



5 Lessons  
~5h/Lesson

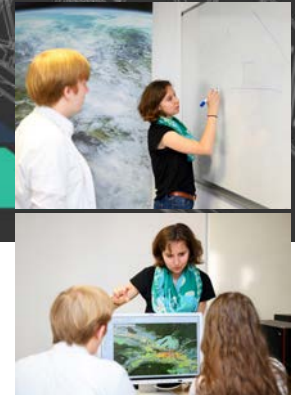
# ECHOES IN SPACE

Introduction to Radar Remote Sensing

Bild: Robert Eckard

## Blended-Learning-Kurse mit Moodle gestalten und ihren Erfolg messen

Clémence Dubois, Robert Eckardt, Christiane Schmallius  
{[clemence.dubois](mailto:clemence.dubois@uni-jena.de), [robert.eckardt](mailto:robert.eckardt@uni-jena.de), [c.schmallius](mailto:c.schmallius@uni-jena.de)}@uni-jena.de



Fotos: Christoph Worsch

*Diese Arbeit wird gefördert im Rahmen des Fellowships für Innovationen in der digitalen Hochschullehre Thüringen von dem Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und digitale Gesellschaft und dem Stifterverband*

# Motivation

- Modul „Grundlagen der Radarfernerkundung“ an der Friedrich-Schiller Universität Jena
- Studierende mit unterschiedlichem Vorwissen
  - BSc-Studierende: 10 LP (300h, davon 90h Präsenzstunden)
  - MSc- Studierende: 5 LP (150h)
- Erster Kontakt mit der Radarfernerkundung, parallel laufende Module (Seminare) mit Radarfernerkundungsthemen → schnelle Lernkurve erforderlich für den Einsatz in weiteren Veranstaltungen

# Motivation

- Herausforderungen:
  - Heterogene Wissensbasis der Studierende berücksichtigen und gezielt ausgleichen
  - Nötige Grundlagen für die im Modul angesprochene Themen und weiterführende Information für weitere Module in einer zeitlich begrenzten Zeit abdecken



Einsatz eines Massive Open Online Course (MOOC) parallel zur Veranstaltung (Selbststudiumzeit)



<https://eo-college.org/courses/echoes-in-space/>

## ESA-MOOC „Echoes in Space“

- Massive Open Online Course:
  - Massive: hohe Teilnehmerzahl
  - Open: überall und für alle ohne zusätzliche Kosten verfügbar
  - Online: übers Internet verfügbar
  - Course: Lehreinheit (Zeitangabe, Struktur, Werkzeuge)
- Echoes in Space (<https://eo-college.org/courses/echoes-in-space/>) – kurzer Überblick:
  - Fünf Lehreinheiten
  - 19 Quizzes - am Ende jeder Einheit und Kapitel, um weiterkommen zu können
  - Fünf Wochen à 3h/Woche
  - Zertifikat nach erfolgreicher Teilnahme
  - Derzeit im Modul: 2 Monate Zeit, um dies abzuschließen und das Zertifikat zu schicken

# ESA-MOOC „Echoes in Space“

The screenshot shows the ESA MOOC interface. On the left is a navigation menu with a 'History' section containing a list of completed lessons: Introduction, Radar History, Radar History, Properties of electromagnetic..., The EM spectrum, EM Waves, Basics of active Systems, The SAR principle, SAR principle, The Radar Bands, Overview of existing missions, and Sensors and Missions. The main content area is titled 'Basics of active Systems' and includes a video player with a play button. The video thumbnail shows a man with glasses holding two yellow objects, with the ESA logo in the top left corner. Below the video, there are three input fields for a quiz question.

<https://eo-college.org/courses/echoes-in-space/lessons/history/topic/basics-of-active-systems/>

Amplitude

Wavelength

Frequency

3. Question

Please fill in the blanks of the following text!

The electromagnetic \_\_\_\_\_ refers to the entire range of electromagnetic radiation.

The \_\_\_\_\_ describes the spatial dimension in which a wave repeats itself.

