

NEUES G9-ABITUR

Abitur **MEHR ERFAHREN**

Geographi

Gymnasium

Bayern

Das musst du können:

STARK

Inhalt

Vorwort

Bildnachweis

Klima und Klimawandel

1	Die Atmosphäre	1
2	Globaler Strahlungshaushalt und natürlicher Treibhauseffekt	2
3	Die atmosphärische Zirkulation	3
EA 4	Klima- und Vegetationszonen	6
5	Monsunklima: Ausprägung und Folgen	8
6	Globale ozeanische Zirkulation	9
7	El Niño Southern Oscillation-Phänomen (ENSO)	10
8	Anthropogener Treibhauseffekt	12
9	Auswirkungen des Klimawandels, Anpassungs- und Vermeidungsstrategien	14
EA 10	Klimamodelle auf Basis unterschiedlicher Emissionsszenarien	15
EA 11	Forschungsprojekte zum rezenten Klimawandel	15

Mensch-Umwelt-Beziehungen in den Tropen

1	Geofaktoren der Ökosysteme der Tropen	17
2	Die Bedeutung der immerfeuchten Tropen	19
3	Eingriffe in das Ökosystem und deren Folgen	20
EA 4	Wüsten: Entstehung und anthropogene Nutzung	23
5	Störung des Ökosystems der wechselfeuchten Tropen durch Desertifikation	24
6	Strategien zur Bekämpfung der Desertifikation	26
EA 7	Geopolitische Spannungsfelder in den Tropen	27
8	Produkte aus tropischen Materialien im Alltag	28

Subpolare und polare Zone: Klimaforschung und Geopolitik

1	Einfluss des Klimas auf Boden und Vegetation	29
2	Bedeutung von Permafrostböden und Eisbedeckung für das Klima	30
EA 3	Die Bedeutung des Südpolarmeeres	33
4	Geopolitische Bedeutung von polarer und subpolarer Zone	34
EA 5	Kippelemente des Klimas in der kalten Zone	35
6	Schutzmöglichkeiten der subpolaren und polaren Zone	36
EA 7	Schlüsselstellung der polaren Zone für Klimarekonstruk- tion und -prognose	37

Ressourcenkonflikte und Ressourcenmanagement in den mittleren Breiten und Subtropen in Europa

1	Klima der mittleren Breiten und Subtropen Europas	39
2	Ressource Wasser in den Subtropen	41
EA 3	Ressource Wasser in Deutschland	44
4	Das Hochwasserereignis im Ahrtal 2021	45
5	Ressource Wald in den mittleren Breiten und Subtropen	47
EA 6	Die Ressource Boden im Heimatraum	48
EA 7	Ressource Fläche im Fokus konkurrierender Interessen	50
EA 8	Rolle der Landwirtschaft für den Klimaschutz	51

Nutzung und Vulnerabilität von Hochgebirgsräumen

1	Gebirgsbildung als Ergebnis endogener und exogener Prozesse	52
2	Naturgefahren durch gravitative Massenbewegungen	54
3	Gletscherrückgang und Auftauen des Permafrosts	56
4	Chancen und Risiken menschlicher Eingriffe in Hoch- gebirgsökosysteme	58
EA 5	Schutzmaßnahmen und nachhaltige Nutzungsformen	60

Naturkatastrophen im Fokus der geographischen Risikoforschung

- 1 Tektonisch bedingte Naturgefahren 62
- 2 Risikoforschung und Risikomanagement tektonischer Ereignisse 64
-  3 Tropische Wirbelstürme als Naturrisiko 66

Wirtschaftliche Entwicklungen in einer globalisierten Welt

- 1 Die Globalisierung der Wirtschaft 69
- 2 Entwicklung und Differenzierung von Staaten 70
- 3 Ursachen für Entwicklungsdefizite – Entwicklungstheorien 72
- 4 Entwicklungsstrategien und deren Umsetzung 74
-  5 Einfluss der Globalisierung auf Deutschland 75
- 6 Ferntourismus in Entwicklungs- und Schwellenländern 77
- 7 Tourismus in Deutschland 79
-  8 Veränderte Raumwahrnehmung und Raumbedeutung durch die Digitalisierung 81

Ressourcen und nachhaltige Entwicklung

- 1 Rohstofflagerstätten mit weltwirtschaftlicher Bedeutung 82
- 2 Rohstoffabbau in Entwicklungsländern 85
-  3 Herausforderungen des Rohstoffabbaus in Extremräumen 87
- 4 Pipelinesetze im Fokus 88
- 5 Nachhaltige Energieversorgung in Deutschland 90
-  6 Nachhaltiges Ressourcenmanagement auf lokaler Ebene 91
-  7 Nachhaltige Mobilitätskonzepte 92

