



**MEHR
ERFAHREN**

ABITUR-TRAINING

Geographie 1

Bayern



STARK

Inhalt

Vorwort

Der blaue Planet und seine Geozonen	1
1 Atmosphärische Grundlagen	1
1.1 Die Erdatmosphäre – Bedeutung, Aufbau, Zusammensetzung	1
1.2 Globale Beleuchtungsverhältnisse, Strahlungs- und Wärmeaushalt der Erde	4
1.3 Globalstrahlung und Strahlungsbilanz	6
1.4 Der Kohlenstoffkreislauf	8
Übungsaufgaben: Atmosphärische Grundlagen	10
2 Grundlagen der atmosphärischen Zirkulation	12
2.1 Der Antrieb der atmosphärischen Zirkulation	12
2.2 Das Dreizellen-Modell der atmosphärischen Zirkulation	13
2.3 Atmosphärische Zirkulation in Satellitenaufnahmen	17
2.4 Dynamik des großräumigen Wettergeschehens in Mitteleuropa im Überblick	19
Übungsaufgaben: Grundlagen der atmosphärischen Zirkulation	21
3 Marine Grundlagen	23
3.1 Geozone Meer	23
3.2 Gliederung und Gestalt der Meeresräume	23
3.3 Chemische und physikalische Eigenschaften von Meerwasser	26
3.4 Meeresströmungen	26
3.5 Bedeutung der Meere für das Globalklima	29
Übungsaufgaben: Marine Grundlagen	35
4 Klima- und Vegetationszonen im Überblick	36
4.1 Klimazonen und Klimaklassifikationen	36
4.2 Die Klimazonen auf dem Idealkontinent	37
4.3 Vegetationszonen	40
4.4 Ursachen räumlicher Differenzierung von Klima und Vegetation	41
Übungsaufgaben: Klima- und Vegetationszonen im Überblick	46

Ökosystem Tropen und anthropogene Eingriffe	47
1 Das Ökosystem der immerfeuchten Tropen	47
1.1 Lage und Abgrenzung der immerfeuchten Tropen	47
1.2 Das Klima	48
1.3 Die Vegetation	49
1.4 Die Böden	52
1.5 Der Mineralstoffkreislauf	53
Übungsaufgaben: Das Ökosystem der immerfeuchten Tropen	54
2 Ökologische Folgen unangepasster Landnutzung in den immerfeuchten Tropen	55
2.1 Das Ausmaß der Abholzung tropischer Regenwälder	55
2.2 Ökologische Folgen der Rodung tropischer Regenwälder	57
2.3 Ursachen für die Rodung tropischer Regenwälder	59
2.4 Maßnahmen zum Schutz des Regenwalds	65
Übungsaufgaben: Ökologische Folgen unangepasster Landnutzung in den immerfeuchten Tropen	67
3 Das Ökosystem der wechselfeuchten Tropen	68
3.1 Abgrenzung und Lage der wechselfeuchten Tropen	68
3.2 Die Savannen der wechselfeuchten Tropen	68
3.3 Desertifikation in der Sahelzone	73
Übungsaufgaben: Das Ökosystem der wechselfeuchten Tropen	78
Ökosystem kalte Zonen und menschliche Eingriffe	79
1 Natürliche Grundlagen und Nutzungsmöglichkeiten der subpolaren Zone	79
1.1 Abgrenzung, Verbreitung und klimatische Kennzeichen	79
1.2 Wirkungsgefüge von Klima, Boden und Vegetation	81
1.3 Raumnutzung in der subpolaren Zone	84
1.4 Hemmfaktoren bei der Nutzung der subpolaren Zone	85
1.5 Raumerschließung und ökologische Folgen der Ressourcennutzung	86
Übungsaufgaben: Natürliche Grundlagen und Nutzungsmöglichkeiten der subpolaren Zone	88

2	Naturraum Antarktis	89
2.1	Abgrenzung, Größe und Naturausstattung	89
2.2	Das antarktische Ökosystem – Fragilität und Gefährdung	92
2.3	Problematik der Erschließung und Nutzung	93
2.4	Motivationen für die Erschließung der Antarktis	94
2.5	Territorialansprüche verschiedener Staaten	95
2.6	Vereinbarungen zum Schutz der Antarktis	96
	Übungsaufgaben: Naturraum Antarktis	99
	Wasser	101
1	Wasser als Lebensgrundlage	101
1.1	Kulturelle und ökologische Bedeutung	101
1.2	Globale Wasserressourcen und natürlicher Wasserkreislauf	102
1.3	Wasserangebot und -verfügbarkeit in verschiedenen Regionen	104
1.4	Krisenfaktor Wasser	106
1.5	Wasserbilanz und Wassergewinnung – Beispiel Deutschland	107
1.6	Anthropogene Beeinflussungen des Wasserkreislaufs	108
	Übungsaufgaben: Wasser als Lebensgrundlage	109
2	Wasser als Produktionsfaktor	110
2.1	Wasserkraft als industrieller Standortfaktor	110
2.2	Bewässerungslandwirtschaft in den ariden Tropen und Subtropen	114
2.3	Nutzungskonflikte um die Ressource Wasser	119
	Übungsaufgaben: Wasser als Produktionsfaktor	121
3	Flüsse als Lebensadern	123
3.1	Flüsse im Spannungsfeld unterschiedlicher Nutzungsansprüche	123
3.2	Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt	127
3.3	Risiken und Folgen von Staudammprojekten	129
	Übungsaufgaben: Flüsse als Lebensadern	135
	Rohstofflagerstätten und deren Nutzung	137
1	Verbreitung und Nutzung mineralischer Bodenschätze	137
1.1	Lagerstätten mineralischer Rohstoffe und deren Verbreitung	137
1.2	Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe	139

