



**MEHR
ERFAHREN**

NEUES G9-ABITUR

ABITUR-TRAINING

Geographie Q12

Bayern

STARK

Inhalt

Vorwort

Operatoren

Klima und Klimawandel als Folge atmosphärischer und ozeanischer Wechselwirkungen 1

1 Atmosphäre, Strahlungshaushalt und Beleuchtungszonen 2

1.1 Struktur und Zusammensetzung der (unteren) Atmosphäre 2



1.2 Strahlungshaushalt der Erde 3

1.3 Beleuchtungszonen und Klimazonen der Erde 6

2 Die atmosphärische Zirkulation 12

2.1 Modelle der atmosphärischen Zirkulation 12

2.2 Die atmosphärische Zirkulation im Satellitenbild 14

2.3 Der Polarfrontjetstream 15

3 Monsunklima 18

3.1 Tropischer und außertropischer Monsun 18

3.2 Agrarökonomische und soziale Folgen 19

4 Globale ozeanische Zirkulation 21

4.1 Meeresströmungen (Grundlagen) 21

4.2 Raumbeispiel Nordatlantikstrom (Nordatlantikdrift) 23

4.3 Abschwächung von Meeresströmungen am Beispiel des Golfstromszenarios 25

4.4 Die Namib – Entstehung einer Küstenwüste 28

5 Wechselwirkungen von atmosphärischen und ozeanischen Vorgängen am Beispiel ENSO 30

5.1 Die „Normalsituation“ 30

5.2 El Niño 31

5.3 La Niña 33

5.4 Weltweite Auswirkungen von El Niño und La Niña 33

5.5 Southern Oscillation 34

6 Natürliche Klimaschwankungen und anthropogen bedingte Verstärkung 35

6.1 Natürliche Klimaänderungen 35

6.2 Klimawandel – globale Folgen und Zusammenhänge 38

6.3 Maßnahmen 39

7 Klimaszenarien und Attributionsforschung 43

7.1 Szenarien 43

7.2 Attributionsforschung 45

7.3 Attribution am Beispiel „Sturmtief Daniel“ 46

Mensch-Umwelt-Beziehungen in den Tropen 51

1 Die tropischen Ökozonen 52

1.1 Lage und innere Differenzierung 52



1.2	Das Geoökosystem der immerfeuchten Tropen	55
1.3	Das Geoökosystem der wechselfeuchten Tropen	64
1.4	Das Geoökosystem der trockenen Tropen	69
1.5	Wüstentypen: Genese und Möglichkeiten anthropogener Nutzung	72
2	Störung fragiler Ökosysteme durch anthropogene Nutzung	76
2.1	Eingriffe in das Ökosystem der immerfeuchten Tropen	76
2.2	Desertifikation als Folge unangepasster Nutzung in den wechselfeuchten Tropen	82
3	Die Tropen und „wir“: Geopolitik und globale Auswirkungen von Konsumentscheidungen	86
3.1	Die globale Jagd nach Rohstoffen und Boden – Raumbeispiel Demokratische Republik Kongo	86
3.2	Der ökologische Fußabdruck und Maßnahmen zur Verringerung negativer Fernwirkungen	88

Herausforderungen in der subpolaren und polaren Zone 93

1	Naturgeographische Ausprägung und Besonderheiten der subpolaren/polaren Zone	94
1.1	Begriff, Verbreitung und grundsätzliche physisch-geographische Ausprägung	94
1.2	Einflüsse des Klimas auf Böden, natürliche Vegetation und Landnutzung	95
1.3	Die Bedeutung der subpolaren/polaren Zone für das Weltklima	101
2	Rezenter Klimawandel in der subpolaren/polaren Zone und dessen Auswirkungen	103
2.2	Beispiel: Inland- und Meereisrückzug	103
2.3	Kippelemente im Klimasystem	104
2.4	Die Schlüsselstellung der Polargebiete für die heutige Klimaforschung	106
3	Chancen und Probleme der Rohstoffgewinnung in der subpolaren/polaren Zone	107
3.1	Beispiel: Mögliche zukünftige Rohstofferschließung im Küstenbereich Grönlands	107
3.2	Beispiel: Möglicher zukünftiger Rohstofftransport über neue Seewege	108
4	Möglichkeiten zum Schutz der subpolaren/polaren Zone	109
4.1	Beispiel Antarktisvertrag	109
4.2	Beispiel Polar Code	111
5	Nahrungsmittelproduktion in der subpolaren/polaren Zone	111
5.1	Beispiel: Die Bedeutung der arktischen Meere für die globale Nahrungsmittelproduktion	111
5.2	Beispiel: Gewächshauskulturen auf Island	112
6	Die geopolitische Bedeutung der subpolaren/polaren Zone	113
6.1	Territorialansprüche unterschiedlicher Motivation	113
6.2	Handelswege in der Diskussion	114



