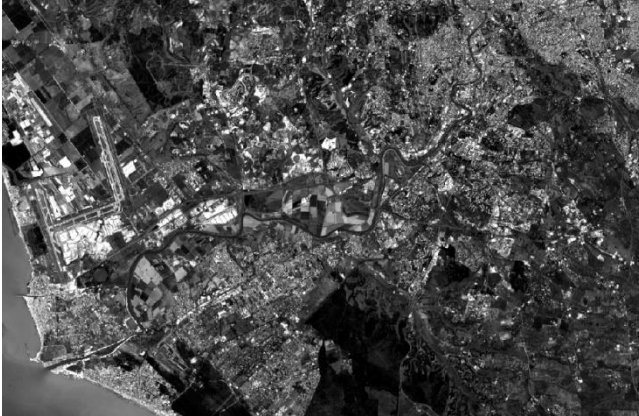




1 Rom-Ostia, 21.3.2022, Sentinel-2, Band 2 (490 nm, blau).



2 Rom-Ostia, 21.3.2022, Sentinel-2, Band 3 (560 nm, grün).



3 Rom-Ostia, 21.3.2022, Sentinel-2, Band 4 (665 nm, rot).



4 Rom-Ostia, 21.3.2022, Sentinel-2, Band 8 (842 nm, NIR).

Satellitenbildbänder

Satelliten nehmen Daten in bestimmten **Spektralbändern** auf, d. h. in Teilen des elektromagnetischen Spektrums, die durch eine zentrale Wellenlänge und eine Bandbreite charakterisiert werden können.

Optische Satelliten arbeiten im Bereich vom **sichtbaren Teil** des Spektrums (Wellenlänge 400 - 700 nm) bis zum **infraroten Teil** (vom so genannten Nahen Infrarot, NIR, von 700 nm bis 2 µm, und Mittleren Infrarot, MIR, von 2 bis 5 µm, bis zum Fernen Infrarot, FIR, 25 bis 1000 µm). Ein besonderer Teil des Infrarotspektrums ist die Wärmestrahlung des thermalen Infrarots (TIR) mit Wellenlängen zwischen 3 und 25 µm.

Das menschliche Auge hat Rezeptoren, die für Strahlung im blauen, grünen und roten Teil des Spektrums empfindlich sind. Wir sehen Objekte in verschiedenen Farben, je nachdem, wie diese Objekte Licht emittieren oder reflektieren. Objekte auf der Erdoberfläche reflektieren das Sonnenlicht unterschiedlich, je nachdem, aus welchem Material sie bestehen und in welchem Zustand sie sind.

Die Beispiele zeigen Bildbänder des Satelliten Sentinel-2, der Daten in Bändern mit zentralen Wellenlängen von 443 nm bis 2,19 µm aufnimmt. Um die Interpretation der Bilder zu erleichtern, wurde zum Vergleich auf der nächsten Seite ein Echtfarbenbild hinzugefügt, das aus den Bändern im sichtbaren Bereich des Spektrums erstellt wurde.

Der Vergleich mit dem Echtfarbenbild zeigt, warum die Meeresoberfläche blau erscheint - vor allem das blaue Band ist relativ hell, während das Wasser im roten Band dunkel erscheint. Kombiniert ergibt dies eine hellblaue Farbe. Ähnliche Überlegungen lassen sich auch bei anderen Landbedeckungsklassen anstellen: Wälder, Felder, Ackerland und bebaute Gebiete wie Städte und Verkehrsinfrastrukturen (siehe den Flughafen Fiumicino auf der linken Seite der Bilder!).

Das Auge und der Verstand des Menschen sind bei der Interpretation von Echtfarbbildern sehr effizient. Spezielle Algorithmen, die auf die Daten angewendet werden, ermöglichen es jedoch, eine Fülle von zusätzlichen Informationen zu extrahieren, die der menschlichen Wahrnehmung sonst nicht zugänglich wären.