<https://eo-college.org/courses/echoes-in-space/lessons/history/topic/the-em-spectrum/quizzes/em-waves/>

# Konzept

- Neue Herausforderung vom MOOC „Echoes in Space“: nur bedingte Milderung des heterogenen Vorwissen durch
  - Großer Umfang des MOOCs
  - Sehr unterschiedliche Lernrhythmen der Studierenden
  - „Parallele Veranstaltung“: keine Interaktion während der Vorlesung- und Tutoriumszeit
- Ziele:
  - Schaffung einer Schnittstelle zwischen digitalen Lerninhalten und Face-to-Face Veranstaltungen (über Moodle)
  - Erzeugung von neuem Material durch die Studierende für die nächste Studierendengeneration

## Maßnahmen (1/2)

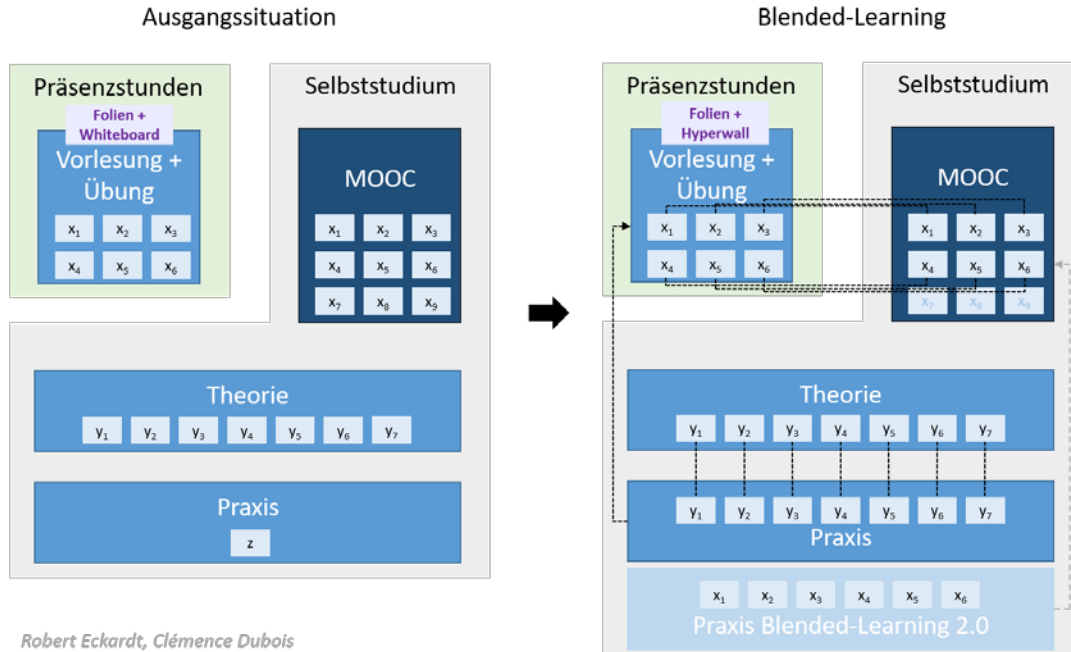
- Schaffung einer Schnittstelle zwischen digitalen Lerninhalten und Face-to-Face Veranstaltungen
  - Zerlegung und Ergänzung des existierenden MOOCs
  - Bereitstellung des eLernmaterials Woche für Woche, passend zur Vorlesung und Tutorium
  - Bereitstellung über Moodle
- ☺ Kleinerer und gezielterer Umfang als der MOOC
- ☺ Bessere Vorbereitung der Studierende auf aktuelle Inhalte der Vorlesung
- ☺ Wöchentliche Bereitstellung der Inhalte sorgt für denselben Wissenstand bei jeder Veranstaltung
- ☺ Orts- und zeitunabhängige Vorbereitung der Studierende auf das Thema → Aneignung des Themas erfolgt flexibel und im individuellen Lernrhythmus
- ☺ Aktivere Teilnahme der Studierende an der Veranstaltung durch vorhandenes Vorwissen

## Maßnahmen(2/2)

- Erzeugung von neuem Material durch die Studierende für die nächste Studierendengeneration
  - Traditionelle Posterpräsentation soll mit neuen digitalen Tools ergänzt werden (ausführbarer Code, Explorable Explanation, Slider...)
  - 😊 Erschaffung eines „peer-to-peer“ System
  - 😊 Regelmäßige Aktualisierung der Inhalte



# Schematische Darstellung des Konzepts



Robert Eckardt, Clémence Dubois

# Erster Versuch über Moodle – Proof of concept

## GEOG 312 - Grundlagen der Radarfernerkundung

Dashboard / Meine Kurse / WS2019-17492

Ankündigungen

Vorlesung

Tutorium

EO-College Tutorien

Für Hebelstein/Janos verborgen

- Tutorium 01
- Tutorium 02
- Tutorium 03
- Tutorium 04
- Tutorium 05
- Tutorium 06
- Tutorium 07
- Tutorium 08
- Tutorium 09
- Tutorium 10
- Tutorium 11

<https://moodle.uni-jena.de/course/view.php?id=8958>

## GEOG 312 - Grundlagen der Radarfernerkundung

Dashboard / Meine Kurse / WS2019-17492 / EO-College Tutorien / Tutorium 01

### Tutorium 01

Versteht Sie? [Startseite](#) [Logaus](#) [Feedback](#)

01 - Properties of electromagnetic waves

#### What is an electromagnetic wave?

In order to understand how microwaves interact with objects on the ground, we first have to learn the basic properties of electromagnetic radiation. In remote sensing, this radiation is often described with the help of the wave model, as opposed to the more popular (or popular) model in which the properties of light are described with the concept of photons.

