

Die Gesteine der Steiermark

Schulstufe

Fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten ist in allen Schulstufen zu fördern. Dieser Themenbereich eignet sich dafür besonders gut zur Zusammenarbeit mit dem Unterrichtsfach Biologie, vornehmlich in der 7. Schulstufe, da auch die Lehrplananforderungen teilweise ident sind. Einsatzmöglichkeiten dieser Materialien in unterschiedlicher Intensität bieten sich aber auch in anderen Schulstufen.

Lehrplan

3. Schulstufe:

- Erkundungs- und Orientierungsübungen in der näheren Umgebung durchführen und dabei Landschafts- und Siedlungsformen betrachten, beschreiben und in Darstellungen erfassen
- Anhand der Karte die Landschaft der näheren Umgebung besprechen
- Hilfen zur Orientierung im Raum kennen und anwenden

4. Schulstufe:

- Grundlegende geographische Informationen über das eigene Bundesland gewinnen und Einsichten mit Hilfe von Landkarten erweitern
- Übersichten über die Lage und Form einzelner Landschaften erarbeiten und dabei Verständnis für Zusammenhänge anbahnen
- Übersicht über das eigene Bundesland und den wesentlichen Gesteinszonen gewinnen

5. Schulstufe:

- Erwerben grundlegender Informationen über die Erde mit Globus, Karten, Atlas und Bildern
- Einsehen, dass Rohstoffe und Energieträger auf der Erde ungleichmäßig verteilt und begrenzt vorhanden sind
- Das Rohstoff- und Energieangebot in ausgewählten Räumen
- Den Zusammenhang zwischen Gesteinsschicht und Rohstoff erfahren
- Erkennen, wie Menschen mit Naturgefahren umgehen

6. Schulstufe:

- Erkennen, dass es auf unserer Erde Gunst- und Ungunsträume gibt
- Erfahren, dass es einen Zusammenhang zwischen Landschaftsform und wirtschaftlicher Nutzung gibt
- Elementare geologische Begriffe und zeitliche Zuordnungen kennen
- Erkennen, dass geologische Gegebenheiten Auswirkungen für die Wirtschaft und Lebensweise der Menschen haben

7. Schulstufe:

- Anhand von unterschiedlichen Karten, Luft- und Satellitenbildern die Eigenart österreichischer Landschaften – Landschaftsformen des Heimatbundeslandes erfassen
- Gliederung Österreichs - Steiermark nach Großlandschaften
- Vergleichen unterschiedlicher Standortpotenziale zentraler und peripherer Gebiete an den Beispielen Verkehr, Infrastruktur, Versorgung und Umweltqualität
- Erfassen der Zusammenhänge von Wirtschaftsweise und Landnutzung

- Grundlegende geologische Kenntnisse erwerben (BIOLOGIE)
- Verständnis erwecken, dass Boden, belebte und unbelebte Natur im Zusammenhang stehen (BIOLOGIE)
- Umwelt- und Naturschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden (BIOLOGIE)

8. Schulstufe:

- Die Vielfalt Europas-Landschaft, Kultur und Bevölkerung erfassen
- Vergleich: Geologie USA-Geologie Europa
- Positive wie negative Folgen menschlichen Eingreifens hinsichtlich ihrer Auswirkungen analysieren und hinterfragen (BIOLOGIE)

9. u. 10. Schulstufe:

- Gliederungsmöglichkeiten der Erde nach naturräumlichen, kulturellen, politischen und ökonomischen Merkmalen aufzeigen
- Einsicht gewinnen, dass Gliederungen immer einen bestimmten Zweck dienen
- Wechselwirkung von Relief, Klima, Boden, Wasser und Vegetation verstehen
- Die Abhängigkeit landwirtschaftlicher Nutzung von Naturraumpotential und den agrarsozialen Verhältnissen erkennen
- Naturräumliche Gegebenheiten als Ansatzpunkt für die Regionalentwicklung bewerten können
- Einblick in das Spannungsfeld Ökologie, Ökonomie gewinnen (BIOLOGIE)

