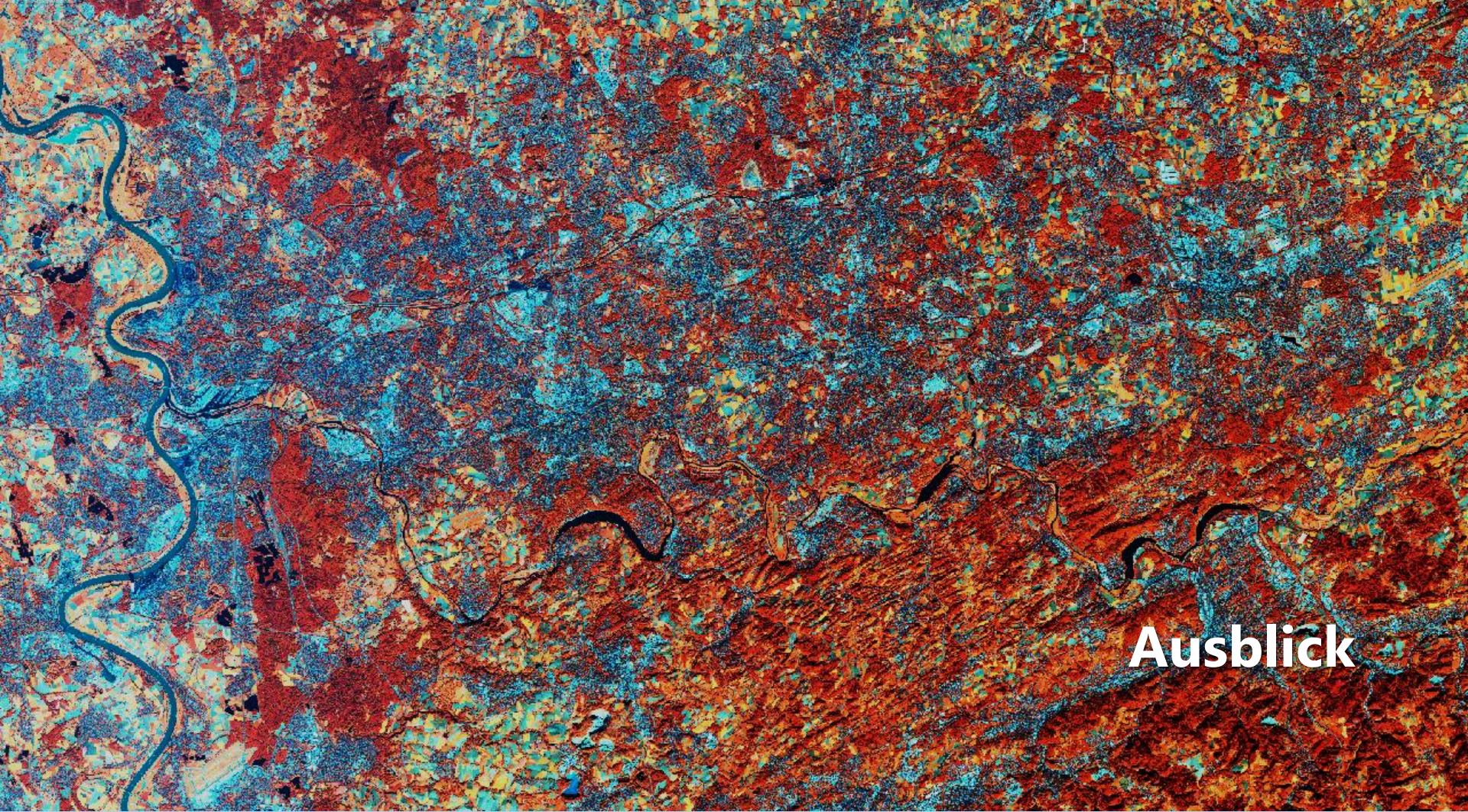
- Other Hosts ( EO-College)
- Concentrating on Material that can be compiled to a MOOC on any LMS



# MOOCs

Massive Open Online Courses für Erdbeobachtung





# Ausblick



# Ausblick

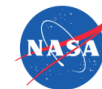
- ❖ Flash-basierte Lerneinheiten werden in HTML5 bzw. JavaScript übertragen
- ❖ Einarbeiten von Feedback aus 10 Jahren Praxis
- ❖ Neue Einheiten auf Basis von Sentinel 1-3
- ❖ Virtual Reality
- ❖ ISS-Sensoren
- ❖ Angewandte Weltraumthemen