1.3	Globale Rohstoffströme und Nutzung mineralischer Rohstoffe – das Beispiel Eisenerz	142
	Übungsaufgaben: Verbreitung und Nutzung mineralischer Bodenschätze	145
2	Weltenergieverbrauch und Energiedistribution – fossile Energieträger	147
2.1	Verfügbarkeit, Nutzung und ökologische Risiken fossiler Energieträger	147
2.2	Die Ostsee-Pipeline – geopolitische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte eines kontinentalen Erdgasprojekts	155
	Übungsaufgaben: Weltenergieverbrauch und Energiedistribution – fossile Energieträger	157
3	Einfluss der Rohstoffförderung auf die wirtschaftliche Entwicklung	158
3.1	Erdöl – Entwicklungsfaktor für die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE)	158
3.2	„Nachholende“ Wirtschaftsentwicklung durch Erdöl	160
3.3	Perspektiven für eine zukünftige Entwicklung	163
3.4	Probleme der rasanten Wirtschaftsentwicklung	167
	Übungsaufgaben: Einfluss der Rohstoffförderung auf die wirtschaftliche Entwicklung	168
4	Substitution von Rohstoffen	169
4.1	Recycling	169
4.2	Regenerative Energien	173
4.3	Nachwachsende Rohstoffe	177
	Übungsaufgaben: Substitution von Rohstoffen	178
	Umweltrisiken und menschliches Verhalten	181
1	Die Alpen zwischen Ökologie und Ökonomie	181
1.1	Das natürliche Potenzial der Alpen	181
1.2	Die natürlichen Risikofaktoren in den Alpen	185
1.3	Gefährdung durch anthropogene Einflüsse	186
1.4	Fallbeispiel Fremdenverkehr im Alpenraum	187
1.5	Maßnahmen zum Schutz der Bergwelt	192
	Übungsaufgaben: Die Alpen zwischen Ökologie und Ökonomie	195

2	Erdbeben, Vulkanismus, Tsunami	196
2.1	Endogene Ursachen	196
2.2	Hohes Gefährdungspotenzial	199
2.3	Risikovorhersage	203
2.4	Präventives Verhalten und Auswirkungen auf die Raumplanung in gefährdeten Regionen	205
	Übungsaufgaben: Erdbeben, Vulkanismus, Tsunami	207
3	Projekt zum globalen Klimawandel	209
3.1	Begriffsdifferenzierungen	209
3.2	Diskussion des anthropogenen Anteils am rezenten Klimawandel	210
3.3	Ausmaß und regionale Differenzierung des rezenten Klimawandels	212
3.4	Erfassung, Darstellung und Bewertung von Folgeerscheinungen: Abschmelzen von Eismassen und Meeresspiegelanstieg	215
3.5	Maßnahmen zum Klimaschutz und internationale Vereinbarungen	218
	Übungsaufgaben: Globaler Klimawandel	222
	Lösungen	223
	Stichwortverzeichnis	253
	Quellennachweis	255

Autoren: Wilfried Büttner, Dr. Hans Dimpfl,
Werner Eckert-Schweins, Bernd Raczkowsky

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

mit diesem Abitur-Training halten Sie eine klar strukturierte Zusammenfassung aller lehrplanrelevanten Inhalte des **Geographie-Unterrichts der Jahrgangsstufe 11** in den Händen. Mit diesem Buch können Sie sich gezielt auf den Unterricht, auf Klausuren und vor allem auf die Abiturprüfung im Fach Geographie vorbereiten.

Anhand zahlreicher **Statistiken, Grafiken und Karten** wird das komplette prüfungsrelevante Wissen nachvollziehbar dargestellt und anschaulich erklärt. Mithilfe abwechslungsreicher **Aufgaben** im Anschluss an die Teilkapitel können Sie das erworbene Wissen sofort anwenden und überprüfen. Vollständige **Lösungen** erlauben die Kontrolle Ihres Lernerfolgs. Ein **Stichwortverzeichnis** ermöglicht Ihnen einen raschen Überblick und den sicheren Zugriff auf relevante Informationen.