11. Schulstufe

- Die naturräumlichen Gegebenheiten als Ansatzpunkt für die Regionalentwicklung bewerten können
- Naturräumliche Voraussetzungen sowie wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Interessen als Ursachen ökologischer Probleme erkennen

Mögliche Lernziele

- Die Großlandschaften der Steiermark kennen
- Großlandschaften auf der Karte zeigen und geologisch zuordnen können
- Die Überregionalität des geologischen Aufbaus erfahren
- Erkennen, dass geologischer Aufbau und klimatische Voraussetzungen die Lebensweise in einer Region prägen
- Einzelne Gebirgszüge den verschiedenen Gesteinszonen zuordnen können
- Naturgefahren deren Ursachen im geologischen Aufbau der Landschaft zu sehen sind, kennen
- Geologische Besonderheiten und ihre Auswirkungen auf die infrastrukturellen Entwicklungen und auf die Raumentwicklung kennen
- Gesteinszonen mit ihren charakteristischen Merkmalen kennen und den Zusammenhang zur wirtschaftlichen Nutzung und damit verbundenen Umweltbelastungen herstellen können
- Zusammenhänge zwischen Geologie, Wirtschaftsnutzung und Siedlungsraum erkennen und verstehen
- Entstehung der unterschiedlichen Gesteine kennen (GW, BU)
- Infrastrukturelle und wirtschaftliche Entwicklungen in Zusammenhang mit der Geologie erfahren
- Die Möglichkeiten unterschiedlicher landwirtschaftlicher Nutzung der verschiedenen Böden und den Zusammenhang mit dem geologischen Aufbau erkennen

Zu den Karten

Inhalt der vorliegenden Karten sind „Die Gesteine der Steiermark“. Es stehen pro Karte eine Farb- und eine Schwarz-Weiß-Version zur Verfügung. Die letztgenannte Variante wird allerdings nur in der Internetausgabe des SCHULATLAS STEIERMARK angeboten. Die Karten unterscheiden sich von herkömmlichen geologischen Karten in ihrer Grundintention. Nicht vorwiegend tektonische Zugehörigkeiten oder Gesteinsalter stehen im Vordergrund der Kategorisierung, sondern Gesteinsart und daraus folgende mechanische und chemische Eigenschaften der Gesteine, die entscheidend für die Reliefbildung und ökologische Folgewirkungen sind.

Geologische Haupteinheiten der Steiermark

Gesteine der Steiermark

Die Karte „Die geologischen Haupteinheiten der Steiermark“ und die Karte „Die Gesteine der Steiermark“ zeigen unser Bundesland in vier geologische Haupteinheiten gegliedert:

- 1.) Nördliche Kalkalpen und Gosau
- 2.) Grauwackenzone und Paläozoikum
- 3.) Zentralalpen
- 4.) Känozoikum

wobei die letztgenannte Karte diese noch in zwei bis drei Untereinheiten gliedert. Als detaillierteste Abbildung existiert noch eine Karte im A1-Format, die insgesamt 14 Einheiten darstellt. Diese Karte kann über das Internet www.SCHULATLAS.at mit dem Bestellformular aus dem Menübereich „Shop“ bezogen werden.

1.) Nördliche Kalkalpen und Gosau

Diese bilden die nördlichste geologische Einheit der Steiermark und bestehen großteils aus mehreren Kilometer mächtigen Meeresablagerungen. Das Vorherrschen von Karbonatgesteinen (Kalke und Dolomite), die aufgrund ihrer mechanischen Widerstandsfähigkeit gegenüber der Erosion (Abtragung) zur Bildung von steilen Geländepartien und Felswänden neigen, gibt der dortigen Landschaft den typischen Reliefcharakter (Dachstein, Totes Gebirge, Hochschwab, Rax,...). Diese werden in der A1-Karte „Naturlandschaftsgliederung der Steiermark“ als „karbonatisches Plateau- und Kettengebirge“ bezeichnet.

