

Appendix

Internationaler Geowissenschaftlicher Lehrplan, den alle Schüler ab 16 Jahren beherrschen sollten

Erstellt als interner Bericht im Auftrag der International Geoscience Education Organization (IGEO) und der International Union of Geological Sciences Commission on Geoscience Education (IUGS-COGE) von:

Chris King – United Kingdom

Mit wichtigen Beiträgen von:

Ian Clark – Australien

Rosely Imbernon – Brasilien

Luis Marques – Portugal

Ian McKay – Südafrika

Bronte Nichols – Australien

Glenn Vallender – Neuseeland

Clara Vasconcelos – Portugal

Ashvin Wickramasooriya – Sri Lanka

Michael Wyssession – Vereinigte Staaten von Amerika

Internationaler Geowissenschaftlicher Lehrplan, den alle Schüler ab 16 Jahren beherrschen sollten

Dieser Lehrplan wurde von der International Geoscience Education Organization (IGEO) und der International Union of Geological Sciences Commission on Geoscience Education (IUGS-COGE) erstellt.

Der Lehrplan basiert auf den folgenden Grundsätzen:

- Er basiert auf bestehenden Lehrplänen auf der ganzen Welt, da ein Lehrplan, der auf bestehenden Lehrplänen basiert, höchstwahrscheinlich weltweit akzeptiert wird – die Matrix der Abdeckung durch bestehende Lehrpläne beginnt auf Seite 7;
- Die Struktur des internationalen Syllabus ist deutlich erkennbar, auch wenn eine solche Struktur in vielen bestehenden Lehrplänen nicht ohne weiteres erkennbar ist;
- Der Lehrplan wird knapp und präzise auf nur einer Seite präsentiert, da ein kurz gefasster Lehrplan von Pädagogen und Lehrern, die sich nicht mit Geowissenschaften befassen, eher akzeptiert wird. Weitere Einzelheiten werden anhand von Beispielen auf den folgenden Seiten erläutert, um den Umfang der Abdeckung zu verdeutlichen. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Einzelheiten von Land zu Land unterschiedlich sein werden;
- Der Lehrplan zielt nicht darauf ab, einen wissenschaftlichen Fortschritt zu belegen.

Internationaler Geowissenschaftlicher Lehrplan, den alle Schüler ab 16 Jahren beherrschen sollten – Kernlehrplan

Bis zum Alter von 16 Jahren sollten die Schüler ein Verständnis für Folgendes entwickeln:

Die Erde ist ein sich veränderndes System

- Eigenschaften offen für Energie, nahezu geschlossen für Materie, im Laufe der Zeit veränderlich, innerhalb des Sonnensystems, bestehend aus Geosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre, Biosphäre
- Wechselbeziehungen Wechselwirkungen von Geosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre, Biosphäre
- Rückkopplung Positive und negativ
- Prozesse und Produkte Wasserkreislauf, Gesteinskreislauf, Kohlenstoffkreislauf
- Energiequellen Sonne, Erdinneres

Die Erde ist ein System innerhalb des Sonnensystems, innerhalb des Universums

- Ursprung Urknall; Akkretion aus Staub; Sterne; Planeten
- Die Sonne Einzige externe Energiequelle; Schwankungen
- Rotationseffekte Tag/Nacht, Jahreszeiten, Mondphasen, Finsternisse

Die Erde ist ein System, das sich im Laufe der Zeit verändert hat

- Geologische Zeit Zeitspanne, wichtige Ereignisse, relative und absolute Datierungsmethoden, Prozessgeschwindigkeiten

Das Erdsystem besteht aus interagierenden Sphären-

- Geosphäre

- Materialien und Eigenschaften der Erde Minerale, Fossilien, Sedimentgesteine, magmatische und metamorphe Gesteine, Boden
- Erdprozesse und erhaltene Merkmale Oberflächenprozesse, sedimentäre, magmatische und metamorphe Prozesse, Verformung (AW)
- Aufbau der Erde und Beweise Kruste, Mantel, Kerm, Lithosphäre
- Plattentektonik und Beweise Vereinende Theorie, Plattenbildung und Subduktion, Eigenschaften der Plattenränder, Mechanismus, Bewegungsgeschwindigkeiten; Beweise

- Hydrosphäre

- kontinentales Wasser Vorkommen, Bewegungsabläufe, Nutzungen
- Ozeanisches Wasser Zusammensetzung, Bewegungsabläufe

- Atmosphäre

- Zusammensetzung Entwicklung, aktuelle Zusammensetzung
- Störung Bewegungsabläufe
- Veränderung Treibhauseffekt, Planeteneinflüsse, menschlicher Einfluss, Einfluss auf den Meeresspiegel

- Biosphäre

- Evolution natürliche Selektion, fossile Beweise, Massensterben
- Auswirkungen auf andere Systeme Rolle der Biosphäre im Erdsystem