Ressourcenkonflikte und Ressourcenmanagement in den Mittelbreiten und Subtropen Europas 119

1	Klimatische Charakteristika der mittleren Breiten und der Subtropen in Europa	120
1.1	Das gemäßigte Klima der mittleren Breiten in Europa	120
1.2	Das subtropische Klima im Süden Europas	122
1.3	Dynamik des großräumigen Wettergeschehens in Mitteleuropa im Überblick	124
1.4	Wetterkarten analysieren	126
2	Ressource Wasser	131
2.1	Wasser als Lebensgrundlage	131
2.2	Verfügbarkeit, landwirtschaftliche Nutzung und Wassermanagement der Ressource Wasser in Spanien	138
2.3	Ressource Wasser in Deutschland	144
3	Hochwasserereignisse in Deutschland	148
3.1	Ursachen für die Entstehung von Hochwasser	149
3.2	Das Jahrhunderthochwasser im Ahrtal 2021	152
3.3	Maßnahmen zum Hochwasserschutz und Risikomanagement	154
4	Die Ressource Wald in den mittleren Breiten	155
4.1	Art und Zusammensetzung der Wälder der mittleren Breiten	155
4.2	Die Nutzung des Waldes als Ressource in Deutschland	156
4.3	Nachhaltiges Waldmanagement durch die Herausforderungen des rezenten Klimawandels	158
5	Die Nutzung der Ressource Fläche und konkurrierende Interessen	160
6	Die Nutzung der Ressource Boden	163
6.1	Boden – eine lebensnotwendige Ressource	163
6.2	Beispiel für einen Bodentyp der mittleren Breiten: Braunerde	164
7	Das Potenzial der Landwirtschaft für den Klimaschutz	165

Nutzung und Vulnerabilität von Hochgebirgsräumen 169

1	Entstehung und Formung von Hochgebirgen	170
1.1	Lage, Abgrenzung und physisch-geographische Ausprägung von Hochgebirgsräumen	170
1.2	Endogene Prozesse bei der Gebirgsbildung	171
1.3	Exogene Prozesse bei der Gebirgsbildung	175
2	Geomorphologisch bedingte Naturgefahren in Hochgebirgsräumen	180
2.1	Naturereignis oder Katastrophe? – Vulnerabilität, Bewältigungskapazität und Resilienz	180
2.2	Gefährdungspotenzial geomorphologisch bedingter Naturgefahren durch gravitative Massenbewegungen in Hochgebirgsräumen	181
2.3	Gravitative Massenbewegungen als geomorphologisch bedingte Naturgefahr: Auswirkungen und Anpassungsstrategien	185






3	Vulnerabilität von Hochgebirgsökosystemen im Zuge des rezenten Klimawandels	188
3.1	Hochgebirgsökosysteme und rezenter Klimawandel	188
3.2	Ökologische, ökonomische und soziale Folgen des Gletscherrückzugs	190
3.3	Permafrostdynamik vor dem Hintergrund des rezenten Klimawandels	192
3.4	Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Gebirgsökosysteme	194
4	Hochgebirgsökosysteme: Chancen und Risiken menschlicher Eingriffe	197
4.1	Transitverkehr im Alpenraum	197
4.2	Der Brennerbasistunnel – ein Großbauprojekt im Alpenraum	201
4.3	Touristische Nutzung im Alpenraum	203
4.4	Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf den Tourismus im Alpenraum	205
4.5	Nachhaltige Nutzungsformen und Schutzmaßnahmen in Hochgebirgsökosystemen	207
	Naturgefahren, Naturkatastrophen und Risikomanagement	211
1	Naturkatastrophen und Risikoforschung	212
1.1	Plattengrenzen und Gefährdungspotenzial	212
1.2	Erdbeben: Gefährdungspotenzial und Schadenswirkung	214
1.3	Vulkanismus: Gefährdungspotenzial und Schadenswirkung	215
1.4	Erdbeben und Vulkanismus – Beispiel Japan	218
1.5	Tsunamikatastrophe am 26. 12. 2004 in Indonesien	221
1.6	Tropische Wirbelstürme: Fernerkundung, Vorhersagbarkeit von Zugbahnen, Schadenspotenzial	224
2	Risikoanalyse und Risikomanagement tektonisch bedingter Gefährigungsprozesse	228
2.1	Risikoanalyse: Exposition, Vulnerabilität und Weltrisikoindex	228
2.2	Präventives Risikomanagement	230
2.3	Präventives Risikomanagement: Frühwarnsysteme	231
2.4	Präventives und akutes Risikomanagement: Verhaltensweisen bei tektonisch bedingten Ereignissen	233
2.5	Grenzen des Risikomanagements	234
2.6	Aktuelle Erkenntnisse der geographischen Risikoforschung	235
	Lösungen	239
	Stichwortverzeichnis	275
	Quellennachweis	277

Autoren: WILFRIED BÜTTNER (Ressourcenkonflikte und Ressourcenmanagement in den Mittelbreiten und Subtropen Europas), WERNER ECKERT (Nutzung und Vulnerabilität von Hochgebirgsräumen), BERND RACZKOWSKY (Herausforderungen in der subpolaren und polaren Zone; Naturgefahren, Naturkatastrophen und Risikomanagement), THOMAS STIGLER (Mensch-Umwelt-Beziehungen in den Tropen), STEFFEN WALZ (Klima und Klimawandel als Folge atmosphärischer und ozeanischer Wechselwirkungen)

Vorwort

Liebe Schüler*innen,

mit diesem Abitur-Training halten Sie eine klar strukturierte Zusammenfassung aller lehrplanrelevanten Inhalte des **Geographieunterrichts der Jahrgangsstufe 12** auf **grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau** in den Händen. Mit diesem Buch können Sie sich gezielt auf den Unterricht, auf Klausuren und vor allem auf die **mündliche und schriftliche Abiturprüfung** im Fach Geographie vorbereiten.

- Die **sechs Kapitel** enthalten alle wesentlichen Aussagen zu den **Lernbereichen des Lehrplans** der 12. Jahrgangsstufe.
- Eine **Einstiegsseite** führt Sie mithilfe von Fotos und Fragen anschaulich in den jeweiligen Lernbereich ein.
- Mithilfe von zahlreichen **Materialien** (Karten, Grafiken, Tabellen, Schemata, Skizzen, Bilder, Modelle), anschaulichen Beispielen  und Infokästen  wird das komplette prüfungsrelevante Wissen nachvollziehbar dargestellt und erklärt. Dabei werden alle Inhalte, die nur fürs **erhöhte Anforderungsniveau** relevant sind, durch einen blauen Balken und ein Symbol am Rand  markiert.
- Anhand von **Kompetenz-Check-Aufgaben** können Sie sich vergewissern, ob Sie die Aussagen und Informationen des jeweiligen Lernbereichs richtig erfasst und die geforderten Kompetenzen erworben haben. Alle Aufgaben fürs erhöhte Anforderungsniveau sind dabei mit einem blauen Sternchen ***** gekennzeichnet.
- **Zusammenfassungen** am Ende jedes Lernbereichs ermöglichen eine schnelle Überprüfung des Gelernten.
- Das **Stichwortverzeichnis** gibt Ihnen einen raschen Überblick und den sicheren Zugriff auf relevante Informationen.
- Einige entsprechend gekennzeichnete Kapitel enthalten ein Lernvideo. An den jeweiligen Stellen im Buch befindet sich ein QR-Code, den Sie mithilfe Ihres Smartphones oder Tablets scannen können. Haben Sie keine Möglichkeit, den QR-Code zu scannen, finden Sie die Lernvideos auch gesammelt unter:

https://www.stark-verlag.de/qrcode/lernvideos_94917d



Das Autorenteam und der Verlag wünschen Ihnen bei Ihrer Abiturvorbereitung viel Erfolg!

Operatoren

Um eine Aufgabenstellung eindeutig zu verstehen, müssen Sie die Arbeitsanweisungen exakt definieren können. Diese Arbeitsanweisungen spiegeln drei unterschiedliche Anforderungsbereiche wider, die in der Antwort erwartet werden.

Allen drei Anforderungsbereichen sind bestimmte Operatoren zugeordnet. Anhand dieser standardisierten Arbeitsanweisungen können Sie erkennen, was genau von Ihnen in den einzelnen Teilaufgaben der Prüfung erwartet wird.

Anforderungsbereich I: umfasst das Wiedergeben und Beschreiben von Inhalten und Materialien

Operatoren	Beispiel
u. a. beschreiben, bestimmen, nennen/benennen, zusammenfassen	<i>Beschreiben Sie die Auswirkungen rezenter Klimaänderungen für die Wälder der mittleren Breiten. (S. 159)</i>

Anforderungsbereich II: umfasst das selbstständige Erklären, Bearbeiten und Ordnen bekannter Sachverhalte sowie das angemessene Anwenden gelernter Inhalte und Methoden auf andere Sachverhalte

Operatoren	Beispiel
u. a. auswerten/analysieren, begründen, charakterisieren, darstellen/darlegen, einordnen/zuordnen, erklären, erläutern, erstellen, herausarbeiten, vergleichen	<i>Erklären Sie die Entstehung der Atacama unter Berücksichtigung der dort vorliegenden Bedingungen. (S. 29)</i>

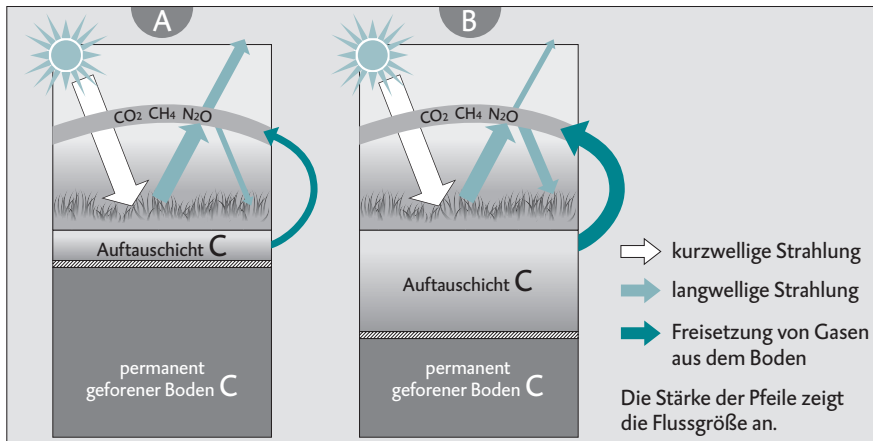
Anforderungsbereich III: umfasst den Umgang mit neuen Problemstellungen, eingesetzten Methoden und gewonnenen Erkenntnissen, um zu urteilen, zu bewerten und zu handeln

Operatoren	Beispiel
u. a. beurteilen, bewerten/ Stellung nehmen, diskutieren, entwickeln, erörtern, gestalten, überprüfen	<i>Beurteilen Sie mithilfe von M 133, inwieweit eine Siedlung im indischen Himalaya-Gebirge bei einem Murenabgang eine höhere Vulnerabilität aufweist als eine Siedlung in den Alpen. (S. 187)</i>

2 Rezenter Klimawandel in der subpolaren/polaren Zone und dessen Auswirkungen

2.1 Beispiel: Auftauender Permafrost

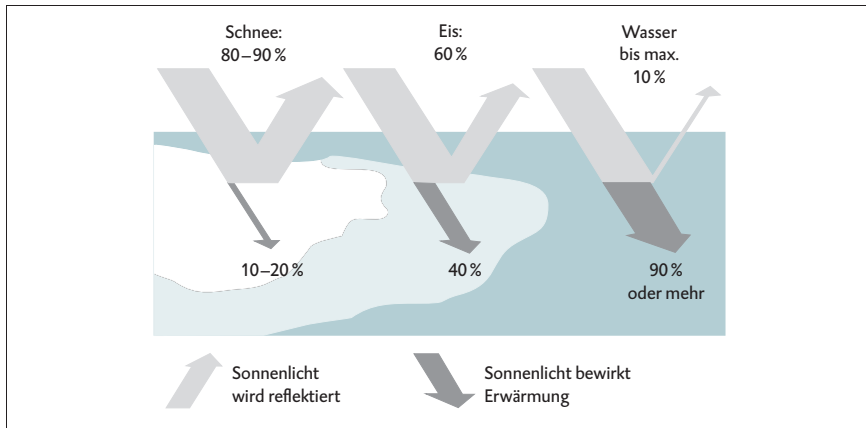
Die riesigen, im Permafrost eingefrorenen Mengen abgestorbener Pflanzenreste können sich bei einer Klimaerwärmung zersetzen. Der dabei freiwerdende Kohlenstoff würde dann in Verbindungen wie **Methan** (CH_4) und **Kohlenstoffdioxid** (CO_2) als Treibhausgas in die Atmosphäre gelangen, dadurch die rezente anthropogene Klimaerwärmung verstärken. Die dabei entstehende **Rückkopplung** (Erwärmung durch mehr Treibhausgas, folglich verstärktes Auftauen von Permafrost) würde sich auf das gesamte globale Klimasystem auswirken. Darüber hinaus wird das Auftauen von Permafrost drastische Auswirkungen auf **die Infrastruktur arktischer Landschaften** haben. Hierzu gehören Bodenabsenkungen und -einbrüche und in deren Gefolge Beschädigungen an Straßen, Gebäuden, Verkehrswegen und Versorgungsleitungen.



M 79: Rückkopplung zwischen Kohlenstoffdynamik (C = Kohlenstoff) und klimabedingten Änderungen in permafrostbeeinflussten Böden. A = heutige Situation, B = Situation bei künftiger Klimaerwärmung

2.2 Beispiel: Inland- und Meereisrückzug

Der Rückgang der Schneeflächen und der Meereisbedeckung infolge der **rezenten Klimaerwärmung** bewirkt gerade in der subpolaren/polaren Zone eine **steigende Absorption solarer Strahlung** an der Erdoberfläche. Dies wiederum begünstigt weiteres Abschmelzen des Schnees bzw. des Meereises und vermin-



M 80: Eis-Albedo-Rückkopplung (eigene Darstellung)

dert zunehmend die **Reflexion der kurzwelligen Strahlung** und erhöht weiterhin deren **Absorption**. Man spricht dann von einer positiven, also einer sich selbst verstärkenden Rückkopplung (**Eis-Albedo-Rückkopplung**). Hieraus erklärt sich die im Vergleich überdurchschnittliche relative Erwärmung der subpolaren und polaren Gebiete gegenüber anderen Klimaregionen (vgl. auch M 75, M 80). Als Folge ergeben sich stärkere Abschmelzvorgänge von Schnee, Gletscher-, Inland- und Meereis.

Aus dem Eisrückgang können eine potenzielle **Abschwächung des polaren Kältehochs** und damit verbunden **Veränderungen in der globalen Zirkulation** der **Luftmassen- und Meeresströmungen** resultieren. Außerdem würde der verstärkte Süßwasserzufluss aus den geschmolzenen Inlandeismassen zu einer **Minderung des Salzgehaltes** und der Antriebskraft der **thermo-halinen Zirkulation** führen. Schließlich ergeben sich aus der verstärkten Eisschmelze auch Küsten und Inseln bedrohende **Erhöhungen des Meeresspiegels**, verstärkt durch die **thermische Ausdehnung** des nun langfristig wärmeren Ozeanwassers.