Neben ihrer Neigung zu spektakulären Landschaftsformen haben Karbonatgesteine auch andere besondere Eigenschaften. In ihnen bildet sich der „Karst“ mit folgenden Kennzeichen aus:

- Vorherrschend unterirdischer Abfluss und Ausbildung bedeutender Wasserreservoirs. Diese erlauben z.B. die Wasserversorgung von Wien und Graz aus dem Hochschwabmassiv.
- Entstehung eines spezifischen Formenschatzes sowohl an der Oberfläche (z.B. Dolinen) als auch im Inneren der Karstmassive (Höhlen).

Doch auch sanfte, bewaldete Landschaften sind in dieser geologischen Einheit zu finden. Sie bestehen aus Nichtkarbonatgesteinen, das sind hier meist sandige, mergelige und schiefrige Gesteine.

Eine Sonderentwicklung unter den Nichtkarbonatgesteinen stellt die sogenannte „(kalkalpine) Gosau“ (benannt nach dem oberösterreichischen Dorf) dar, die ebenfalls großteils aus marinen Sedimentserien besteht (Sandsteine, Tonmergel, Kalkmergel, Sandstein-Mergel-Abfolgen, Karbonatsandsteine, u.a.). In dieselbe Einheit aufgenommen wurde auch die „Kainacher Gosau“, jene räumlich von den Kalkalpen getrennte Einheit um Köflach und Voitsberg, die v.a. aus Sandsteinen und Tonsteinen besteht.

2.) Grauwackenzone

Die südlich an die Nördlichen Kalkalpen angrenzende Grauwackenzone wird in Karbonat- und Nichtkarbonatgesteine gegliedert. Der Name dieser Einheit stammt von einem darin vorkommenden sandig-tonigen Gesteinskomplex, der „Grauwacke“. Während diese eher weichere Landschaftsformen ausbildet, treten aber auch Karbonatgesteine auf, die – v.a. in den Eisenerzer Alpen – wiederum markante Felsgipfel bilden (z.B. Reiting oder Eisenerzer Reichenstein).

In den beiden Karten wurden noch weitere tektonische Einheiten dieser Kategorie zugeordnet, da diese aus vergleichbaren Gesteinsserien bestehen, so etwa das Murauer und das Grazer Paläozoikum. Während dabei um Murau Nichtkarbonatgesteine dominieren, stehen im Grazer Bergland Karbonatgesteine (Schöckl, Hochlantsch) im Vordergrund.

Eine Besonderheit der Grauwackenzone und der vergleichbaren Gesteinsserien ist ihr Reichtum an Lagerstätten, die für die wirtschaftliche Entwicklung der Steiermark eine große Rolle spielten (Erze, Magnesit), weil in früheren Zeiten die Nähe zu mineralischen Rohstoffen einen wichtigen Standortfaktor der Wirtschaft darstellte.

Zu diesem Thema steht die Karte „Bodenschätze der Steiermark“ zur Verfügung.

3.) Zentralalpen

Den flächenmäßig größten Teil der Steiermark nehmen die Zentralalpen ein, in denen metamorphe Gesteine dominieren. „Metamorph“ bedeutet, dass sich diese durch hohen Druck und hohe Temperaturen während der Alpenbildung oder schon in älteren Gebirgsbildungsphasen aus Sedimenten oder magmatischen Gesteinen bildeten. Sie werden oft auch als kristalline Gesteine bezeichnet. Der Name „Urgestein“ ist hingegen veraltet und sollte deshalb nicht mehr verwendet werden, weil keineswegs alle dieser Gesteine in geologischem Sinne „uralt“ sind.

