

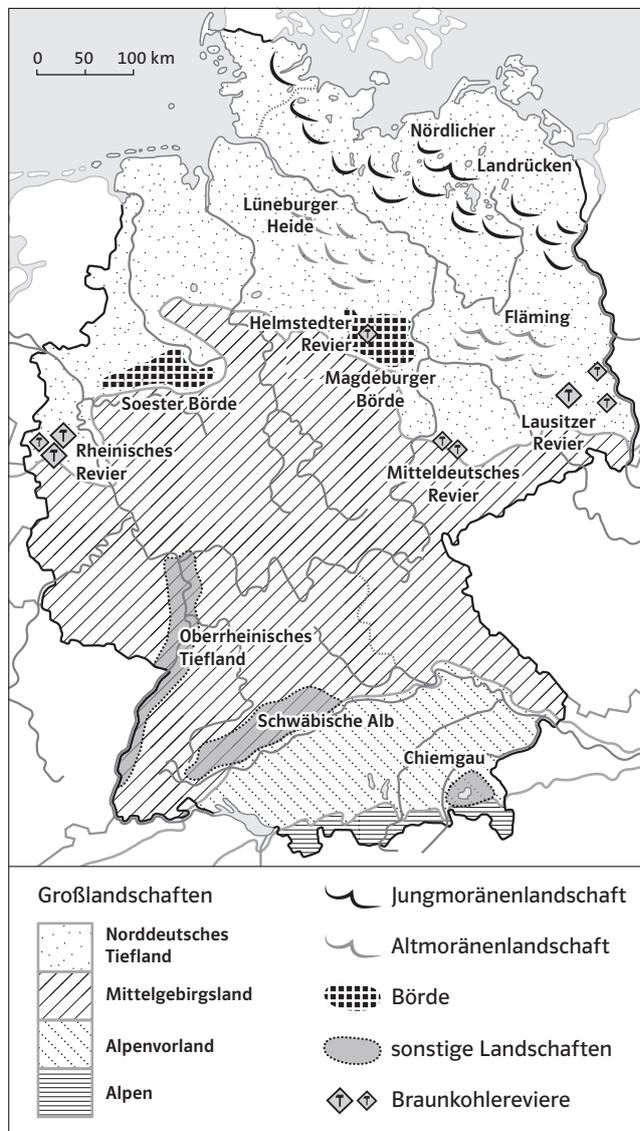
# Kompetenzen überprüfen

Lösungshinweise

Seite 36 und 37

## Räumliche Orientierung

- 1 Kennzeichnen Sie in der Karte das Norddeutsche Tiefland, das Mittelgebirgsland, das Alpenvorland und die Alpen.  
s. u.
- 2 Kennzeichnen Sie in der Karte je eine Landschaft im Jung- und im Altmoränenland, eine Bördelandschaft, die Schwäbische Alb, den Oberrheingraben und den Chiemgau.  
s. u.
- 3 Tragen Sie die Braunkohlereviere ein.  
s. u.