Das Erdsystem produziert Ressourcen

- Rohstoffe und fossile Brennstoffe natürlich konzentriert, nicht erneuerbar, Verwendungszwecke, sorgfältiger Umgang (nachhaltige Entwicklung) erforderlich, potenziell umweltschädlich
- Erneuerbare Energie Möglichkeiten

Interaktionen Mensch/Erde-System

- Natürliche Gefahren Menschlicher Einfluss, Vorhersage, Schadensbegrenzung
- Umweltprobleme lokal bis global, Schadensbegrenzung
- Auswirkungen auf die Menschheitsgeschichte Ressourcenkriege; Migration aufgrund des Klimawandels

Das Erdsystem wird durch Feldforschung und praktische Arbeit untersucht

- Beobachtung Beobachtung, Messung und Aufzeichnung
- Synthese der Beobachtungen Interpretation
- Untersuchung und Texten von Hypothesen Pläne entwerfen und umsetzen, Daten verarbeiten, Schlussfolgerungen ziehen, Ergebnisse auswerten und Erkenntnisse kommunizieren

Internationaler Geowissenschaftlicher Lehrplan, den alle Schüler ab 16 Jahren beherrschen sollten – Kernlehrplan *mit Beispielen*

Bis zum Alter von 16 Jahren sollten die Schüler ein Verständnis für Folgendes entwickeln:

Die Erde ist ein sich veränderndes System

- Merkmale offen für Energie, fast verschlossen für Materie, sich im Laufe der Zeit verändernd, innerhalb des Sonnensystems, bestehend aus Geosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre, Biosphäre
- Wechselwirkungen Wechselwirkungen von Geosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre, Biosphäre
- Rückwirkung Positive und negativ
- Prozesse und Produkte Wasserkreislauf, Gesteinskreislauf, Kohlenstoffkreislauf
- Energiequellen Sonne, Erdinneres

Die Erde ist ein System innerhalb des Sonnensystems, innerhalb des Universums

- Ursprung Urknall; Akkretion aus Staub; Sterne; Planeten
- Die Sonne Einzige externe Energiequelle; Schwankungen
- Rotationseffekte Tag/Nacht, Jahreszeiten, Mondphasen, Finsternisse

Die Erde ist ein System, das sich im Laufe der Zeit verändert hat

- Geologische Zeit Zeitspanne, wichtige Ereignisse, relative und absolute Datierungsmethoden, Prozessgeschwindigkeiten

Veranschaulichung des Kernlehrplans, um den Umfang der Abdeckung anzuzeigen

(Es wird erwartet, dass dies von Land zu Land unterschiedlich sein wird)

Die Wechselwirkung zwischen Lithosphäre und Hydrosphäre verursacht Küstenprozesse. Die Wechselwirkung zwischen Hydrosphäre und Atmosphäre verursacht Wellen und eine Erwärmung der Atmosphäre. Die Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Biosphäre steuert das Klima der Vegetation. Die Wechselwirkung zwischen Lithosphäre und Biosphäre beeinflusst die Bodenqualität. Die Geschwindigkeiten variieren von schnell bis langsam positiv – die zunehmende Fläche der polaren Eisschilde führt zu einer stärkeren Reflexion der Sonnenenergie, sorgt für eine stärkere Abkühlung und führt zu einer zunehmenden Fläche der polaren Eisschilde; negativ – je mehr Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangt, desto mehr wird von den Ozeanen absorbiert einzigartige Eigenschaften von Wasser, Verdunstung, Transpiration, Kondensation, Niederschlag; Verwitterung/Erosion, Sedimentation, Metamorphose, Schmelzen, magmatische Aktivität; Photosynthese, Atmung, Verlagerung als Kalkstein/fossiler Brennstoff, Freisetzung durch Verbrennung/Verwitterung innere Energie aus Radioaktivität und Energie aus der Erdentstehung

Solarenergie treibt den Wasserkreislauf und das Wetter an; langfristige Schwankungen der Sonnenenergie im Zusammenhang mit Klimaveränderungen

Wichtige Ereignisse: 4570 Millionen Jahre (Ma) – Entstehung der Erde; 3600 Ma – frühes Leben; 550Ma – Tiere mit harten Teilen; 250 Ma – Massenaussterben, einschließlich Trilobiten; 65 Ma – Massenaussterben, auch der Dinosaurier; 1 Ma Eiszeit; Datierungsprinzipien: Überlagerung, Querschnittsbeziehungen, Fossilkorrelation; radiometrische Datierung; Prozesse treten in einem Frequenz-Größen-Spektrum von kontinuierlich bis katastrophal auf

Das Erdsystem besteht aus interagierenden Sphären -

- geosphere

- Materialien und Eigenschaften der Erde Minerale, Fossilien, Sedimentgesteine, magmatische und metamorphe Gesteine, Boden *Definitionen von: Mineral, Fossil, Gestein, Sedimentgestein, magmatisches Gestein, metamorphes Gestein, Boden; Minerale einschließlich: Quarz, Feldspat, Glimmer, Granat, Kalzit, Halit, Gips, Pyrit, Bleiglanz; Fossilien, darunter: Trilobit, Ammonit, Dinosaurier; Versteinigungsprozesse, einschließlich: Einbettung, Fossilisierung, Formen und Abgüsse, Spurenfossilien; Gesteinstextur, Porosität, Durchlässigkeit; Sedimentgesteine, einschließlich: Kalkstein, Kalkmergel (Kreide), Konglomerat, Sandstein, Ton, Schiefer, Steinsalz; Sedimentmerkmale einschließlich: Lagerung (Schichtung), Kreuzschichtung, Wellenspurten; magmatisches Gestein, einschließlich: Granit, Basalt, Andesit, Gabbro, Vulkanasche; metamorphe Gesteine, darunter: Tonschiefer, Glimmerschiefer, Gneis, Marmor, Metaquarzit (Quarzit)*
- Erdprozesse und erhaltene Merkmale Oberflächenprozesse, sedimentäre, magmatische und metamorphe Prozesse, Verformung (AW) *Verwitterung (physikalisch/chemisch), Erosion, Transport, Ablagerung, Lithifizierung, Metamorphose, Intrusion, Extrusion, Faltung, Störung, Klüftung*
- Aufbau der Erde und Beweise Kruste, Mantel, Kerm, Lithosphäre *Seismische Nachweise*
- Plattentektonik und Beweise Vereinende Theorie, Plattenbildung und Subduktion, Eigenschaften der Plattenränder, Mechanismus, Bewegungsgeschwindigkeiten; Beweise *konstruktive, destruktive und konservative Plattenränder; vergangene und aktuelle Nachweise*
- **Hydrosphäre**
- kontinentales Wasser Vorkommen, Bewegungsabläufe, Nutzungen *Oberflächenwasser, Grundwasser, Eiskappen/Gletscher; Infiltration, Abfluss; Wasserressourcenmanagement*
- Ozeanisches Wasser Zusammensetzung, Bewegungsabläufe *Salzgehalt; Oberflächenströmung und durch Wind verursachte Wellen; tiefe Strömung basierend auf Dichteunterschieden aufgrund von Temperatur und Salzgehalt*
- **Atmosphäre**
- Zusammensetzung Entwicklung, aktuelle Zusammensetzung *Ausgasung durch frühe vulkanische Aktivität; Stickstoff, Sauerstoff, Spurengase einschließlich Wasserdampf und Kohlendioxid*
- Störmung Bewegungsabläufe *ungleiche Erwärmung der Erde, Strömung aufgrund temperaturbedingter Dichteunterschiede, ozeanische Wärmequelle*
- Veränderung Treibhauseffekt, Planeteneinflüsse, menschlicher Einfluss, Einfluss auf den Meeresspiegel *Temperaturdiagramme über verschiedene Zeitspannen; Zusammenhang zwischen Temperaturänderung und Meeresspiegel*

- **Biosphäre**

- Evolution natürliche Selektion, fossile Beweise, Massensterben
- Auswirkungen auf andere Systeme Rolle der Biosphäre im Erdsystem

*paläogeographische Auswirkungen auf die Evolution; Massenaussterben durch vulkanische Aktivität und Meteoritenimpakte
biologische Verwitterung; biologische Ablagerung*

Das Erdsystem produziert Ressourcen

- Rohstoffe und fossile Brennstoffe natürlich konzentriert, nicht erneuerbar, Verwendungszwecke, sorgfältiger Umgang (nachhaltige Entwicklung) erforderlich, potenziell umweltschädlich
- Erneuerbare Energie Möglichkeiten

*Öl/Gas; Metallerze; Massenrohstoffe; lokale Beispiele für Bergbau/Steinbrüche
geringe Umweltverschmutzung, Kosten, Regelmäßigkeit der Versorgung*

Interaktionen Mensch/Erde-System

- Natürliche Gefahren Menschlicher Einfluss, Vorhersage, Schadensbegrenzung
- Umweltprobleme lokal bis global, Schadensbegrenzung
- Auswirkungen auf die Menschheitsgeschichte Ressourcenkriege; Migration aufgrund des Klimawandels

*Eruption; Erdbeben; Tsunami; Erdrutsch
globale menschliche Auswirkungen (verursacht Erosion, Verschmutzung, Entwässerungsänderungen im Bergbau/Steinbruch); Verbrennung fossiler Brennstoffe und Treibhauseffekt*

Das Erdsystem wird durch Feldforschung und praktische Arbeit untersucht

- Beobachtung Beobachtung, Messung und Aufzeichnung
- Synthese der Beobachtungen Interpretation
- Untersuchung und Texten von Hypothesen Pläne entwerfen und umsetzen, Daten verarbeiten, Schlussfolgerungen ziehen, Ergebnisse auswerten und Erkenntnisse kommunizieren

Umgebung der Gesteinsformationen; geologische Geschichte; Umweltprobleme