Zu finden sind in erster Linie Gneise und Glimmerschiefer, einander in ihrer mineralischen Zusammensetzung vielfach ähnliche Gesteine, die deshalb auch ähnliche Landschaftsformen hervorbringen.

Die Oberflächenformen, die aus diesen Gesteinen entstehen, reichen in der Steiermark vom welligen Joglland (in der A1-Karte „Naturlandschaftsgliederung der Steiermark“ das „silikatische Mittelgebirge“) bis zum ausgesprochen Hochgebirgsrelief („silikatisches Hochgebirge“) der Schladminger Tauern. Diese komplett unterschiedlichen Landschaftseindrücke ergeben sich einerseits durch die größeren absoluten und relativen Gipfelhöhen der Niederen Tauern und vor allem durch deren starke glaziale Überformung. Die Gletscher der Eiszeiten (Höhepunkt der letzten Kaltzeit vor rund 20.000 Jahren) haben nämlich die markanten, zackigen Gipfel, die steilen Felswände und Talflanken entscheidend mitgestaltet. Das damals nur kleinräumig vergletscherte Steirische Randgebirge weist von der Koralpe bis zum Wechsel hingegen vorwiegend sanfte Bergrücken auf.

Von den übrigen kristallinen Gesteinen sind in der Steiermark vor allem Quarzite (metamorphe Sandsteine, etwa in den nördlichen Seckauer Tauern), Amphibolite (metamorphe Basalte etwa auf der Glein- und Stubalpe) und Serpentinite (aus magmatischem Ausgangsmaterial) von Bedeutung. Auch wenn letztere nur - meist kleinräumig - an drei Standorten der Steiermark zu finden sind (siehe A1-Karte), stellen sie doch eine Besonderheit dar, denn ihr Auftreten bedingt für die Pflanzenwelt Verhältnisse, die als ökologische Extremstandorte bezeichnet werden können. Deshalb sind hier spezielle Vegetationstypen anzutreffen, die als besonders schützenswert gelten (z.B. Serpentin-Schneeheide-Rotföhrenwald).

Kleinflächig findet man auch in den Zentralalpen Karbonatgesteine und zwar in Form von Marmoren (metamorphe Kalke), etwa im Stubalpengebiet oder in den Wölzer Tauern.

4.) Känozoikum

Die jüngste geologische Einheit in den Karten stellt das Känozoikum dar, das vor rund 65 Millionen Jahren begonnen hat. Unter diesen Begriff fallen das „Tertiär“, das vor 1,8 Millionen Jahren endete, und das bis heute andauernde „Quartär“.

Innerhalb des Känozoikums stellen die Vulkanite die flächenmäßig kleinste Einheit dar. Es handelt sich um Relikte jungtertiären Vulkanismus, wie etwa die Vulkanruine der Riegersburg oder den Schildvulkan des Stradner Kogels. Diese dürfen trotz ihrer geringen Verbreitung (insgesamt nur rund 28 km²) nicht unerwähnt bleiben, denn sie sind als Rohstoff, als markante Landschaftselemente und als regionale Imageträger (Südoststeirisches Vulkanland) sehr bedeutend.

Die größte Einheit des Känozoikums sind hingegen „tertiäre bis altpleistozäne Lockergesteine“, die den Großteil des ost- und weststeirischen Riedellandes bilden und auch in inneralpinen Becken zu finden sind. Dabei handelt es sich vorwiegend um Abtragungsprodukte der sich hebenden Alpen. Da diese sehr stark mit vorwürmzeitlichen Flussterassen verzahnt sind, wurden sie als eine Kategorie zusammengefasst.

In diese älteren Lockermaterialien haben sich bis heute Flüsse und Bäche eingeschnitten, die ihre mitgeführten Sedimente entlang ihres Laufes abgelagert haben, immer noch abgelagern und dadurch die Kategorie „jungpleistozäne bis holozäne Sedimente“ bilden. Zu diesen zählen auch die jüngsten, in der letzten Kaltzeit (Würm) aufgeschütteten Terrassen, die vor allem entlang der Mur markant ausgebildet sind.

Eine feinere Differenzierung dieser Ablagerungen kann der A1-Karte entnommen werden. Hierzu zählen etwa Moränen, wobei nur besonders großflächige Ablagerungen in Tal- und Passlagen dargestellt wurden. Auch Tal- und Beckenfüllungen, die sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher Ablagerungen zusammensetzen (Berg- und Felsstürze, Flusssedimente und Moränen,...) wie etwa um Bad Aussee oder Trofaiach gehören in diese Kategorie.

Karbonat- und Nichtkarbonatgesteine

Die Karte „Karbonatgesteine und Nichtkarbonatgesteine“ reduziert sämtliche bisher erwähnten Inhalte auf eine Trennung in diese zwei Haupteinheiten, die sich grundlegend in Reliefbildung und ökologischer Ausrichtung unterscheiden. Als dritte, weil nicht zuordenbare Einheit wurden Lockergesteine ausgewiesen, die dem „Känozoikum“ (ausgenommen Vulkanite) aus der Karte „Geologische Haupteinheiten der Steiermark“ entsprechen.

1.) Karbonatische Gesteine sind kalziumreich und verdanken ihre Bezeichnung dem Kalziumkarbonat (Kalk) bzw. Kalzium-Magnesiumkarbonat (Dolomit). Sie bil-

den die Grundlage für neutrale bis basische (alkalische), meist nährstoffreiche Böden und sind in der Regel wasserdurchlässig. Auf ihnen siedeln sich bevorzugt basiphile Pflanzen an.

2.) Nichtkarbonatische (silikatische) Gesteine sind kalziumarm und verdanken ihre Bezeichnung dem reichlichen Vorhandensein von Siliciumoxiden. Sie bilden die Grundlage für saure und nährstoffarme Böden und sind in der Regel Wasserstauer. Auf ihnen siedeln sich bevorzugt oxiphile Pflanzen an.

3.) Die Lockergesteine des Känozoikums sind hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften eher den silikatischen Gesteinen verwandt (nur eher kleinflächig kommen karbonathaltige Sedimente vor). Entscheidend sind hier für die Standortbedingungen tendenziell jedoch die lockere Lagerung des Sediments und der oft kleinräumige Wechsel der Wasserdurchlässigkeit.

Bodenschätze der Steiermark

Wie schon erwähnt, zeichnet sich v.a. die Grauwackenzone durch ihren Reichtum an Lagerstätten aus und spielte dadurch für die wirtschaftliche Entwicklung der Steiermark eine große Rolle, wobei in erster Linie den Erzlagerstätten eine große Bedeutung zukam. Um diese Verteilung gut sichtbar zu machen, wurden die Lagerstätten über die Inhalte der Karte „Geologische Haupteinheiten der Steiermark“ gelegt.

In den Nördlichen Kalkalpen zeigt sich dabei eine Konzentration an Gips- und Salzlagerstätten, die auch an zwei Stellen noch abgebaut werden. Diese und andere gegenwärtig genutzten, also abgebauten Lagerstätten sind in der Karte „Bodenschätze der Steiermark“ mit größeren Signaturen verzeichnet. Aufgrund des allgemeinen Rückgangs der Bergbautätigkeit in Europa, in Österreich und somit auch in der Steiermark finden sich dabei nur mehr 9 in Betrieb stehende Bergbaustandorte in unserem Bundesland (Stand 2006); es sind dies:

- Steinsalz in Altaussee
- Gips am Grundlsee
- Talk in Lassing, Kleinfestritz bei Weißkirchen und am Rabenwald
- Graphit in Trieben und Kaisersberg
- Magnetit in der Breitenau
- Eisenerz in Eisenerz

In dieser Karte nicht verzeichnet sind Steinbrüche und Schottergruben, von denen es eine sehr große Zahl gibt.