Über den **Online**-Code erhalten Sie Zugang zu einer **digitalen, interaktiven Ausgabe** dieses Trainingsbuchs:

- Hier stehen Ihnen die Inhalte als **komfortabler e-Text** mit vielen Zusatzfunktionen (z. B. Navigation, Zoomfunktion etc.) zur Verfügung.
- Zu jedem Stoffgebiet des Trainingsbuchs finden Sie **Multiple-Choice-Aufgaben**. Diese zusätzlichen Übungsmöglichkeiten können direkt aus dem e-Text aufgerufen werden.
- Um zu testen, ob Sie wichtige Fachbegriffe sicher beherrschen, nutzen Sie die **Flashcards**. Ein Mausklick genügt und Sie können Ihr Wissen schnell überprüfen bzw. Wissenslücken erkennen.
- Zum intensiven und vertieften Üben stehen Ihnen **Aufgaben im Stil des schriftlichen Abiturs** im pdf-Format zur Verfügung.



Autoren und Verlag wünschen Ihnen bei Ihrer Abiturvorbereitung viel Erfolg!

So arbeiten Sie mit dem „ActiveBook“:

The screenshot shows the STARK eText software interface for an "ABITUR-TRAINING Geographie Bayern Band 1" book. The main content area displays the first page of the chapter "Der blaue Planet und seine Geozonen". The page title is "Der blaue Planet und seine Geozonen" and the sub-section title is "Umweltrisiken und menschliches Verhalten". The text discusses the Earth's blue color due to water reflecting sunlight.

Several callout boxes highlight specific features:

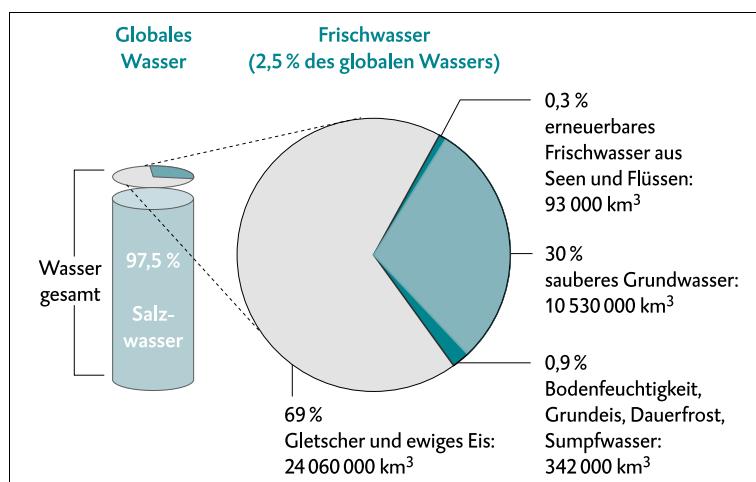
- Zurück zur zuletzt besuchten Seite springen** (Top Left): Points to the back arrow in the toolbar.
- Im eText vor- und zurückblättern** (Top Right): Points to the left and right arrows in the toolbar.
- Zwischen Ein- und Zweiseitenansicht wechseln** (Center Left): Points to the icon for switching between single and double-page view.
- Direkt zu den Multiple-Choice-Fragen** (Center Right): Points to the icon for navigating directly to multiple-choice questions.
- Direkt zu den Flashcards** (Right): Points to the icon for navigating directly to flashcards.
- Über die Links zu den einzelnen Kapiteln springen** (Bottom Left): Points to the "Inhaltsverzeichnis" link in the sidebar.
- Direkt zu den interaktiven Materialien** (Bottom Left): Points to the "interaktive Materialien" link in the sidebar.
- Direkt zu den Übungsaufgaben** (Bottom Right): Points to the "Übungsaufgaben" link in the sidebar.