Bevölkerung und Migration

1	Bevölkerungsentwicklung in Ländern unterschiedlichen Entwicklungsstands	94
 2	Sozialgeographische Aspekte der Demographie im Wandel	98
3	Migration: Formen, Ursachen, Folgen	99
4	Ursachen und Auswirkungen von Flucht und Vertreibung – Beispiele	101
 5	Migration und Geopolitik	102
6	Bevölkerungsentwicklung und Wanderungen in Deutschland	103
 7	Bevölkerungswachstum und Tragfähigkeit der Erde	105

Stadtentwicklung und urbane Räume

1	Verstädterung und Urbanisierung als Entwicklungsprozesse	107
2	Megastädte: Probleme und Herausforderungen	109
3	Global Cities als Entscheidungs-, Steuerungs- und Kontrollzentren	110
4	Aktuelle Entwicklungen in urbanen Räumen	111
5	Nachhaltige Stadtentwicklung und Bürgerbeteiligung	113
 6	Ökosystem Stadt in Zeiten des Klimawandels	115
 7	Imageorientierung von Städten	117

Stichwortverzeichnis	119
-----------------------------------	-----

Autor: Matthias Ehm

Vorwort

in diesem handlichen Skript finden Sie alle wesentlichen Inhalte, die Sie im Fach **Geographie** im Abitur beherrschen müssen. Es führt Sie durch den **prüfungsrelevanten Stoff**, den das bayerische Kultusministerium in seinen inhaltlichen Vorgaben für das Abitur festgelegt hat. Durch seinen klar strukturierten Aufbau eignet sich dieses Skript besonders zur Auffrischung und Wiederholung des Prüfungsstoffs kurz vor dem Abitur:

- Über das **Inhaltsverzeichnis** finden Sie schnell das gesuchte Kapitel. Die Kapitel, die nur für das **erhöhte Anforderungsniveau** vorgesehen sind, sind im Inhaltsverzeichnis und im Innenteil mit einer Linie am Rand und folgendem Symbol  gekennzeichnet.
- Zahlreiche **Abbildungen** veranschaulichen den jeweiligen Lerninhalt.
- Komplexe Zusammenhänge werden in **tabellarischen Übersichten** anschaulich dargestellt.
- **Definitionen** sind durch einen grauen Balken am Rand gekennzeichnet. Wichtiges wird durch **Fettdruck** hervorgehoben.
- **Beispiele** verdeutlichen an vielen Stellen das allgemein Gesagte und konkretisieren es.

Viel Erfolg beim Lernen mit diesem Band!



Matthias Ehm

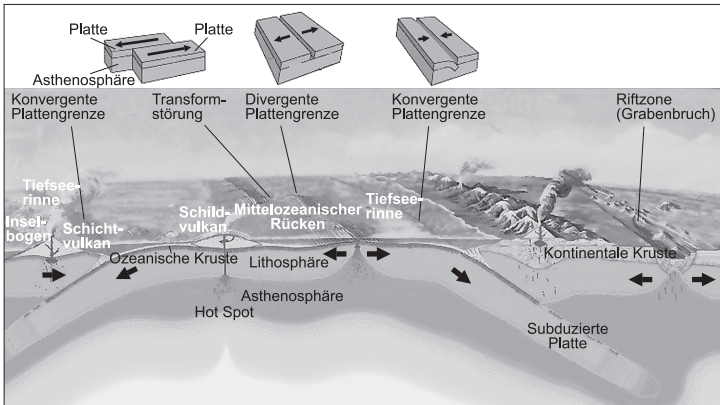
Naturkatastrophen im Fokus der geographischen Risikoforschung

1 Tektonisch bedingte Naturgefahren

1.1 Plattentektonische Grundlagen

Naturgefahren sind Naturereignisse, die Menschen und ihre Errungenschaften potenziell gefährden können.

Erdbeben, Vulkanismus und Tsunamis (seismische Riesenwellen) stellen tektonisch bedingte Naturgefahren dar. Sie entstehen im Zusammenwirken der Dynamik im Erdinneren und der beweglichen, starren **Lithosphärenplatten**, die von **Konvektionsströmungen** im Bereich der plastischen Asthenosphäre und von **Plattenrandkräften** (vgl. S. 52) angetrieben werden. Erdbeben, Vulkanismus und Tsunamis treten gehäuft an **Plattengrenzen** auf.