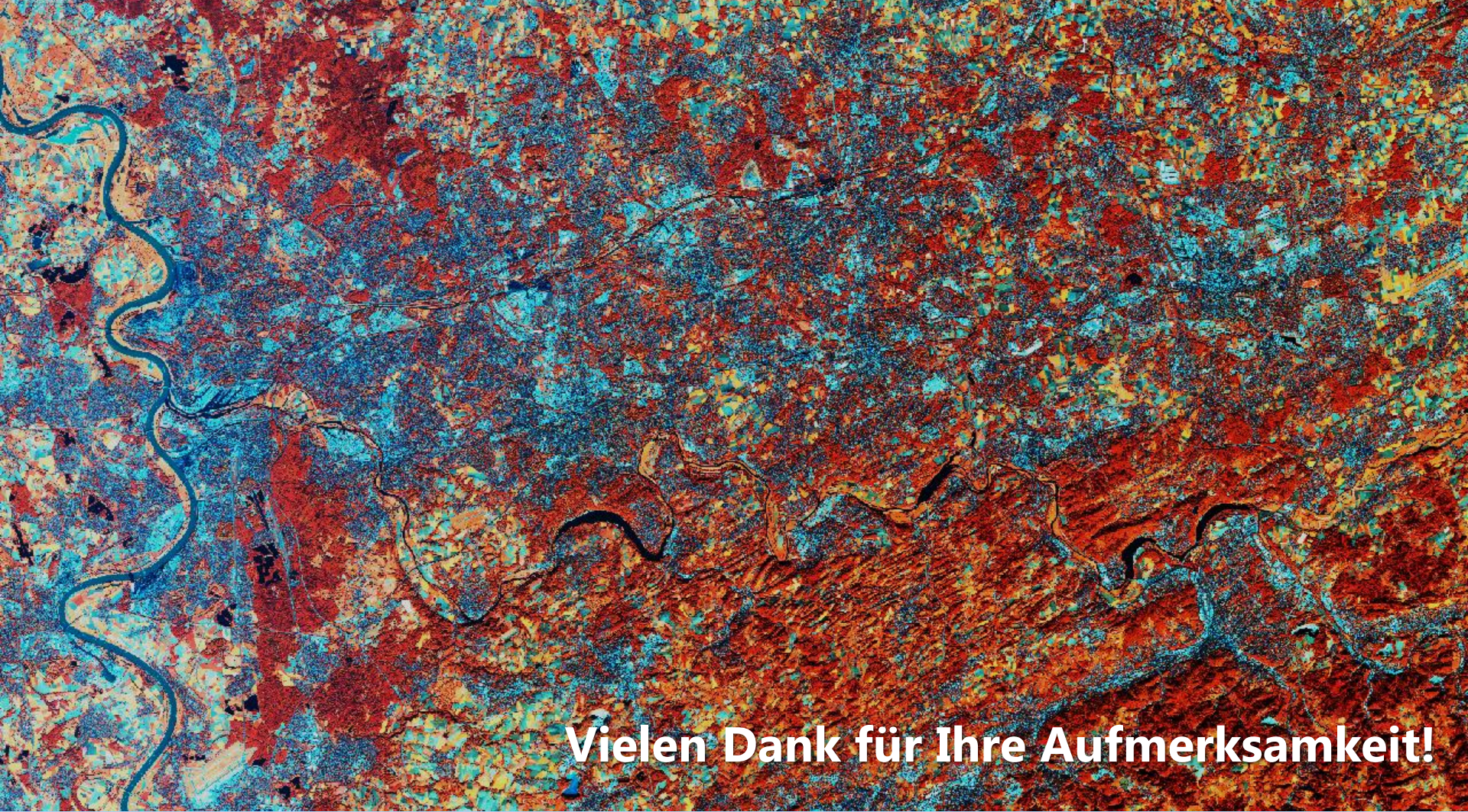


AK Fernerkundung 2018  
5. Oktober  
Heidelberg



on the basis of a decision by the German Bundestag





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



AK Fernerkundung 2018  
5. Oktober  
Heidelberg



# Augmented Reality Apps

Von der Erde zum Mond und zurück



Die Schüler/Innen sollen...

- Die Auswirkungen differentieller Gravitation erkennen,
- Wechselwirkungen im Kräftesystem Erde-Mond erkennen,
- physikalische Größen begründet auswählen und deduktiv in einer Hypothese verarbeiten,
- ein Gedankenexperiment durchführen.