1.2 Globale Wasserressourcen und natürlicher Wasserkreislauf

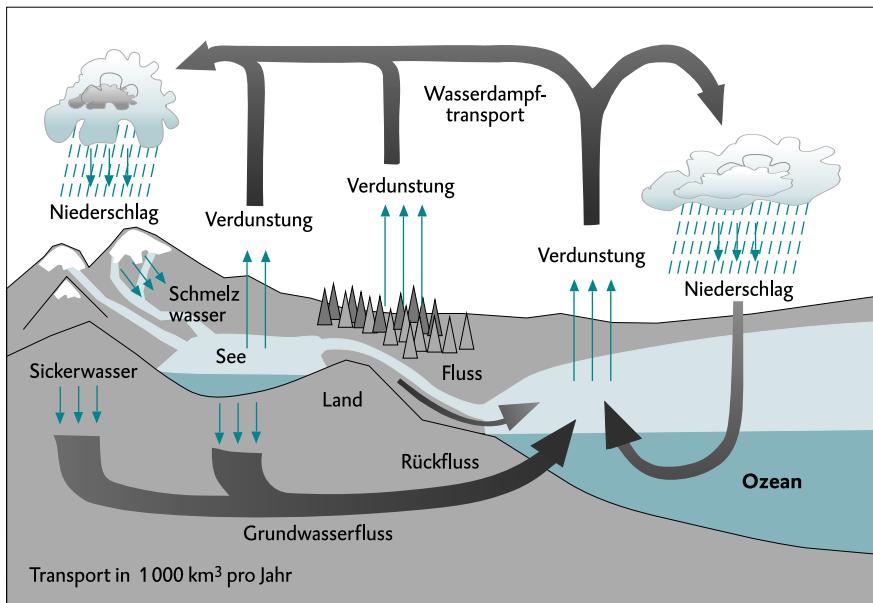
Die Erdoberfläche wird heute zu etwa 70 % von geschlossenen Wasserflächen bedeckt. Da das in der Atmosphäre und in tieferen Oberflächenregionen gebundene Wasser mengenmäßig nur schwer berechenbar ist, ist eine genauere Quantifizierung des auf der Erde in den drei **Aggregatzuständen** fest, flüssig und gasförmig vorkommenden Wassers nur annäherungsweise möglich. Das **Gesamtwasservolumen der Erde** beträgt derzeit knapp 1,4 Mrd. km³. Dieses Volumen entspricht einem Würfel mit einer Kantenlänge von 1 100 km. Jedoch ist hiervon lediglich 2,5 % Frischwasser, von dem wiederum ein großer Teil, nämlich allein 70 % in Gletschern und Polarkappen sowie in schwer zugänglichen Boden- und Grundwasserbeständen gebunden ist. Lediglich 0,3 % der Frischwasservorräte oder 0,0075 Prozent allen Wassers auf der Erde sind für den Menschen relativ leicht in Seen und Flüssen zugänglich. Dieses Volumen entspricht einem Würfel mit einer Kantenlänge von nur 45 km.

Aggregatzustand	Anteil am Gesamtwasser	Speicherorte
fest	1,766 %	Gletscher, Polarkappen, Schneeauflage, Dauerfrostboden
flüssig	98,233 %	Meerwasser, Frischwasser in Seen und Flüssen, Grundwasser, Sumpfwasser, Bodenfeuchtigkeit
gasförmig	0,001 %	Atmosphärischer Wasserdampf

M 70: Globale Wasseranteile nach Aggregatzuständen



Die Wasseranteile der Atmosphäre, der Ozeane und der an und unterhalb der Erdoberfläche gelegenen Speicher stehen in einem natürlichen hydrologischen Kreislauf miteinander in Verbindung. Der natürliche **Wasserkreislauf** ist genauer betrachtet die zeitliche Abfolge der Orts- und Zustandsänderungen des Wassers, nämlich des Grundwassers, der Hydrometeore (alle Formen kondensierten Wassers in der Atmosphäre), des Abflusses und des Niederschlags. Er beschreibt somit die Zirkulation des Wassers in fester, flüssiger und gasförmiger Form in der Erdatmosphäre, auf der Erdoberfläche und im obersten Bereich der Erdkruste. Dieser Wasserkreislauf wird durch Sonnenenergie und Gewichtskraft in Bewegung gehalten. Die Sonnenenergie bewirkt, dass von den Oberflächen der Ozeane, Flüsse, Seen und von der Landoberfläche (z. B. aus Biomasse) ständig ein Teil des Wassers zu Wasserdampf verdunstet. Weil Wasserdampf spezifisch leichter ist als Luft, steigt er nach oben in die Atmosphäre, kühlt durch die zunehmend kältere troposphärische Umgebungstemperatur ab und kondensiert wieder zu kleinsten Wassertröpfchen oder Eiskristallen. Hierbei entstehen Wolken, die schließlich beim Erreichen des Sättigungsgrades Niederschlag in Form von Regen, Schnee oder Hagel abgeben.



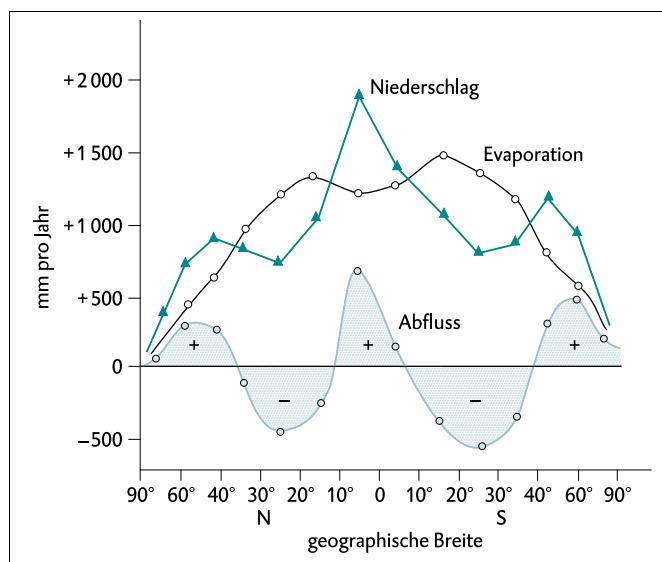
M 72: Globaler Wasserkreislauf

Die Niederschläge treffen auf die Erdoberfläche und gelangen über Fließgewässer bzw. den Grundwasserstrom in die Ozeane. Ein Teil bleibt in zwischenspeichernden Oberflächenbereichen (z. B. Biomasse und Bodenwasser). Durch Verdunstung und Kondensation, Schmelzen und Gefrieren ändert das Wasser im globalen Wasserkreislauf zudem ständig seine Aggregatzustände.