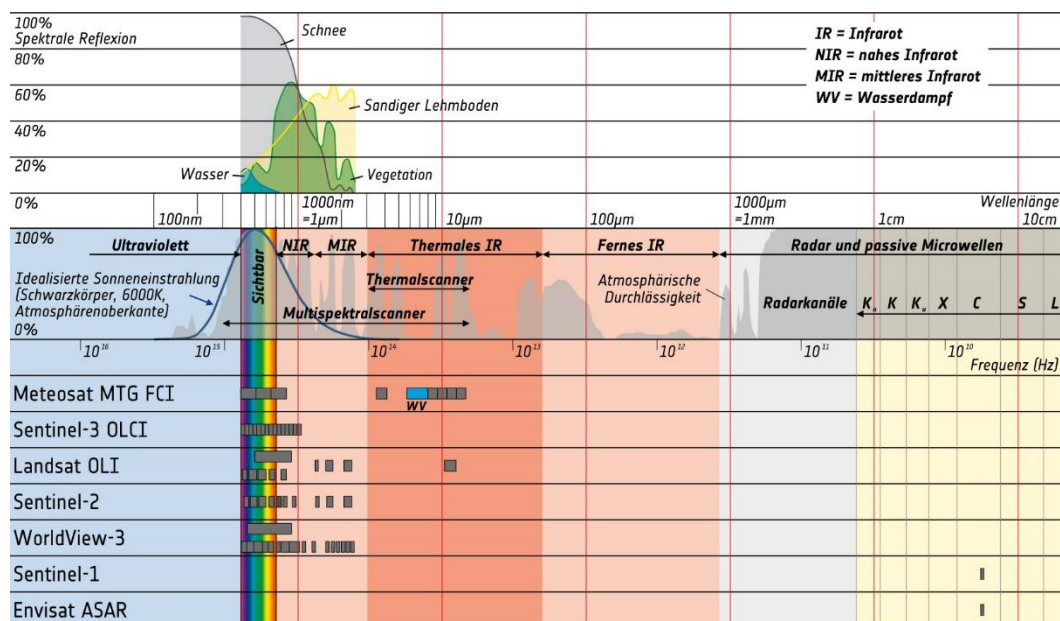


5 Rom-Ostia, 21.3.2022, Echtfarbenbild aus den Sentinel-2-Bändern 4 (rot), 3 (grün), and 2 (blau).

Übungen

- Betrachte die verschiedenen Satellitenbänder der Sentinel-2-Daten an, vergleiche sie mit dem Echtfarbbild (Abb. 5) und versuche, die Landnutzungs- und Landbedeckungsklassen in der Region zu identifizieren.
- Versuche, Wälder zu erkennen (Hinweis: Wälder erscheinen in dunklen Grün- oder Brauntönen, z. B. in den Bildern unten in der Mitte; daher erscheinen sie in den sichtbaren Bändern dunkel, Abb. 1-3).
- Betrachte die Gewässer (Meer, Fluss). Wie erscheinen sie in den einzelnen Bändern?
- Konzentriere dich auf das Infrarotband (NIR), Abb. 4. Welche Bereiche erscheinen hell, welche dunkel?
- Für Fortgeschrittene: Vergleiche die in den Bildern identifizierten Landbedeckungsklassen (insbesondere Wasser und Vegetation) mit den spektralen Reflexionskurven im oberen Teil des Diagramms unten und beschreibe die Ergebnisse (die grauen Kästchen in der Zeile "Sentinel-2" geben die Lage der Bänder an, Bandindex beginnend mit 1 für das ganz linke Band).

Zusätzliches Material



Das Diagramm zeigt das elektromagnetische Spektrum, Reflexionskurven für ausgewählte Landbedeckungsklassen (oben), die atmosphärische Transmission (Mitte) und die Position der Bänder ausgewählter Satelliten (unten). Hinweis: Die x-Achse ist logarithmisch, d. h. mit jeder roten Linie erhöht sich die Wellenlänge um den Faktor 10.



Links und Quellen

- https://www.esa.int/Education/1._Introduction - Erdbeobachtungskurs für Schüler der Sekundarstufe.