Als etwas ungewohnte Lagerstätten sind auch die genutzten Thermal- und Mineralquellen im Känozoikum verzeichnet. Da von diesen aber immerhin eine ganze Region (Thermland) wirtschaftlich abhängig ist, darf auf sie nicht verzichtet werden. Um die Karte nicht zu überladen, wurden sie allerdings nicht mit großen Signaturen dargestellt.

Neben diesen genutzten Vorkommen gibt es zahlreiche kleine, unergiebig bzw. nicht (mehr) wirtschaftlich nutzbare Lagerstätten, die in der Legende aufgelistet sind. Einige Erze und Minerale, von denen in der Steiermark nur sehr wenige kleine Vorkommen existieren, und die nie eine wirtschaftliche Rolle spielten, wurden ganz weggelassen, um die Karte zu entlasten (z.B. Bauxit, Quecksilbererze, Bentonit, Steinkohle, Pyrit, Gold).

Bergbaue der Steiermark

Speziell für den Volksschulbereich (3. und 4. Schulstufe) wurde die Karte „Bergbaue der Steiermark“ gezeichnet, welche nun nur mehr die neun aktuellen Bergbaustandorte beinhaltet.

Umweltrelevanz

Da es sich beim Abbau von Lagerstätten und der Errichtung der dazugehörigen Infrastruktur meist um große landschaftliche Eingriffe handelt, sind ökologische Auswirkungen auf Wasser, Luft und Boden zu erwarten. Deshalb unterliegen rezente Abbaue heute strengen Auflagen, die Vermeidung, Verwertung und Entsorgung, der beim Betrieb entstehenden Abfälle vorschreiben und nach denen die Freisetzung von Luftschadstoffen und Gewässerverunreinigungen nach dem Stand der Technik zu beschränken sind.

Auswirkungen des Bergbaus auf die Umwelt sind jedoch keineswegs nur bei in Betrieb stehenden Abbauen zu erwarten, denn die historische Bergbautätigkeit in der Steiermark hinterließ vielfältige Spuren in der Landschaft. Dazu zählen Ruinen von Werksanlagen, verfallene Stollen oder Abraumhalden, die teils auch Umweltrisiken (Altlasten) darstellen. So weisen etwa Halden oft einen hohen Schwermetallgehalt auf. Die früher im Berg eingeschlossenen Erze liegen jetzt an der Erdoberfläche, so dass sie den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind und Schadstoffe an die Umwelt – v.a. an die Böden - abgeben können.

Solche Bergbaufolgelandschaften werden heute oft einer Rekultivierung unterzogen, um sie mit neuer Funktion wieder in die Kulturlandschaft zu integrieren.

Arbeitskarten und Lösungskarten

Arbeitskarte Nr. 1 Die geologischen Haupteinheiten der Steiermark

Diese Karte beinhaltet nur die Umriss der geologischen Haupteinheiten der Steiermark. Die vier geologischen Haupteinheiten sind in der Legende angeführt. Die Karte kann zum Vertiefen des Themas herangezogen werden, indem die selbstgewählten Farben oder Signaturen in die Legende und in die Karte eingetragen werden. Als Lösungskarte kann die gleichnamige Karte als Farb- oder Schwarz-Weiß-Version herangezogen werden.

Arbeitskarte Nr. 2 Bergbaue der Steiermark

Die Basis für die Arbeitskarte bildet die Karte „Bergbaue der Steiermark“. Die Arbeitskarte zeigt die geologischen Haupteinheiten und die gegenwärtigen Bergbaustandorte in unterschiedlichen Punktsignaturen.

Die Aufgabe besteht nun darin:

1. zu den jeweiligen Signaturen in der Karte die Ortsbezeichnungen einzutragen und
2. in der Legende die entsprechenden Bodenschätze zu vermerken.

Die richtigen Bezeichnungen sind der Lösungskarte 2 zu entnehmen.