1.3 Wasserangebot und -verfügbarkeit in verschiedenen Regionen

Bedingt durch die unterschiedlichen Strahlungs-, Temperatur-, Niederschlags- und Verdunstungsverhältnisse ergeben sich auf der Erde drei Hauptzonen mit beträchtlichem Abfluss und enormem Wasserüberschuss sowie zwei Zonen, in denen die **Evapotranspiration** (Summe aus Transpiration und Evaporation, also der Verdunstung aus Fauna, Flora und der Bodenoberfläche) den Niederschlag erheblich übersteigt, sodass hieraus Wasserdefizite resultieren.

Als **Räume mit Wasserüberschuss** werden die polwärtigen Randbereiche der Subtropen, die Mittelbreiten, die subpolaren Gebiete, die innertropischen und inneren wechselfeuchten Tropen bezeichnet. **Räume mit Wasserdefiziten** sind die zwischen diesen Zonen gelegenen Teile der Tropen und Subtropen. Die hohen Polarbreiten stellen eine Besonderheit dar, da in ihnen infolge der geringen Luftfeuchtigkeit und des Vorherrschens von Kältehochs kaum Niederschläge fallen, die zudem längerfristig als Eis gebunden sind.



M 73: Niederschlag, Evaporation und Abfluss in unterschiedlichen Breitenlagen

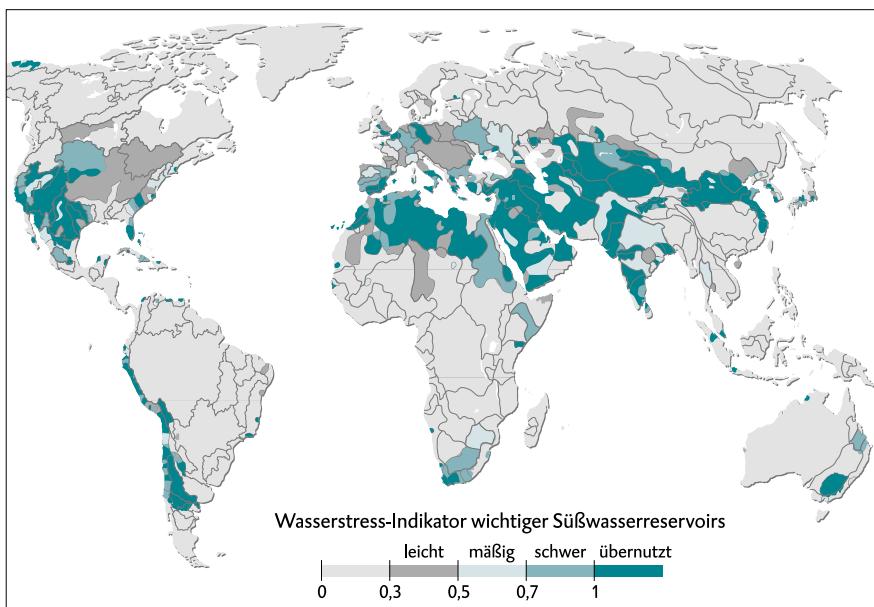
Die **allgemeine Wasserhaushaltsgleichung** beschreibt auf globaler, zonaler oder regionaler Ebene die Beziehungen zwischen den Komponenten des Wasserkreislaufs:

$$N = V + A + (R - B)$$

$$\text{Niederschlag} = \text{Verdunstung} + \text{Abfluss} + (\text{Rücklage} - \text{Aufbrauch})$$

Neben dem Parameter Niederschlag haben andere Einflussgrößen wie z. B. **Klimazonenzugehörigkeit**, Art des Bodens und des Geländes, geologische Situation, Art der Vegetationsbedeckung und/oder der Landnutzung Einfluss auf die allgemeine Wasserhaushaltsgleichung. In subtropischen Räumen verdunstet z. B. ein größerer Anteil des Niederschlages, somit verbleiben deutlich geringere Mengen für die Grundwassererneu- und Abflussbildung.

Im Wasserkreislauf wird Wasser ständig erneuert. Die **Erneuerungszeiträume** weichen jedoch je nach Vorkommen erheblich voneinander ab (in Flüssen alle 16 Tage, in der Atmosphäre alle 6 Tage, im Gletschereis, tief liegenden Grundwasserlagern und in den Meeren mehrere Tausend Jahre). Die den Menschen tatsächlich zur Verfügung stehende Wassermenge (**Wasser Verfügbarkeit**) hängt neben den geophysikalischen Faktoren des natürlichen Wasserkreislaufs in erster Linie heute von anthropogenen Einflussfaktoren wie z. B. Wasserverbrauch und Bevölkerungswachstum ab.



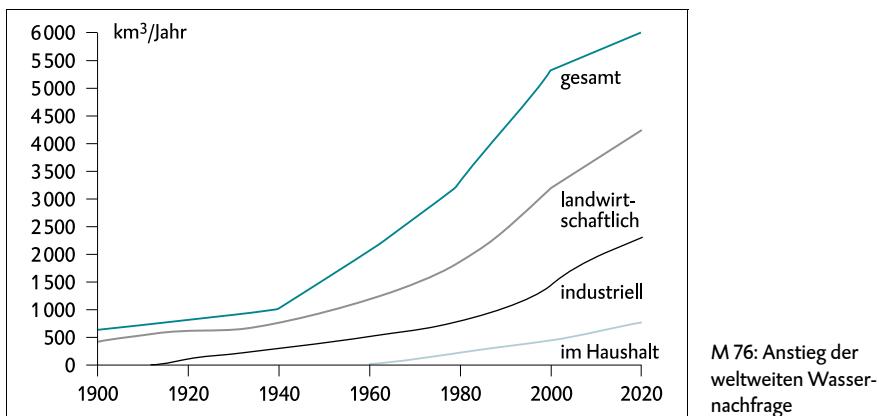
M 74: Verfügbarkeit von Wasser weltweit

Die UNESCO zählt zu den verfügbaren Süßwasserressourcen erneuerbare und nicht erneuerbare Grundwasservorkommen, Süßwasservorräte in Seen (auch Stauseen) und Flüssen. Als Maß für die tatsächliche **Wasserverfügbarkeit** wird heute die **erneuerbare Wassermenge pro Person und Jahr** verwendet. In Ländern mit erneuerbaren Wassermengen von unter 1 700 m³ pro Jahr und Person herrscht bereits **Wasserknappheit**, unter 1 000 m³ pro Jahr und Person spricht man von akutem **Wassermangel**.

Wasserverfügbarkeit im Jahr 2000 (pro Einwohner und Jahr)		Geschätzte Wasserverfügbarkeit im Jahr 2025 (pro Einwohner und Jahr)	
USA	8 900 m ³	Burundi	280 m ³
Schweiz	6 520 m ³	Äthiopien	980 m ³
Deutschland	2 080 m ³	Kenia	190 m ³
Ägypten	850 m ³	Nigeria	1 000 m ³
Algerien	450 m ³	Ruanda	350 m ³
Saudi-Arabien	160 m ³	Südafrika	790 m ³
M 75: Wasserverfügbarkeit 2000 und 2025		Somalia	610 m ³
		Tansania	900 m ³
		Haiti	960 m ³
		Peru	980 m ³

1.4 Krisenfaktor Wasser

Wasserknappheit und **Wassermangel** können nach Ansicht von Zukunftsforschern in den kommenden Jahrzehnten zunehmend krisenauslösend wirken und die politischen und gesellschaftlichen Verhältnisse besonders in Ländern mit Entwicklungsdefiziten destabilisieren. Zwischen 1930 und 2010 hat sich der **Weltwasserverbrauch** mehr als versechsfacht. Gründe hierfür sind die Verdreifachung der Weltbevölkerung und die Verdoppelung des durchschnittlichen Wasserverbrauchs pro Kopf. Der Prozess der Globalisierung erhöht stetig den Wasserverbrauch sowohl durch ökonomisches Wachstum als auch durch die räumliche Ausweitung verbrauchsintensiver Lebensstile. Während sich die Nachfrage in den Industrieländern seit etwa 1980 auf sehr hohem Niveau stabilisiert hat, wird in weniger entwickelten Ländern mit raschem Bevölkerungswachstum und wachsender Wirtschaftstätigkeit für die Zukunft mit hohen Steigerungsraten gerechnet.



Neben quantitativen Wasserdefiziten kann die **sektorale Verteilung des Wasserverbrauchs** zu künftigen Nutzungskonflikten führen. Sie wird größtenteils vom sozioökonomischen Entwicklungsstand eines Landes bestimmt. Auffällig ist hierbei der besonders **große Anteil des für die Landwirtschaft nachgefragten Wassers** (weltweit 69 %). Dies ist vor allem Ergebnis der Ausweitung der Bewässerungslandwirtschaft mit dem Ziel der Ernährungssicherung in den Trockengebieten der Erde.

Im weitesten Sinn resultiert eine weltweite Wasserkrise aus dem Dilemma, dass der Mensch immer stärker in den natürlichen Wasserkreislauf eingreift, um die Diskrepanz zwischen **gleichbleibendem verfügbarem Wasserangebot und wachsender Nachfrage** auszugleichen. Neben dieser quantitativen wird zudem künftig eine qualitative Komponente der Wasserkrise infolge einer zunehmenden Verunreinigung des durch den Menschen genutzten Wassers bedeutend werden.