Tektonische Plattengrenzen

1.2 Vulkanismus

Vulkanismus – Auftreten und wichtige Erscheinungsformen

Subduktionszonen an konvergenten Plattengrenzen	Divergente Plattengrenzen, „Hot Spots“ innerhalb von Platten
- An den Subduktionszonen Abtauchen ozeanischer unter kontinentale Kruste, allmähliches Aufschmelzen und Magmaaufstieg - Dickflüssiges und gasreiches Magma, eruptiver Vulkanismus - Entstehung von steil aufragenden, kegelförmigen Schichtvulkanen (Lava und Asche oder Gesteins-Trümmer im Wechsel) - Beispiele: Fuji (Japan), Cotopaxi (Ecuador)	- Entstehung mittelozeanischer Rücken an Plattengrenzen als Folge von Magmaaufstieg (Bsp. Island) - Vulkanismus innerhalb einer Platte als Folge lokal besonders hoher Erhitzung der Asthenosphäre (Bsp. Hawaii-Inseln) - Dünnflüssiges und gasarmes Magma, Herausfließen der Schmelze (Effusion) - Entstehung von Vulkanen mit geringer Hangneigung (Schildvulkane)

Gefährdungspotenzial

Mehrere Hundert Millionen Menschen weltweit leben in unmittelbarer Nähe von Vulkanen. Sehr nah an Vulkanen gelegene Großstädte wie Quito (Ecuador) oder Auckland (Neuseeland) sind u. a. durch **Lava- oder Schlammströme** (Lahare, Sg. Lahar) bedroht. Etwas weiter entfernt liegende Metropolen wie Tokio oder Mexiko-Stadt könnten im Fall einer Eruption von einer **Ascheschicht** bedeckt werden. Nicht vergessen werden dürfen **Supervulkane**, die äußerlich unauffällig sind und sehr selten ausbrechen. Trotzdem stellen sie aufgrund ihrer enormen Magmakammern eine große Gefahr dar. Bei ihrem Ausbruch würden sie große Gebiete verwüsten, außerdem Wetter und Klima stark beeinflussen (Beispiel: Yellowstone-Nationalpark, USA).

1.3 Erdbeben

Erdbeben sind **Erschütterungen der Erdkruste**, die in der Tiefe ausgelöst werden. Dort befindet sich der Erdbebenherd (**Hypozentrum**). Senkrecht darüber liegt an der Erdoberfläche das **Epizentrum**, wo das Erdbeben am stärksten ist. Die meisten Erdbeben sind Ergebnis horizontaler und vertikaler Krustenbewegungen an den Plattenrändern:

- Riftzonen und Transformstörungen (San-Andreas-Verwerfung)
- Kollisionszonen von Platten (z. B. Himalaya)
- Tiefherdbeben entlang der Subduktionszonen (Südamerika, Japan)

Erdbeben sind die am häufigsten auftretenden Naturgefahren. Schon ein moderates Beben mit einer Magnitude von 5 kann zu Schäden an Gebäuden führen.

1.4 Tsunamis

Entstehung und Ausprägung	• Seebeben im Bereich der Subduktionszonen als häufiger Auslöser • Rutschung von Meeressedimenten infolge Anhebung und Absenkung von Teilen des Meeresbodens • Verdrängung von Wasser und Entstehung einer Wellenbewegung mit großer Ausbreitungsgeschwindigkeit
Gefahrenpotenzial	Beim Aufgleiten auf Küsten Entstehen hoher Wasserwände → verheerende Überschwemmungen , Sogwirkung beim Zurückweichen der Welle
Beispiele	Tsunami 2004 im süd(ost)asiatischen Raum mit mehr als 200 000 Toten, Tsunami 2011 vor Japan: Auslöser der nuklearen Katastrophe von Fukushima

2 Risikoforschung und Risikomanagement tektonischer Ereignisse

2.1 Beispiel Japan – Land am „Ring of Fire“

Durch die Lage am pazifischen „**Ring of Fire**“ ist der Inselstaat besonders stark Naturgefahren ausgesetzt. Die Eurasische, Pazifische, Philippinische und die Nordamerikanische Erdplatte treffen aufeinander, was zu Erdbeben und Vulkanismus führt. Zudem ist die lange Küstenlinie durch Tsunamis bedroht. Damit aus diesen Naturereignissen keine **Naturkatastrophen** mit verheerenden Folgen für Bevölkerung und Infrastruktur werden, sind **Risikoforschung und Risikomanagement** wichtig.