EA

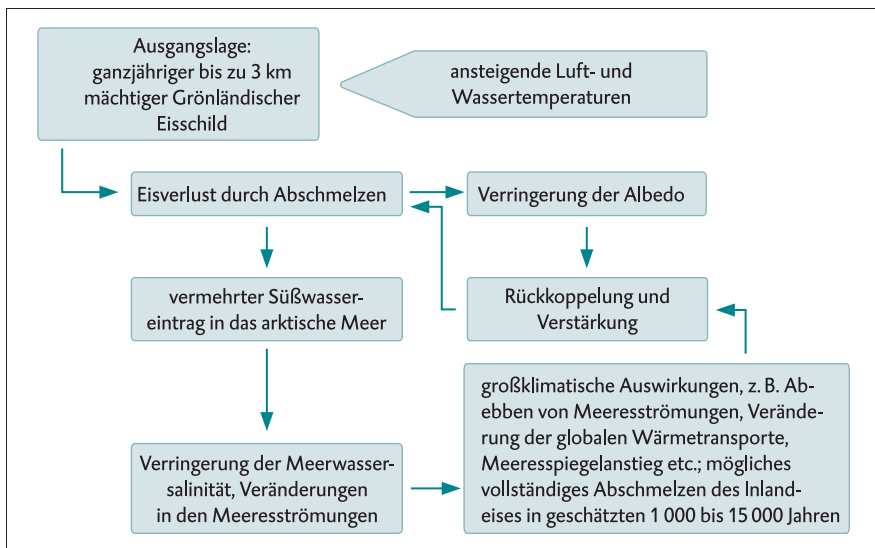
2.3 Kippelemente im Klimasystem

Unter **Kippelementen** versteht man vorwiegend klimatisch gesteuerte Schlüsselstellen im globalen Erdökosystem (vgl. S. 26). Diese können bereits durch geringe äußere Veränderungen beim Erreichen von **Kippunkten** (*tipping points*) neue Zustände und Prozesse erzeugen. Die daraus resultierenden Veränderungen können dabei **abrupt** und/oder nicht **umkehrbar** sein.

Region/Mechanismus	Prozess	Kippen wird wahrscheinlich bei einer Klimaerwärmung um ... °C
grönländischer, west-antarktischer und ost-antarktischer Eisschild	zunehmende Massenverluste durch partielles Abtauen	1,5 bis < 6,0
Permafrostgebiete des borealen Nadelwandgürtels und der subpolaren/polaren Bereiche	Auftauen borealer Permafrostböden	3,7 bis 6,0
Zirkulation im Labrador- und Irmingier Meer	Verlangsamung und Kollaps	1,5 bis < 6,0

M 81: Beispiele für Kippelemente hoher Breiten

Wissenschaftlich gesichert ist, dass die Wahrscheinlichkeit abrupter, irreversibler Änderungen und deren Folgen mit **fortschreitender Erderwärmung** zunehmen. Das Kippen dieser Elemente kann durch **Rückkoppelung** wiederum die Erderwärmung verstärken.



M 82: Kippelement schmelzendes Grönlandeis

2.4 Die Schlüsselstellung der Polargebiete für die heutige Klimaforschung

Das polare Eis dient als **Klimaarchiv**. In **Eisbohrkernen** finden sich u. a. eingeschlossene Gaspartikel (z. B. CO₂) und organisches Material (z. B. Pollen). Zusammen mit einer **Altersbestimmung** der entsprechenden Eisschicht kann eine **Rekonstruktion vergangener Klimaepochen** erfolgen. Anhand des grönländischen Eisschildes konnten so die Klimamerkmale bis 130 000 Jahre vor heute gesichert bestimmt werden.

Mithilfe von Untersuchungen von **Tiefseesedimenten** kann zusätzlich etwa durch die Untersuchung des **Sauerstoff-Isotopenverhältnisses** in den Fossilien von Schalentieren auf die klimatischen Verhältnisse der Vergangenheit geschlossen werden.

Die Klimaforschung im Bereich der subpolaren/polaren Zone hat u. a. zu folgenden Nachweisen geführt:

- Anstieg der Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre seit Beginn der Industrialisierung
- starke Temperaturschwankungen während der Kalt- und Warmzeiten des Pleistozäns
- polare Verstärkung (stärkere Temperaturzunahme in den Polargebieten im Vergleich zum globalen Durchschnitt)
- bipolare Wippe: gegenläufige Korrelationen der Temperaturveränderungen zwischen Arktis und Antarktis

Darüber hinaus können die Veränderungen in den Polargebieten zur **Klimaprognose** verwendet werden. So ermöglichen speziell die Eismassen der Arktis, die sich durch einen im globalen Vergleich stärkeren Temperaturanstieg auszeichnet, Rückschlüsse auf **zukünftige klimatische Entwicklungen**.



Kompetenz-Check

- 30 Stellen Sie in einem kausalen Flussdiagramm mögliche Auswirkungen des Auftauens von Permafrost dar.
- 31 Erläutern Sie die überdurchschnittliche Erwärmung der subpolaren/polaren Gebiete mithilfe der Eis-Albedo-Rückkopplung.
- * 32 Erörtern Sie, inwieweit die Eisbohrkernmethode als Beweis für den rezenten Klimawandel dienen kann.