1.5 Wasserbilanz und Wassergewinnung – Beispiel Deutschland

Über den natürlichen Wasserkreislauf wird Brauch- und Trinkwasser aus Grund-, Oberflächen- oder Quellwasser gewonnen. Nach der Nutzung wird das Wasser in Kläranlagen gereinigt und gelangt wieder in die Vorfluter (Flüsse).

Der Gesamtwasserentnahme von etwa 33 Mrd. m³ (2010) steht in Deutschland ein potenzielles Dargebot (Menge an Grund- und Oberflächenwasser, die potenziell genutzt werden kann) von 188 Mrd. m³ Wasser gegenüber. Deutschland kann somit als ein wasserreiches Land bezeichnet werden.

Wasserhaushaltsgrößen in Milliarden Kubikmeter (Mrd. m³)	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Niederschlag	298	359	287	248	269	300
Zufluss von Oberliegern	78	87	61	69	66	71
Gebietsbürtiger Abfluss vom Bundes- gebiet	111	150	84	94	100	108
Verdunstung	177	186	183	176	177	187
davon Verdunstung aus Wasserver- brauch	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Evapotranspiration	172	181	178	171	172	182
Erneuerbare Wasserressourcen	201	265	170	146	163	190

M 77: Wasserbilanz für Deutschland

1.6 Anthropogene Beeinflussungen des Wasserkreislaufs

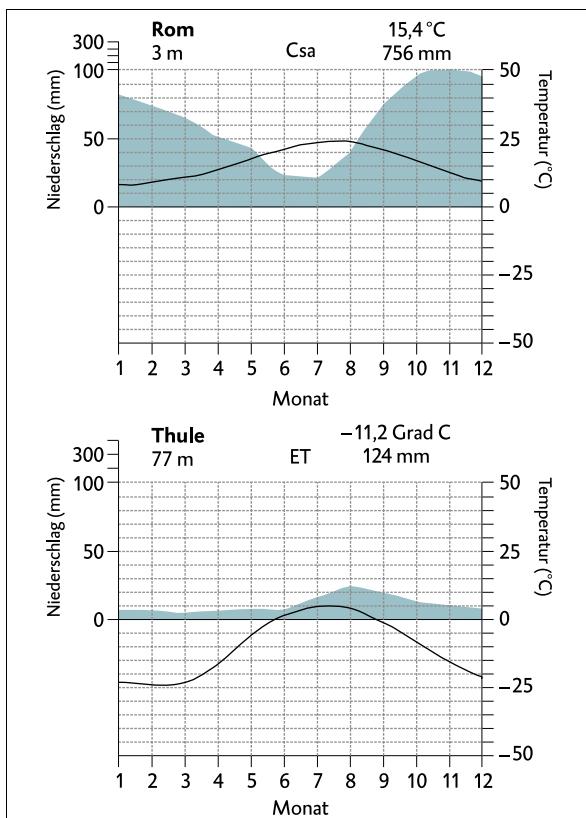
Die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in den natürlichen Wasserkreislauf sind in ihrer interagierenden Komplexität kaum abzuschätzen. Die folgende Tabelle zeigt Beispiele drastischer Eingriffe und deren potenzielle Folgen.

Eingriffe	mögliche Folgen
Einleitung ungeklärter Industrie- und Haushaltsabwässer	Verschmutzung und Vergiftung, pflanzliches und tierisches Artensterben, Verschmutzung der Küstengewässer und Zerstörung der Fischbrut
Einleitung von Nitraten u. Phosphaten (Massentierhaltung und aus der Düngung) und Pestiziden	Verunreinigung von Oberflächengewässern und Grundwasser
Freisetzung von Luftschadstoffen (private Haushalte, Verkehr und Industrie)	Beeinträchtigung des Grund- und Oberflächenwassers in Form von „saurem Regen“
flussbauliche Maßnahmen: Begradigungen, Abflussregulierungen und Rückhaltebauten	Veränderung des natürlichen Abflussverhaltens und der Verdunstungsraten, Zunahme der Fließgeschwindigkeiten, Abwandern von Fischarten
übermäßige Nutzung von Grundwasservorräten	absinkender Grundwasserspiegel, Erdsenkungen, Veränderung der Druckverhältnisse und Einbruch von Salzwasser in küstennahe Grundwasserkörper
Verbrauch fossilen Grundwassers	Aufbrauch und fehlende Regenerierung
Rodung für die Ausweitung landwirtschaftlicher Flächen	sinkende Retardierungsfunktion der Vegetation, erhöhter Oberflächenabfluss, Erosion
globale anthropogen bedingte Klimaveränderung	Veränderungen des Weltökosystems, Meerespiegelanstieg, veränderter Wärmeenergiestransport durch veränderte Meeresströmungen

M 78: Eingriffe in den Wasserhaushalt

Übungsaufgaben: Wasser als Lebensgrundlage

- Aufgabe 28** Erläutern Sie die wesentlichen thermischen Funktionen, die das Wasser der Erde in Atmosphäre und Hydrosphäre übernimmt.
- Aufgabe 29** Beschreiben und begründen Sie das mögliche Wasserangebot an den beiden Klimastationen in M 79. Berücksichtigen Sie hierbei neben der Niederschlagsmenge andere klimatische Einflussfaktoren.