First of all, we have to familiarize ourselves with the key vocabulary that is used to describe electromagnetic waves and connect this to the history we've just learned.



© 2019, Harvard U.S. and Space Administration, Science Mission Directorate  
Introduction to the Electromagnetic Spectrum, <https://www.nasa.gov/>

Energy, a measure of the ability to do work, comes in many forms and can transform from one type to another. Examples of stored or potential energy include batteries and water behind a dam. Objects in motion are examples of kinetic energy. Charged particles, such as electrons and protons, create electromagnetic fields when they move, and these fields transport the type of energy we call electromagnetic radiation, or light.

#### What are waves?

Mechanical waves and electromagnetic waves are two important ways that energy is transported in the world around us. Waves in water and sound waves in air are two examples of mechanical waves. Mechanical waves are caused by a disturbance or vibration in matter, whether solid, gas, liquid, or plasma. Matter that waves are traveling through is called a medium. Water waves are formed by vibrations in a liquid and sound waves are formed by vibrations in a gas. These mechanical waves travel through a medium by causing the molecules to bump into each other. But light propagates transferring energy from one to the next. Sound waves cannot travel in the vacuum of space because there is no medium to transport these mechanical waves.



Classical waves transfer energy without transporting matter: through the medium's molecules in a pond do not carry the water; molecules form pulse to pulse rather the energy is passed through the water, because the water molecules in place, must take a long building on top of spikes in order.

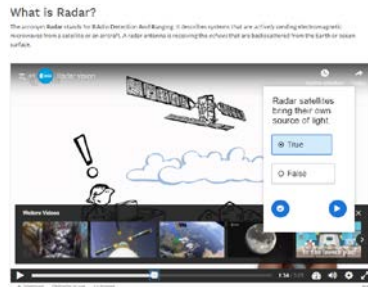
#### Electromagnetic Waves

Electricity can be static, like the energy that can make your hair stand on end. Magnetism can also be static, so it is in a refrigerator magnet. A changing magnetic field will induce a changing electric field and vice versa—the two are linked. These changing fields form electromagnetic waves. Electromagnetic waves differ from mechanical waves in that they do not require a medium to propagate. This means that electromagnetic waves can travel not only through air and solid materials, but also through the vacuum of space.

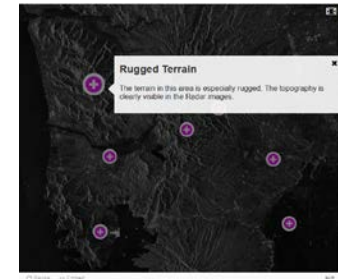
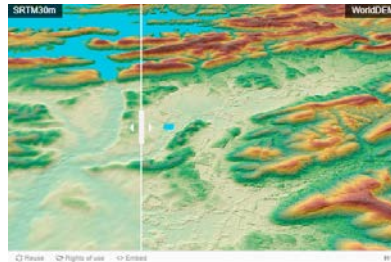
<https://moodle.uni-jena.de/mod/lesson/view.php?id=112735&pageid=399>

# Herausforderungen (1/2)

- Gestalterische Anpassung der MOOC Inhalte auf Moodle
  - Vielfältige und relativ komplizierte Inhalte und Tools des MOOCs (Videos mit Frage, Sliders, Explorable Explanation... in H5P Format)



<https://eo-college.org/courses/echoes-in-space/>



## Herausforderungen (2/2)

- Mitarbeit der Studierenden in der Zeit des Selbststudiums
  - Gruppenanreiz bei relativ kleiner Studentenzahl
  - Quizz-Fragen des MOOCs werden auch über Moodle gestellt
  - Dozent kann auch über Moodle sehen, wer die Einheit bearbeitet hat und wie viel Zeit dafür verwendet wurde
- Zeitaufwand der Studierende für die Tool-Entwicklung vs. für die fachliche Aufbereitung des praktischen Themas
  - Mehr Zeit für die Durchführung der praktischen Arbeit eingeplant
  - Vielfalt der Tools in einer spezifischen Veranstaltung am Anfang des Semesters vorgestellt
  - Verstärkte Betreuung bei der Tool-Entwicklung

## Zusammenfassung und Ausblick

- Blended-Learning – „Phase 1“
  - Inhalte über Moodle verfügbar
  - Noch keine neue Inhalte von den Studierenden
- Transfermöglichkeiten
  - Übertragbarkeit auf andere Studienfächer grundsätzlich möglich, wenn eMaterial schon existiert oder spezifisch erzeugt wird
- Unterstützung gewünscht!
  - Moodle-Tools zur Darstellung von Inhalten (H5P...)
  - Evaluierung solcher Ansätze

—  
Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!



## Diskurswerkstatt – 15:50- 17:20

- 15:50 – 15:55: Einleitende Worte und Erklärung des Ablaufs
  - 15:55 – 16:10: Screencast: Vorstellung des Konzepts
  - 16:10 – 16:15: direkte Fragen über das Konzept
  - 16:15 – 16:20: „Kennen-Lern“ Fragen auf Mentimeter
  - 16:20 – 16:35: 1. Diskussion
  - 16:35 – 16:55 2. Diskussion
  - 16:55 – 17:15: 3. Diskussion
  - 17:15 – 17:20: Zusammenfassung
- Jeweils 5 min. zur offene Beantwortung der Fragen und 10, bzw. 15 Minuten zur Diskussion  
Antworten sind über Mentimeter anonymisiert,  
jedoch ist die aktive Teilnahme und Diskussion der  
Antworten von ihrer Verfasser gewünscht.

## Mentimeter – „Kennenlern-Fragen“

- 1. Sind sie
  - Student/in
  - Mitarbeiter/in
  - Lehrperson
- 2. Wie würden Sie Ihre Erfahrung mit Moodle bezeichnen?
  - Ich nutze nicht Moodle
  - Ich nutze Moodle regelmäßig, um meine Skripten hochzuladen/herunterzuladen
  - Ich nutze Moodle regelmäßig, um meine Skripten hochzuladen/herunterzuladen und mit den Studierenden/Lehrenden auszutauschen
  - Ich nutze mehrere Moodle Tools, um meine Veranstaltungen digital anzupassen und kenne mich mit der Vielfalt der Tools gut aus

[www.menti.com](https://www.menti.com)

Code: 213622



## Mentimeter – 1. Diskussionsfrage

Mehrere  
Antworten  
möglich!

### Digitale eLearning Inhalte attraktiv darstellen

- Womit/wie lernen Sie am Liebsten?  
(kurze Erklärung/Begründung + ggfls. Möglichkeit, es über Moodle umzusetzen)

Offene Frage, einige Ideen, die ergänzt werden können:

- Text
- Videos
- Quizzes
- Mischung aus allem
- Direktes Feedback
- Direkte Möglichkeit, Fragen zu stellen
- Eigenständige Recherche
- Interaktive Tools? z.B. Explorable Explanation, Fragen in Videos...
- ...

[www.menti.com](http://www.menti.com)

Code: 470296

## Mentimeter – 2. Diskussionsfrage

Mehrere  
Antworten  
möglich!

### Vor- und Nachteile des integrierten Lernens über Moodle

- Ist Moodle aus Sicht der **Lehrenden** eine geeignete Plattform für solche Ansätze?  
(Ja/nein + Wieso: Vor- und Nachteile)

[www.menti.com](http://www.menti.com)  
Code: 56528

- Ist Moodle aus Sicht der **Studierenden** eine geeignete Plattform für solche Ansätze?  
(Ja/nein + Wieso: Vor- und Nachteile)

[www.menti.com](http://www.menti.com)  
Code: 230600

Offene Frage, jeweils auf die folgenden Punkten (oder weitere) eingehen:

- Design- und Darstellungsmöglichkeiten
- Interaktion mit Studierenden
- Wahrnehmung von den Studierenden im Vergleich zu einer externen, „fancy“ Webseite
- Wahrnehmung des Moodle als Learning-Tool vs. externe Inhalte
- Motivation der Studierende, neue Inhalte für Moodle zu erstellen vs. für eine externe Webseite
- Moodle-Content vs. Links zur externen Webseite
- Verfolgung des Lernrhythmus
- ...

## Mentimeter – 3. Diskussionsfrage

Mehrere  
Antworten  
möglich!

### Messung des Erfolgs

- Wie ist der Mehrwert von einem solchen Blended-Learning Ansatz messbar?

Offene Frage, einige Ideen zum Starten:

- Learning Analytics
- ULe Evaluierungsbögen
- Gibt es Möglichkeiten, um unmessbare und unvergleichbare Werte (z.B. Lernkurve, Verständnis der Studierende) zu messen?
- ...

[www.menti.com](https://www.menti.com)

Code: 878550