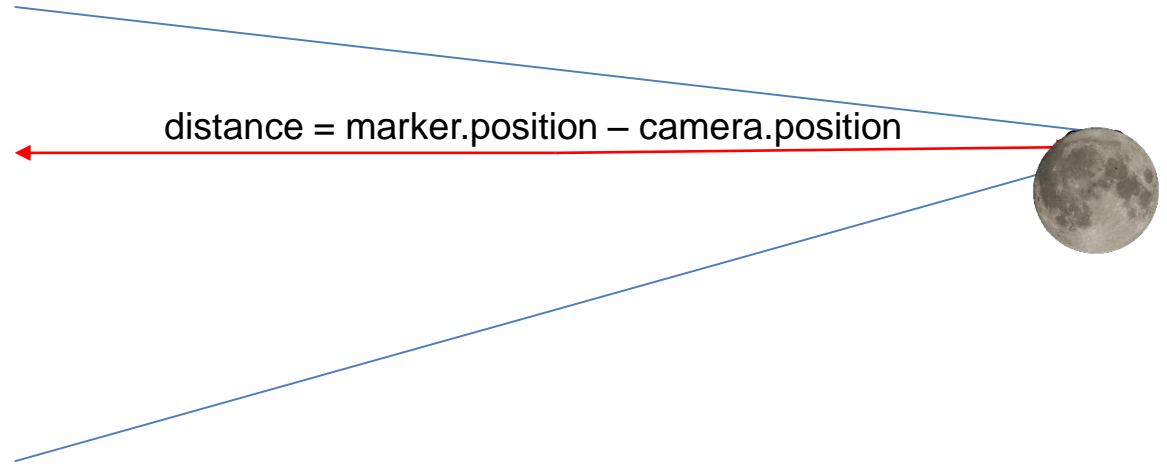
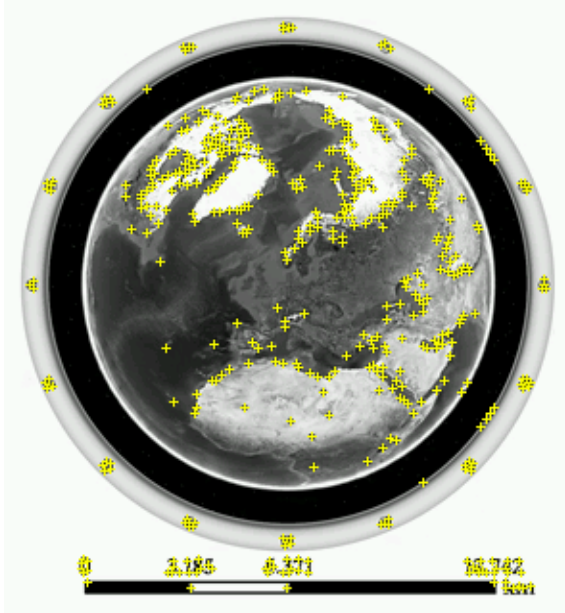


AK Fernerkundung 2018  
5. Oktober  
Heidelberg

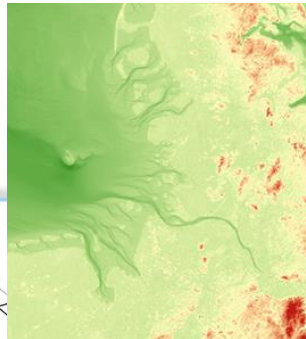
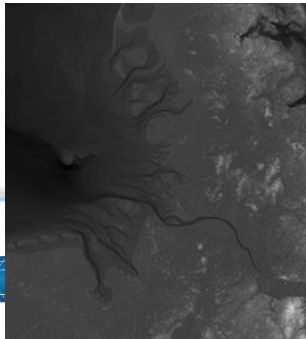


# Augmented Reality Apps

Von der Erde zum Mond und zurück



$$\text{distance}(\text{marker}, \text{camera}) [\text{cm}] = \text{distance}(\text{earth}, \text{moon}) [\text{Mm}]$$

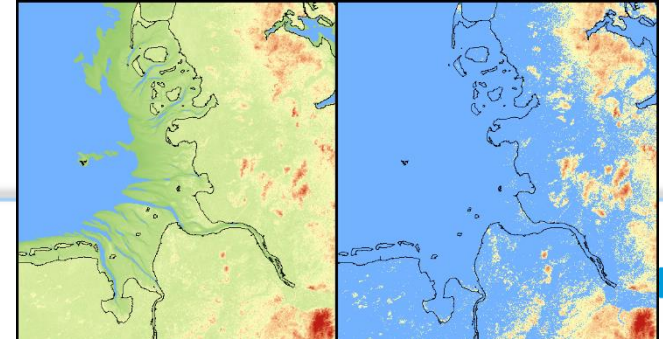


18

C#  
tidal forces  
image calculations

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM RUB

in the spirit of a decision by the German Bundestag



28

