

# Einführung in die Fernerkundung

## Begleitmaterial für Lehrkräfte

**Autoren:** Pia Mailänder, Dr. Michael Schmidt, Prof. Dr. Zbynek Malenovský (*Remote Sensing Research Group Universität Bonn*)

**Fächer:** Geographie, Biologie, Naturwissenschaft, Technik, Physik

**Jahrgangsstufe:** 10-13 (Sek II)

**Themen:** Fernerkundung, Satellitenbilder, Erdbeobachtung, Vegetation, Klimawandel, Indizes, Elektromagnetisches Spektrum

**Benötigte Materialien:** PC/Laptop/Tablet mit Internetzugang, Arbeitsblatt „Hyperspektrale Fernerkundung“

**Zeitbedarf:** 1-2 Unterrichtsstunden

### Ziele

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) können...

- Die Unterschiede zwischen multispektraler und hyperspektraler Fernerkundung nachvollziehen und erkennen.
- Die Funktionsweise von hyperspektralen Satelliten und deren Spektralkanälen nachvollziehen.
- Die EnMAP Mission als erste deutsche hyperspektrale Mission kennenlernen und ihre Einsatzmöglichkeiten erkunden.
- Die Anwendungsbereiche der hyperspektralen Fernerkundung kennenlernen und Chancen und Hindernisse herausarbeiten.

### Voraussetzungen

Die SuS benötigen ein mobiles Endgerät mit Internetzugang. Alternativ können die Aufgaben auch in zweier Gruppen bearbeitet werden, so dass nur die Hälfte der Geräte benötigt wird. Eine farbige Darstellung des Arbeitsblattes wird empfohlen.

## Lehrplanbezug

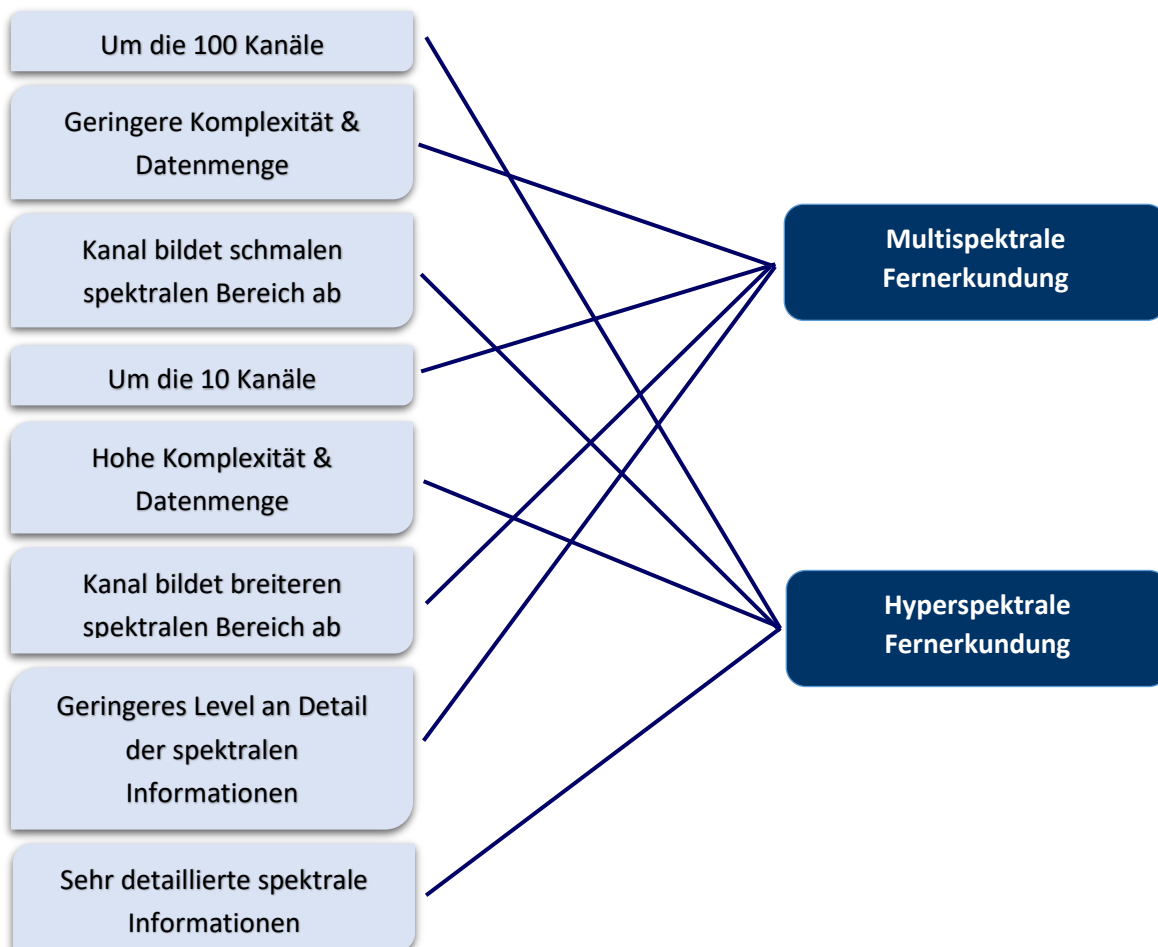
Auszug ausgewählter Bundesländer:

Bundesland	Inhaltsfeld	Klassen	Detail
<b>NRW</b>	Lebensräume und deren naturbedingte sowie anthropogen bedingte Gefährdung	SEKII	„(...) Möglichkeiten und Grenzen der modernen Technik deutlich werden können.“ ( <a href="http://schulentwicklung.nrw.de">schulentwicklung.nrw.de</a> )
<b>Bayern</b>	Geographische Arbeitstechniken	SEKII	„Die SuS (...) interpretieren differenziert physisch-geographische und thematische Karten, Diagramme sowie Bilder und Satellitenbilder; interpretieren und bewerten Strukturdaten, Daten aus Statistiken sowie Indizes.“ ( <a href="http://lehrplanplus.bayern.de">lehrplanplus.bayern.de</a> )
<b>Baden-Württemberg</b>	Digitale Orientierung	Klassen 9/10	„Die Schülerinnen und Schüler können die Nutzung von digitalen Medien und von Informationen aus der Fernerkundung zur Raumanalyse darstellen.“ ( <a href="http://bildungsplaene-bw.de">bildungsplaene-bw.de</a> )
<b>Bremen</b>	Kompetenzbereich „Geographische Analyse- und Methodenkompetenz“	SEKII	„Der Beurteilung und Einordnung raumbedeutsamer geographischer Phänomene und der Entwicklung geographischer Fragestellungen und Hypothesen geht daher eine gründliche Analyse unter Anwendung fachspezifischer, also an natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Verfahren angelehnter Methoden (zum Beispiel Nutzung geographischer Informationssysteme, Analyse digitaler Daten der Fernerkundung, ...)“ ( <a href="http://lis.bremen.de">lis.bremen.de</a> )
<b>Rheinland Pfalz</b>	Grenzen der Raumnutzung	SEKII	„Methodische Anregungen: Satellitenbilder beschreiben, vergleichen und interpretieren.“ ( <a href="http://lehrplaene.bildung-rp.de">lehrplaene.bildung-rp.de</a> )
<b>Sachsen</b>	Geographische Denk- und Arbeitsweise	SEKII	„Die Schüler sind in der Lage, Wetterkarten und meteorologische Satellitenbilder Europas zu interpretieren.“ ( <a href="http://cms.sachsen.schule">cms.sachsen.schule</a> )
<b>Schleswig-Holstein</b>	Einstieg in die Geographie	SEKII	„Arbeiten wie ein Geograph: Orientierung, Karte, Atlas, WebGIS / internetbasierte Raumdarstellungen“ ( <a href="http://fachportal.lernnetz.de">fachportal.lernnetz.de</a> )
<b>Thüringen</b>	Methodenkompetenz	SEKII	„Methoden der Fernerkundung beschreiben und Luft- und Satellitenbilder interpretieren.“ ( <a href="http://schulportal-thueringen.de">schulportal-thueringen.de</a> )

## Lösungen

### Aufgabe 1

Ordne die untenstehenden Aussagen dem jeweils passenden Verfahren, Multispektral oder Hyperspektral, zu, indem du sie durch Linien verbindest.



### Aufgabe 2

Vergleiche die beiden Signaturen mit einander und diskutiere mit einem Partner, ob man allein durch multispektrale Daten Kalzit von anderen Mineralien unterscheiden könnte. Schau dir dazu nochmal die Signaturen der anderen Mineralien aus Abbildung 3 an.

- ➔ Die 13 Kanäle der multispektralen Sentinel-2 Mission reichen nicht aus, um die kontinuierliche spektrale Signatur des Minerals abzubilden. Im Vergleich zu anderen Mineralien wie beispielweise Dolomit oder Kaolinit kann nicht deutlich unterschieden werden, um welches Mineral es sich handelt. Die Hyperspektrale Fernerkundung ermöglicht hier genauere Informationen und so eine klare Differenzierung zwischen den verschiedenen Mineralien.

### Aufgabe 3

Lies dir das Interview über EnMAP von Dr. Walther Pelzer durch und beantworte die folgenden Fragen. Das Interview findest du hier: [Umweltschutz aus dem All: EnMAP-Entwickler im Gespräch - ZDFheute](https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/enmap-satellit-umwelt-weltall-raumfahrt-100.html).

! Den vollständigen Link für den Fall, dass der Quicklink nicht aufrufbar ist finden Sie hier: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/enmap-satellit-umwelt-weltall-raumfahrt-100.html>

#### Was ist das Ziel der EnMAP Mission?

→ Das Ziel der EnMAP Mission ist es, neuartige Daten über den Zustand der Erde zu sammeln um gezielte Maßnahmen im Hinblick auf Umweltveränderungen einzuleiten. Dazu soll die Erdoberfläche möglichst detailliert erfasst werden.

#### Was sind konkrete Anwendungsbeispiele, in denen die Daten von EnMAP nützlich sein werden?

→ Konkrete Anwendungsbeispiele sind die geologische Kartierung der Erde, das Monitoring von Wasserverschmutzung und Müllbelastung, Algenwachstum oder die Identifikation von Ölfeldern.

#### Für welche Zielgruppen sind die Daten von EnMAP interessant?

→ Die Daten von EnMAP sind natürlich vor allen Dingen für Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen interessant, die Veränderungen auf der Erdoberfläche beobachten. Aber auch in der Landwirtschaft kann der Einsatz von hyperspektralen Daten zu einem effizienteren Anbau führen.

### Aufgabe 4