2.2 Risikoforschung als Grundlage

Endogen verursachte Naturereignisse lassen sich nicht genau vorhersagen, da sie meist **überraschend** auftreten. Um die Gefährdung durch Naturereignisse durch rechtzeitige Reaktion zu vermindern und geeignete Gegenmaßnahmen zu entwickeln, ist die Risikoforschung wichtig.

Beispiele für Forschungsaufgaben

- Analyse vergangener Schadensereignisse
- Entwicklung von **Computersimulationen**, z. B. zum Verhalten von Tsunamiwellen in bestimmten Küstenabschnitten
- Berechnung der **Wahrscheinlichkeit von Schadensereignissen**, Simulationen möglicher Folgen
- wissenschaftliche Bohrungen, z. B. im Meeresboden
- Einrichtung eines Netzes von **seismographischen Sensoren**
- **Überwachung von Vulkanen** z. B. mit Thermometer, Seismograph, Gasmesser, Infrarotstationen, Neigungsmesser
- **Aufzeichnung von Wellenprofilen** mit Bojen in Verbindung mit Messgeräten am Meeresgrund, Übermittlung der Daten via Satellit

2.3 Frühwarnsysteme als wichtige Präventionsmittel

Die aus der Überwachung der Erde und des Meeres gewonnenen Daten dienen im **Gefährdungsfall** z. B. der

- raschen und flächendeckenden **Warnung** der Bevölkerung über Medien, Lautsprecher oder Mobiltelefone,
- Sperrung von Gas- und Wasserleitung,
- Aktivierung von Notstromaggregaten,
- Abschaltung von Kraftwerken,
- Deaktivierung von Hochgeschwindigkeitszügen.

Grenzen der Frühwarnsysteme

Allerdings verbleiben der Bevölkerung im Falle von **Erdbeben** nur wenige Sekunden, um Schutz zu suchen, während sich der **Ausbruch eines Vulkans** meist durch bestimmte Vorzeichen ankündigt. Bei **Tsunamis** bleibt aufgrund der geringeren Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen in Abhängigkeit von der Entfernung des Erdbebenherds von der Küste mehr Zeit, um sich zu schützen bzw. die Bevölkerung zu evakuieren. Allerdings ist es kompliziert, Wellenhöhe und Abfolge der Wellen zu berechnen. Eine Herausforderung ist es, die Zahl der Fehlalarme gering zu halten, damit die Warnungen ernst genommen werden.

2.4 Vorbeugende Maßnahmen

Bauliche Schutzmaßnahmen

Gegen Tsunamis

Im Meer:

- **Aufschüttungen** im Meer an besonders gefährdeten Buchten zur Reduktion der Wellengeschwindigkeit
- Bau von **Wellenbrechern** mit Durchlass für Schiffe

An Land:

- Bau von **Dämmen** und Schutzmauern, um die Wucht der Welle abzuschwächen
- **Höherverlegung** von gefährdeten Fischerdörfern
- Bau von **Schutztürmen**

Gegen Erdbeben

- **Strenge Bauvorschriften**, kostenlose Beratung, Steuererleichterungen bei erdbebensicherem Bauen, strenge Inspektionen
- **Stahlbeton und Skelettbauweise**: Stahlrahmen mit flexiblen Gelenken und Stoßdämpfern, Steuerung durch Mikroelektronik
- Bau auf **beweglichen Fundamenten** bzw. Trennung Fundament–Baukörper, um Stöße abzufangen
- **Sichere Hochhauskomplexe**, die als Evakuierungszonen, Versorgungsstationen und Kraftwerke dienen können
- Einrichtung von **begehbaren Betonröhren** im Untergrund mit wichtigen Versorgungsleitungen wie Strom, Wasser und Glasfaser
- **Fazit**: kostenintensive Maßnahmen, aber bei der Katastrophe von 2011 in Japan vergleichsweise wenig Schäden durch das Erdbeben

Weitere Präventionsmaßnahmen

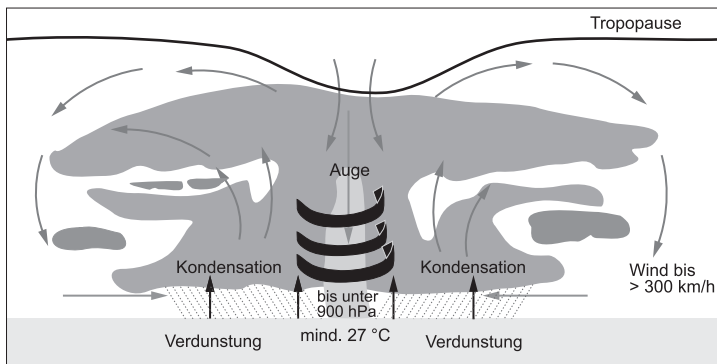
- Regelmäßige **Erdbebenübungen** in Schulen und Unternehmen, um das richtige Verhalten im Notfall zu trainieren
- **Raumplanerische Maßnahmen**: Brandschutzschneisen, Evakuierungspunkte, Fluchtstraßen, Ausweisung von „Lebenskreisen“ zur Versorgung der ansässigen Bevölkerung im Katastrophenfall