M 79: Klimadiagramme
Rom und Thule

- Aufgabe 30** Stellen Sie mögliche Nutzungskonflikte dar, die sich aus der jahreszeitlichen Wasserknappheit im Mittelmeerraum ergeben.

Aufgabe 27 Szenarien bei anhaltender Klimaerwärmung:

- Szenario 1: weiteres Abschmelzen antarktischer Eismassen, dadurch mögliche Erhöhung des weltweiten Meeresspiegels; Überflutung von Inselgruppen, die nur wenige Meter über dem Meeresspiegel liegen (z. B. Korallenatolle); Überflutung der Festlandsküstenbereiche, Zerstörung von Hafenanlagen und touristischer Infrastruktur und Zwang zur kostenintensiven Verlagerung landwärts
- Szenario 2: zunehmender Süßwassereintrag in die Weltmeere; dadurch Veränderung des Salzgehalts von Meeresteilen; möglicherweise Veränderung der „Antriebsmotorik“ von Meeresströmungen (z. B. Verlangsamung des Nordatlantik-Stroms); folgedessen Verschiebung der globalen Wärmeströme und Klimaänderungen

Wasser

Aufgabe 28 Thermische Funktion des Wassers:

In der Atmosphäre

- Zwischenspeicher für Wärmeenergie, dadurch mäßigende Einwirkung auf Extremtemperaturen (Kappung der Temperatur-Maxima) und Reduzierung von extremen Wetter- und Witterungereignissen
- Transportmedium für Wärmeenergie innerhalb der globalen Luftmassenkreisläufe

In der Hydrosphäre

- Quelle für die atmosphärische Luftfeuchtigkeit (Verdunstung von Wasser an Meeresoberflächen und Eintrag in die Atmosphäre)
- Träger und Transportmedium für Wärmeenergie in Meeresströmungen (z. B. Golfstrom-System, das Wärmeenergie aus den tropischen/subtropischen Bereichen bis in die subpolaren Regionen Europas transportiert)

Aufgabe 29 Beschreibung/Begründung des Wasserangebots:

Klimadiagramm Rom

- Typische klimatische Situation einer Station im Bereich des Mittelmeerklimas mit Winterregen
- Hauptniederschläge fallen in den Wintermonaten und in den Übergangs-jahreszeiten, dadurch Wasserüberschuss/-angebot während dieser Periode, da mehr Wasser als Niederschlag fällt, als verdunstet wird

- Gegenteilige Situation im Sommer: Aridität mit deutlichem Übersteigen der Niederschläge durch die Verdunstungswerte
- Mögliche Wasserknappheit kann dann nur durch Ableiten von Flusswasser oder Entnahme aus Grundwasser ausgeglichen werden

Klimadiagramm Thule

- Äußerst geringe Jahresniederschlagswerte infolge extrem tiefer Temperaturen in allen Monaten (Ausnahme: Sommermonate Juni bis September mit Mitteln über 0 °C)
- Ganzjährige Wasserknappheit infolge geringer absoluter Luftfeuchtigkeit; andererseits relativ geringer Wasserbedarf im subpolaren Thule (äußerst dünne Bevölkerungsdichte, geringe absolute Bevölkerungszahl); Wasserangebot aus aufgeschmolzenen Eismassen bedienbar

Aufgabe 30 Mögliche Nutzungskonflikte:

- Wasser fehlt gerade in der Zeit, in der die höchste Wärmeenergie zur Verfügung steht und das Pflanzenwachstum thermisch optimiert wäre
- Dieses fehlende Niederschlagswasser kann aus Grundwasserbeständen und durch abgeleitetes Flusswasser ausgeglichen werden
- Vor allem in den Küstenregionen jedoch gleichzeitig stärkste touristische Aktivität; touristische Infrastruktur steht somit zeitlich in direktem Interessenkonflikt mit der Bewässerungslandwirtschaft
- Weitere mögliche Nutzungskonflikte: Tourismus – industrielle Produktion – Versorgung der privaten Wasserhaushalte

Aufgabe 31 Begründung für die Reduzierung bzw. Erhöhung der Produktionskapazitäten in den Industrie- bzw. Schwellenländern:

- Bauxitlagerstätten liegen in den Tropen und Subtropen
- Transportkostenreduzierung bei der Tonerdegewinnung am Abbauort
- Verteuerung der Aluminiumverhüttung wegen Anstieg der Energiekosten und der Lohnkosten in den Industrieländern
- Erhöhung der Stromproduktion in den Schwellenländern durch z. B. neue Staudammprojekte, niedrige Stromkosten durch Überangebot
- Geringere Umweltauflagen in den Schwellenländern
- Steigerung des Aluminiumbedarfs in den Schwellenländern durch starkes Wachstum moderner Industriebranchen

© **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