■ Zusammenfassung

■ Herausforderungen in der subpolaren und polaren Zone

Naturgeographische Ausprägung und Besonderheiten der subpolaren/polaren Zone

- Die **subpolare/polare Zone** zwischen 55 und 90° nördlicher und südlicher Breite besteht aus den **Subökozonen Eiwüsten** (polare Zone) und den **Tundren- und Frostschuttgebieten** (subpolare Zone). Sie zeigt **geringe Jahresniederschlagssummen** infolge der ganzjährig niedrigen Lufttemperaturen und ein solares Jahreszeitenklima teilweise mit Polarnacht und Polartag. **Extreme Klimabedingungen** resultieren aus der hohen Breitenlage und einer hohen Albedo, die einen Teil der kurzwelligen Strahlung reflektiert, ohne sie in langwellige Wärmestrahlung umzuwandeln.
- Weite Teile der Zone zeigen kontinuierlichen und diskontinuierlichen **Permafrost**. **Bodenbildungsprozesse** und **Pflanzenwachstum** verlaufen infolge der extremen Klimabedingungen langsam. Häufiger Frostwechsel erzeugt starke Materialdurchmischungen (Kryoturbation). Chamaephyten und Hemikryptophyten dominieren bei allgemeiner **Artenarmut**.
- Die im Eis gebundene Wassermenge ist für den **globalen Wasserhaushalt** bedeutend und beeinflusst atmosphärische und ozeanische Strömungen und die Höhe des Meeresspiegels. Die **Permafrostbereiche** sind global klimarelevante **Kohlenstoffsinken**.

Rezenter Klimawandel in der subpolaren/ polaren Zone und dessen Auswirkungen

- Eine anhaltende Klimaerwärmung könnte im Permafrost gebundenen Kohlenstoff als Methan (CH₄) und Kohlenstoffdioxid (CO₂) in die Atmosphäre freisetzen und die rezente **Klimaerwärmung** verstärken.
- Der **Rückgang der Schneeflächen und der Meereisbedeckung** erhöht die Absorption solarer Strahlung und begünstigt ein weiteres Abschmelzen, Veränderungen in der **Meerwassersalinität** und im **System der Meeresströmungen**.
- **(nur EA) Kippelemente** sind klimatisch gesteuerte Schlüsselstellen. Sie können durch geringe äußere Veränderungen beim Erreichen von **Kippunkten** neue Zustände und Prozesse erzeugen. Mit Eisbohrkern- und Altersbestimmungsverfahren lassen sich vergangene Klimaepochen rekonstruieren, um zukünftige besser zu prognostizieren.

Chancen und Probleme der Rohstoffgewinnung in der subpolaren/polaren Zone

- Die wegen des Eisschwunds freiwerdenden **Rohstofflagerstätten** im Küsten- und Kontinentalschelfbereich können **Grönland** zum bedeutenden Rohstofflieferanten werden lassen. Den wirtschaftlichen Vorteilen einer Erschließung stehen ökologische Bedenken gegenüber.

Möglichkeiten zum Schutz der subpolaren/polaren Zone

- Der international relevante **Antarktisvertrag** legt fest, die Gebiete des Kontinents zwischen 60 und 90 Grad südlicher Breite für friedliche Zwecke zu nutzen. Der **Polar Code** fordert wegen zunehmender **ökologischer Belastungen der Seehandelswege** die Entwicklung moderner, abgasärmerer Schiffstechnologie und Regelungen zur Schiffs- und Betriebssicherheit.

Nahrungsmittelproduktion in der subpolaren/polaren Zone (nur EA)

- Das sauerstoff- und nährstoffreiche Wasser arktischer Bereiche bietet **Hochseefischfangflotten** eine solide **fischereiwirtschaftliche Grundlage**. Die mangelnde Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf das arktische marine Ökosystem verhindert heute Abschätzungen zukünftiger Bestandsgrößen.
- Die mit **Geothermie** beheizten Gewächshauskulturen Islands können Grundlage bedeutender überregionaler Zentren der Gemüseproduktion sein.

Die geopolitische Bedeutung der subpolaren/polaren Zone (nur EA)

- In der **Arktis** regelt das **UN-Seerechtsabkommen** von 1982 die Ausweisung **Ausschließlicher Wirtschaftszonen**, in denen Küstenanrainerstaaten souveräne Rechte bei der Nutzung der Meeresressourcen besitzen. In der **Antarktis** verbietet das **Madriider Protokoll** zum Antarktisvertrag jegliche kommerzielle Explorationsmaßnahme. **Neue Seeschifffahrtsrouten** werden kritisch betrachtet. Sie könnten zu rückläufigem Handel im Mittelmeerraum führen. Unklar ist der rechtliche Status der Nordostpassage entlang der sibirischen Küste und der Nordwestpassage durch Nordkanada.



© **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