EA

3 Tropische Wirbelstürme als Naturrisiko

3.1 Tropische Wirbelstürme – Entstehung und Aufbau

Tropische Wirbelstürme tragen regional unterschiedliche Namen wie Willy-Willy, Zyklon, Taifun oder Hurrikan. Man versteht darunter Tiefdruckwirbel, die nur auf tropischen Ozeanen mit hoher Wassertemperatur entstehen und die sich zu gefährlichen Orkanen mit hohen Windgeschwindigkeiten entwickeln können.



Aufbau eines tropischen Wirbelsturms

Entstehungsbedingungen

- Aufgeheiztes Meerwasser, das bei starken Konvektionsvorgängen durch Verdunstung und Kondensation in die Atmosphäre gelangt
- Große, zusammenhängende Ozeanoberfläche
- Wirkung der Corioliskraft bei der Wirbelbildung: Genese erst in einiger Entfernung vom Äquator möglich (mindestens 5° N/S)
- Geringe Windscherung über der Meeresoberfläche
- Hoher Wasserdampfgehalt der Luft, starkes Temperaturgefälle mit der Höhe

3.2 Möglichkeiten der Vorhersage

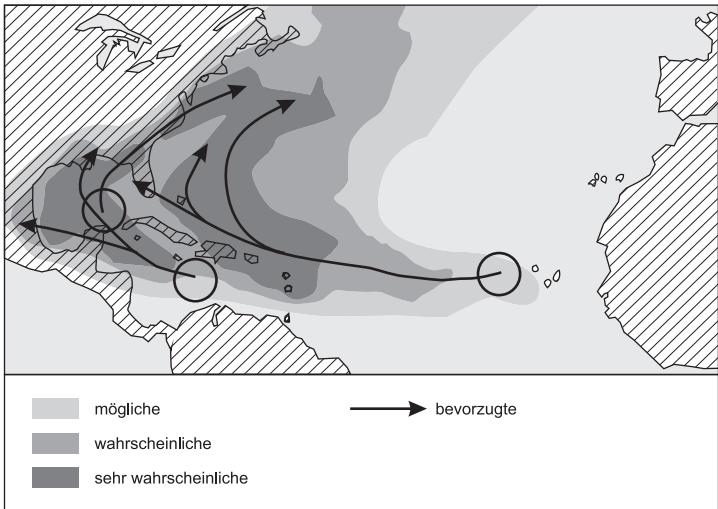
Zugbahnen

Den errechneten Weg eines Sturms nennt man seine **Zugbahn**. Diese lässt sich mit Daten der **Fernerkundung** vorhersagen.

Darunter versteht man meist **digitale Aufnahmen durch aktive und passive Sensoren** von Erdbeobachtungssatelliten sowie Flugzeugen oder Drohnen. Außerdem liefern Schiffe und Bojen Daten. Hurrikane bewegen sich demnach oft vom tropischen Atlantik oder der Karibik Richtung Mittelamerika bzw. der Küste der USA, wo sie nach Norden abgelenkt werden. Mit dem Auftreffen auf Land werden sie schwächer, da die **Reibung zunimmt** und die **Energiezufuhr zurückgeht**.

Schadenspotenzial

Tropische Wirbelstürme verursachen die **höchsten Schäden aller Naturgefahren**. Betroffen sind vor allem **Inseln und Küstengebiete** zwischen 10° und 40° geographischer Breite. Der Hurrikan „Katrina“ zerstörte 2005 Ölplattformen im Golf von Mexiko, traf mit **heftigen Niederschlägen** auf die US-Golfküste und **überschwemmte** die Stadt New Orleans, sodass diese in weiten Teilen **unbewohnbar** wurde. Die Versorgung der Großstadt wurde unterbrochen, es kam zu **Plünderungen** und Gewalt. Ca. 1 800 Menschen verloren ihr Leben, die Schäden beliefen sich auf über 100 Mrd. US-Dollar.



Mittlere Zugbahnen atlantischer Hurrikane im Monat September in der Karibik



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK