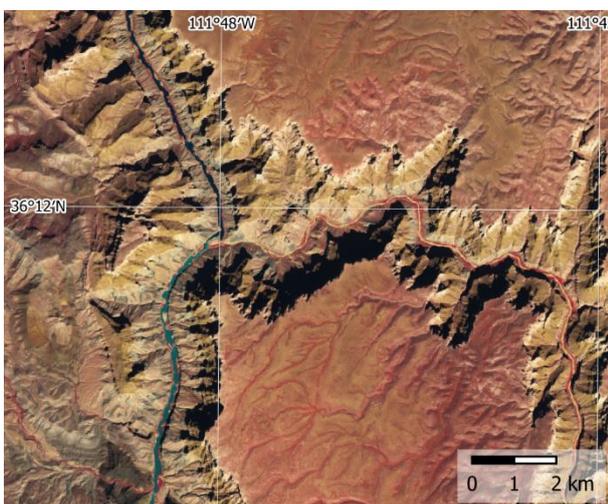


Echtfarb-Satellitenübersichtskarte des Grand Canyon [Sentinel-2, 2023-09-24].
Rote Linie [A-D]: Position des unten angegebenen Höhenprofils.



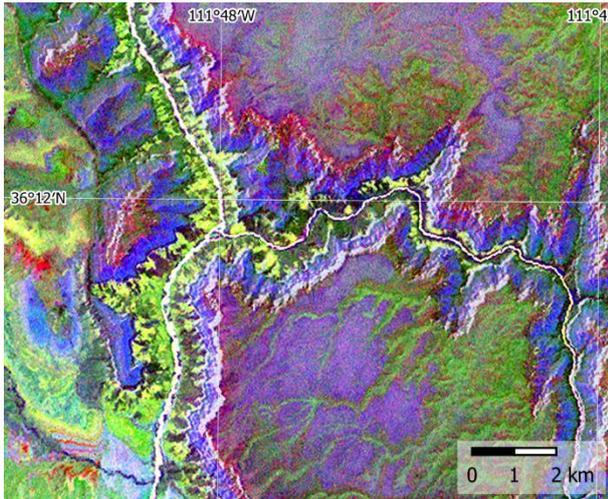
Einmündung des Little Colorado River in den Colorado River
(Falschfarben-Infrarot, Sentinel-2, 2023-09-24).

Eingeschnitten in Sedimentschichten

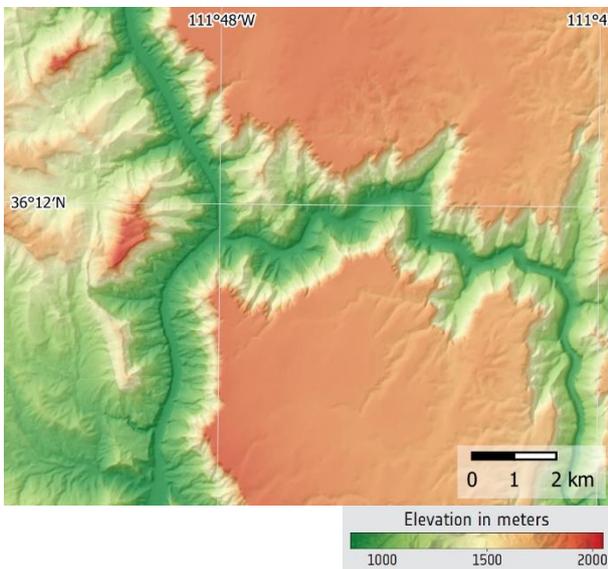
Die Satellitenbild-Übersichtskarte zeigt einen Teil des Colorado-Plateaus im Südwesten der Vereinigten Staaten, das vom Colorado River durchflossen wird. Das Kaibab-Plateau westlich des Colorado River erscheint in grüner Farbe, da es mit Espen, Fichten, Tannen und Wacholderwäldern bewachsen ist. Die Painted Desert im Osten besteht aus den farbigen Bändern versteinertes Sanddünen, die parallel zur Oberfläche verlaufen.

Der Colorado fließt von seinem Quellgebiet im Rocky Mountain National Park in Richtung Südwesten. Am südlichen Ende des Canyons vereinigt sich der Fluss mit dem Little Colorado River. Gemeinsam fließen sie durch den Grand Canyon, eine steilwandige Schlucht, die der Colorado River geschaffen hat. Im Laufe der





PCA-Karte (Hauptkomponenten) [Sentinel-2, 2023-09-24].



Höhenkarte. Daten: Copernicus DEM.

Jahrmillionen hat die erosive Kraft des Wassers einen Kanal in die Sedimentschichten geschnitten, als das Colorado-Plateau angehoben wurde. Der Grand Canyon ist 446 km lang, 0,5 bis 29 km breit und bis zu 1 600 m tief. Erdbeben und Massenabgänge führten zu Erosion und Stromschnellen, die dazu beitrugen, die Tiefe und Breite des Canyons zu vergrößern.

Die Kartenzusammenstellung zeigt einen Ausschnitt des Grand Canyon im Bereich des Zusammenflusses von Colorado River und Little Colorado River. Zusammen verdeutlichen die Karten die besondere geologische und geomorphologische Situation der Region, die sich aus der fluvialen Erosion der ansonsten weitgehend ungestörten Sedimentschichten ergibt.