1

## Fachwissen

- 1 Charakterisieren Sie die Großlandschaften in Deutschland.  
Das **Norddeutsche Tiefland** ist mit seinen heutigen Oberflächenformen weitgehend das Ergebnis der pleistozänen Inlandvereisung und der folgenden Erosions- sowie Akkumulationsprozesse. Die Elster-, Saale- und Weichseleiszeit hinterließen die Glaziale Serie mit ihren Grund- sowie Endmoränen, Sandern und Urstromtälern. Im Süden bildet der Bördengürtel den Übergang zur Mittelgebirgsschwelle. Der hier abgelagerte Löss ist das Ausgangsmaterial für äußerst fruchtbare Böden. Die Steinkohlen- und Braunkohlenlager am Nordrand der Mittelgebirge waren wichtige Standortfaktoren für die Herausbildung von Industriegebieten.  
Das **Mittelgebirgsland** ist ein Bereich, in dem sich bereits in der Karbonzeit ein von Südwesten nach Nordosten streichendes Faltengebirge gebildet hat. Es wurde durch Erosion abgetragen und anschließend von mesozoischen Sedimenten (Trias, Jura, Kreide) bedeckt. Mit der Auffaltung der Alpen im Paläogen wurde dieses Sedimentpaket in Schollen zerlegt, unterschiedlich gehoben oder schräg gestellt. Auf den stark gehobenen Schollen trug die Erosion das Deckgebirge wieder ab (z. B. Harz). Eine Schrägstellung findet man vor allem im südwestdeutschen Schichtstufenland. Die schräg gestellte Schichtenfolge besteht aus unterschiedlich harten Gesteinsschichten. Die weniger resistenten Schichtpakete wurden abgetragen und bilden nun weiche Geländeformen, während die härteren, widerständigeren als Schichtstufen hervortreten. Die Hochflächen der Jurakalke stellen wegen ihrer oberirdischen Wasserarmut agrarische Ungunsträume dar. Ein weiteres Element des Mittelgebirgslandes sind Becken, Senken und Gräben. Zu ihnen gehören der Oberrheingraben und die Muschelkalkflächen Südwestdeutschlands. Letztere sind oft mit Lehm oder Löss bedeckt. Sie bilden als fruchtbare Gäulandschaften die Grundlage für Altsiedelland. In weiträumigen Beckenlandschaften – wie z. B. im Thüringer Becken – finden sich die größten Steinsalz- und Kalivorkommen Deutschlands. Teile der Mittelgebirge wie z. B. der Vogelsberg und die Rhön wurden bei ihrer Entstehung auch durch Vulkanismus mitgestaltet. So ist die Vulkaneifel geprägt durch Vulkankrater, mächtige – auch wirtschaftlich bedeutsame – Bimsablagerungen und Maare.  
Das **Alpenvorland und die Alpen** bilden in geologischer Hinsicht ein System. Das Vorland ist im Paläogen als Vortiefe der sich auffaltenden Alpen entstanden. Wie im Norddeutschen Tiefland ist dessen heutige landschaftliche Vielfalt das Resultat der Kaltzeiten (Günz-, Mindel-, Riß-, Würmeiszeit). Sie schufen Ausräumungs- und Aufschüttungsformen wie Moränengürtel, Sander, Seen oder Moore („Riede“, „Moose“). Das Alpenvorland und die Täler der Alpen sind durch die ausgedehnten Grünlandschaften mit entsprechender Viehwirtschaft gekennzeichnet. Der Raum ist dünn besiedelt und wirtschaftlich von der Landwirtschaft und vom Tourismus abhängig.

**2** Erklären Sie in Grundzügen die Entstehung der Schwäbischen Alb.

In Grundzügen lassen sich folgende Phasen der Entstehung beschreiben und erklären:

- mit dem Einbruch des Oberrheingrabens Schrägstellung des mesozoischen Schichtpakets (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Jura) östlich des Grabens
- vom Oberrheingraben her einsetzende allmähliche Abtragung des aus unterschiedlich harten Gesteinsschichten bestehenden Deckgebirges
- stärkere Erosion der weniger resistenten Schichtpakete, Herausmodellierung der widerständigeren Gesteinsschichten als Schichtstufen
- Entstehung eines Schichtstufenlandes mit nach Südosten einfallenden Schichten

**3** Ordnen Sie Ihre zum Thema „Naturraum unter Stress“ gewonnenen Erkenntnisse in eine Mindmap zu Folgen anthropogener Eingriffe ein.

Individuelle Schülerlösung; siehe auch Antwortbild zu Aufgabe 2 SB S.18

**4** Beschreiben Sie die gegenwärtige und zukünftige Bedeutung fossiler Energieträger für Deutschland.

Momentan sind fossile Energieträger entscheidend für die Energieversorgung in Deutschland, 2015 lag der Anteil bei ca. 80%. Eine besonders große Rolle spielen Mineralöl und Erdgas, die allerdings auch zu 97,7% bzw. zu 87,4% importiert werden müssen. Damit ergibt sich die ökonomische Abhängigkeit Deutschlands. Die einheimische Braunkohle verliert an Bedeutung, ihre Nutzung wird aufgrund der ökologischen Belastungen weiter zurückgehen. Gleiches trifft für die Kernenergie zu, ihr Anteil ging zurück und die Produktion wird aufgrund der Sicherheitsrisiken eingestellt.

Trotzdem werden auch zukünftig fossile Energieträger eine große Rolle spielen (Prognose 2050: Anteil ca. 50%). Dabei sind es aber nur noch Mineralöl und Erdgas, die von Bedeutung sind – beide müssen importiert werden, sofern nicht unkonventionelle Energieträger wie Schiefergas durch Fracking in Deutschland zulässig sein wird.

## Methoden

**1** Ein Blockbild auswerten (M2)

a) Beschreiben Sie den Formenschatz der glazialen Serie. Das Blockbild zeigt die regelhaft ausgeprägte Abfolge von vier durch einen Gletscher geformten Landschaftselemente: Grundmoräne, Endmoräne, Sander, Urstromtal. Die Grundmoräne besteht aus Gesteinsmaterial, das vom Gletscher aus dem Untergrund herausgebrochen, zerkleinert, transportiert und nach dem Abschmelzen abgelagert wurde. Je nach Alter lassen sich ebene oder kuppige Grundmoränenlandschaften unterscheiden. Das vor der Gletscherstirn abgelagerte, unsortierte Gesteinsmaterial, das nach dem Abschmelzen des Eises – meist als bogenförmiger Wall – zurückbleibt, bildet die Endmoräne. Sie wird durch Schmelzwasserbäche durchbrochen, die Feinmaterial mit sich führen und als Schwemmkegel, sogenannte Sander, ablagern. Die Gletscher entwässern

in groß angelegte, natürliche Abflussrinnen. Diese Urstromtäler leiten die Schmelzwässer ab.

b) Ordnen Sie diesen Formenschatz begründet einer deutschen Großlandschaft zu.

Die dargestellte Glaziale Serie ist dem Norddeutschen Tiefland zuzuordnen. Die pleistozänen Gletscher schufen die Grund- und Endmoränenlandschaften dieses Raumes. Wegen des langen Transportweges wurde das Moränenmaterial sehr stark zerkleinert, sodass die Schmelzwässer feinkörniges Material als Sander aufschütteten.

In den glazial geformten Landschaften des Alpenvorlandes haben sich – wegen des kürzeren Transportweges und der dadurch geringeren Beanspruchung und Zerkleinerung des Gesteins – Schotterflächen ausgebildet. Die Gletscher entwässerten in Norddeutschland in Urstromtäler wie das Aller-, das Elbe-Baruther- oder Berliner Urstromtal. Der große Vorfluter Süddeutschlands war die Donau. Die dargestellte Serie ist also nur bedingt auf das Alpenvorland zu übertragen.

**2** Interpretieren Sie die Karikatur M3.

Die Karikatur zur Rohstoffnutzung ist mit dem Zitat „So leben wir alle Tage“ untertitelt. Mitten im Wasser ist zum Zeitpunkt des Sonnenaufgangs bzw. -untergangs ein Holzfloß mit drei Männern in sommerlicher Bekleidung (Shirt, kurze Hose) dargestellt. Vom Floß selbst wird ständig Holz abgesägt, zerkleinert und verfeuert.

Mit der Darstellung wird der verschwenderische, sorglose und kurzsichtig angelegte Umgang mit begrenzt verfügbaren Ressourcen angeprangert: Holz des Floßes, obwohl es nur begrenzt entnommen werden kann, wird abgesägt; Feuer, obwohl es warm ist und Licht ausreichend vorhanden ist, wird ständig am Brennen gehalten. Demgegenüber wird die Nutzung der Sonne (Solarkocher) oder des Wassers (Wellenkraft) nicht in Erwägung gezogen. Die Bildunterschrift unterstreicht die mangelnde Nachhaltigkeit in der Nutzung der „vorhandenen Ressourcen“: Vergeudung nicht erneuerbarer Ressourcen, unzureichende Verantwortung für künftige Zeiten. Insofern ist die Karikatur als erzieherisch wirksam, zum Nachdenken anregend und zu verantwortungsbewussterem Umgang mit Ressourcen mahnend positiv zu beurteilen.

## Beurteilen und bewerten

**1** In der öffentlichen Diskussion zum Klimawandel wird häufig von „Gewinnern und Verlierern“ gesprochen. Bewerten Sie diese Unterscheidung.

Zunächst muss die Frage aufgeworfen werden, wer Gewinner sein könnten: In manchen Regionen der Welt könnte der Temperaturanstieg nach Einschätzung von Experten positive Auswirkungen haben, beispielsweise für Nordeuropa, Russland, die Mongolei und Kanada könnten bessere Ernteerträge, die Erschließung bisher unzugänglicher Erdölvorkommen und neue Urlaubsziele möglich sein. Auch geringere Heizkosten oder die Befahrung bisher nicht zugänglicher arktischer Schiffsrouten werden als Gewinn angegeben.

Dabei müssen aber schon andere Faktoren beachtet werden: Eine Temperaturänderung zieht eine resultierende Verschiebung der Regenmengen und damit in einigen Gebieten

größere Dürrewahrscheinlichkeit nach sich. Die für Heizung gesparte Energie muss dafür für Klimaanlagen aufgewendet werden. Und der Schiffsverkehr wird aufgrund des niedrigeren Wasserstandes in anderen Regionen eingestellt werden müssen. Schließlich könnte eine weltweite Erwärmung verschiedenen Parasiten und Krankheiten neue und für den Menschen tödliche Folgen haben.

Kleinen Gewinnen in begrenzten Gebieten stehen also verheerende negative Folgen wie weltweite Nahrungsmittel- und Wasserknappheit, Massenüberschwemmungen und Verlust der Artenvielfalt gegenüber. Insofern ist die Unterscheidung „Gewinner und Verlierer“ als zynisch bzw. ignorant zu bewerten.

**2** „Nur der Einsatz von Braunkohle für unsere Energieversorgung macht den Ausstieg aus der Kernenergie möglich.“ Erörtern Sie diese Aussage.

In dieser Aussage steckt das Dilemma, in dem sich Deutschland befindet: Momentan wird zu mehr als 80% Energie aus fossilen Primärenergieträgern gewonnen, darunter noch fast zu 10% aus Kernenergie und zu 12% aus Braunkohle. Trotz eines Rückgangs des Verbrauchs basiert die Energieversorgung nach wie vor auf Erdöl und Erdgas. Die Erzeugung von Energie aus dem wichtigsten einheimischen Energieträger Braunkohle steht aufgrund der hohen ökologischen Belastungen durch Emissionen in der Kritik und ist damit keine Alternative zur Kernkraftnutzung. Bis 2050 wird die Nutzung der Braunkohle ebenso wie die Kernkraft bis 2022 keine Rolle mehr spielen. Der Import von fossilen Energieträgern wie Erdöl und Erdgas, also der Energieträger, die gegenwärtig die Basis der Energiewirtschaft bilden, bringt für Deutschland ein ökonomisches Abhängigkeitsverhältnis mit sich. Die Gewinnung von Energie durch die Nutzung neuer Technologien wie Fracking aus Schiefergas wird unter ökologischen Gesichtspunkten kritisch beurteilt. Die Nutzung regenerativer Energieträger ist immer noch problematisch. Einige entwickelte Technologien haben bisher nur einen geringen Wirkungsgrad. Bei anderen ist die gewonnene Energie nicht speicher- bzw. transportfähig, ihre Gewinnung kann jedoch häufig nur standortgebunden erfolgen. Trotzdem ist der Umstieg auf erneuerbare Energien unerlässlich, die Aussage müsste also modifiziert heißen: „Der Einsatz von erneuerbaren Energien für unsere Energieversorgung macht den Ausstieg aus der Kernenergie möglich.“

**3** Beurteilen Sie die Möglichkeit, durch den Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dem Klimawandel entgegenzuwirken.

Für diese Möglichkeit spricht, dass mit dem Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien der Anteil fossiler Energieträger absolut und relativ zurückgeht. Das bedeutet automatisch eine Verringerung der Emissionen.

Andererseits macht die Stromversorgung nur ein Fünftel des Energiebedarfs aus; d. h. ein Großteil der Energieproduktion fließt in Wärme- und Verkehrsverbrauch. Auch dort sind also Umstellungen auf emissionsarme Energieträger wie eben die erneuerbaren Energien verstärkt notwendig. Bioheizkraftwerke und Sonnenkollektoren sowie Elektroautos sind hier positive Ansätze.

Darüber hinaus muss der Blick über Deutschland hinausgehen: Zu wenige Staaten betreiben eine klimafreundliche Politik, sind bereit, die Klimaverträge wie das Kyoto-Protokoll zu ratifizieren. In Staaten mit stark wachsenden Wirtschaften und steigendem Lebensstandard ist eher ein Anstieg der Emissionen zu verzeichnen.

Trotzdem ist die starke Förderung des Einsatzes umweltfreundlicher Technologien im Energiesektor in Deutschland sehr positiv auch insofern zu beurteilen, dass die technische Entwicklung auch für andere Länder leichter nutzbar wird und damit langfristig über Deutschland hinaus wirksam dem Klimawandel begegnet werden könnte.

## Kommunikation

**1** Gestalten Sie eine Präsentation zum Thema „(Un-)verzichtbare fossile Energieträger“.

Individuelle Schülerlösung; eingearbeitet sollten Inhalte der Schülerbuchseiten 26–31 sein.

**2** Recherchieren Sie in Ihrem Wohnort, welche Maßnahmen zur effizienten Energienutzung umgesetzt werden. Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse in geeigneter Form.

Individuelle Schülerlösung. Grundlage für die Schülerinnen und Schüler könnte eine Effizienzlandkarte sein, z. B. unter [www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/28217.htm](http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/28217.htm) (Zugriff 12/2016)