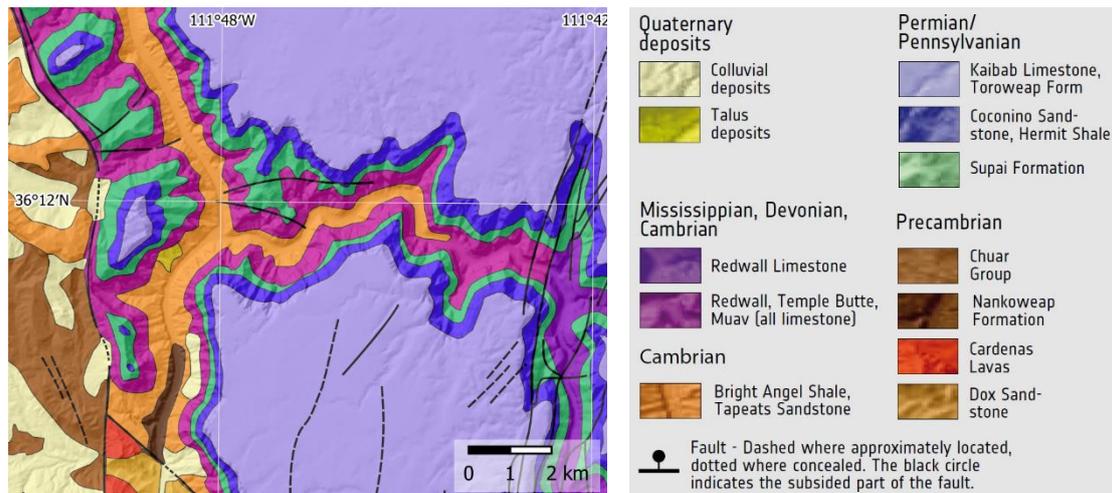
Während die geologischen Zonen auf dem Echtfarb-Satellitenbild nur schwer zu unterscheiden sind, treten sie auf dem mit der so genannten Hauptkomponentenanalyse bearbeiteten Bild deutlich hervor. Diese Technik wird eingesetzt, um spezielle Inhalte von Satellitendaten hervorzuheben. Das Ergebnis sind neue, unkorrelierte Bänder, die den Informationsgehalt oft besser transportieren können als die ursprünglichen Bänder. Die neuen Farben sind zufällig, aber ihre Interpretation ermöglicht es, z.B. geologische Schichten in nicht bewachsenen Gebieten zu unterscheiden. Die digitale Höhenkarte zusammen mit dem Profil verdeutlicht den Schluchtcharakter des Canyons, der im Osten in die glatte, ebene Oberfläche des Colorado-Plateaus eingeschnitten ist.

Übungen

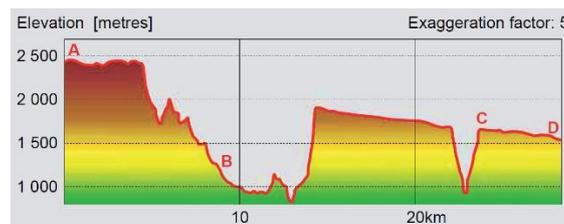
- Betrachten Sie das Übersichts-Satellitenbild und versuchen Sie, wichtige Landbedeckungsklassen zu identifizieren (z. B. kahles Land in der Schlucht, spärliche Vegetation im Osten, Baumbewuchs im Nordwesten und Wasser).
- Was können Sie anhand der Satellitenbildkarten über das Relief des Geländes sagen? Wo ist es zerklüftet, wo flach? Welche Indikatoren unterstützen Ihre Erkenntnisse? Zu welcher Jahreszeit ist das Relief auf den Satellitenbildern am besten zu erkennen? Denken Sie an Schatten und den Sonnenstand! Vergleichen Sie mit dem unten abgebildeten Höhenprofil.
- Schauen Sie sich die Falschfarben-Infrarotkarte an. Wo finden Sie eine eher intensive Vegetation? Überlegen Sie, welche Rolle das Wasser für die Vegetation insbesondere in diesem halbtrockenen Klima spielt.
- Aufgrund der unterschiedlichen optischen Eigenschaften der verschiedenen Gesteinsarten ist eine so genannte Hauptkomponenten-Darstellung (PCA), wie sie in der Karte gezeigt wird, für Geologen nützlich. Vergleichen Sie diese Karte mit der Karte, die die geologischen Zonen unten zeigt. Finden Sie Beispiele für geologische Formationen, die sich in der PCA-Karte unterscheiden lassen.



Zusatzmaterial



Geologische Karte der Region um die Einmündung des Colorado River in den Little Colorado River. In dieser Region reichen die Gezeitsalter von rezenten Schwemmlandablagerungen (Fluss/Hangrutschungen) über Perm (250-300 Millionen Jahre) und Kambrium (480-540 Millionen Jahre) bis hin zum Präkambrium (z. B. Dox-Formation, ~1140 Millionen Jahre).



West-Ost-Profil der Region südlich des Little Colorado River (Lage: siehe Übersichtskarte des Satellitenbildes oben).

Links und Quellen

- https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2009/07/Grand_Canyon - ESA Envisat-Aufnahme der Region um den Grand Canyon.
- <https://landsat.visibleearth.nasa.gov/view.php?id=80948> - NASA-Visible-Earth-Darstellung des Grand Canyon.
- <https://rclark.github.io/grand-canyon-geology/#11/36.1859/-111.7493> - Interaktive geologische Karte des Grand Canyon (Arizona Geological Survey).

