

## 1.2 Klimawandel

Mit **Klimawandel** bezeichnet man die grundsätzlichen Veränderungen des Klimas in den einzelnen Landschaftszonen.

In der Vergangenheit hat es in verschiedenen Erdzeitaltern immer wieder globale Klimaschwankungen (**Warm-** und **Kaltzeiten**) gegeben, die natürlichen Ursprungs waren. Hierzu zählen u. a. die sich immer wieder verändernde Umlaufbahn der Erde um die Sonne und Schwankungen der Intensität der Sonnenflecken.

Die seit einigen Jahrzehnten zu beobachtende Erderwärmung wird hingegen auf anthropogene Gründe zurückgeführt. Hierzu zählt v. a. die Verstärkung des natürlichen **Treibhauseffekts** durch den wirtschaftenden Menschen: CO<sub>2</sub> (z. B. Nutzung fossiler Energien), Methan (z. B. aus Mülldeponien), Lachgas (aus Kunstdünger), FCKW (z. B. aus Spraydosen) und bodennahes Ozon (z. B. aus dem Straßenverkehr) werden verstärkt freigesetzt und führen zu einer allmählichen Erwärmung der Atmosphäre. Wissenschaftler prognostizieren eine weitere Zunahme der Globaltemperatur um 1,4–5,8 °C bis zum Jahr 2100.

### Mögliche Folgen

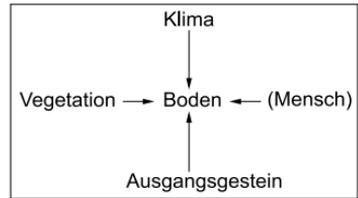
- Rückgang von Dauereis mit der Folge weiterer Erwärmung
- polwärtiges Verschieben der Klimazonen
- Zunahme der Aridität in trockenen und der Niederschläge in humiden Regionen
- Zunahme von Wetterextremen (Stürme, Überschwemmungen)
- Abschmelzen von Gebirgsgletschern
- Anstieg des Meeresspiegels
- Überflutung flacher Inseln und Küstenräume
- Veränderung der Intensität von Meeresströmungen

### Mögliche Gegenmaßnahmen

- Emissionsminderung (Spritverbrauch senken, Wärmedämmung, etc.)
- stärkere Nutzung erneuerbarer Energien
- Schutz tropischer Regenwälder, Aufforstungsmaßnahmen
- Anpassung von Nutzpflanzen und Bewässerungsmethoden
- individuelle Energiesparmaßnahmen (z. B. Vermeiden des Standby-Betriebs von Elektrogeräten)

### 1.3 Böden

Boden heißt die oberste Schicht der Erde, ein Umwandlungsprodukt aus mineralischen und organischen Substanzen.



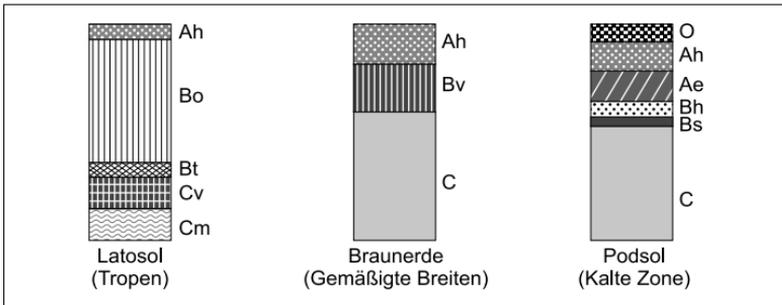
Er entsteht überwiegend durch Verwitterung des Ausgangsgesteins und durch Zersetzung von Pflanzenmaterial. Je nach Durchsetzung mit Wasser, Luft und Lebewesen bilden sich unterschiedliche **Bodentypen** heraus.

Die wichtigsten **Bodenhorizonte** sind:

- O** organische Auflage (Humus)
- A** mineralischer Oberbodenhorizont mit zersetzter organischer Substanz vermischt
- B** mineralischer Unterbodenhorizont aus verwittertem Ausgangsgestein
- C** Ausgangsgestein (unverwittert)
- G** von Grundwasser beeinflusster Horizont
- S** von Stauwasser beeinflusster Horizont

Je nachdem, welche Mineralien sich in einem Horizont angereichert haben oder ob er ausgewaschen wurde, kann diese Grundeinteilung weiter differenziert werden. Die entsprechenden Charakteristika werden durch Kleinbuchstaben wiedergegeben. Beispiele sind (vgl. auch folgende Abb.):

- h** reich an Humus
- v** verwittert
- l** lessiviert (an Ton verarmt)
- o** oxidiert
- e** eluvial (ausgewaschen, arm an organischer Substanz und Mineralien)
- s** reich an Sesquioxiden
- t** mit Ton angereichert
- m** mineralhaltig, unverwittert



Profile unterschiedlicher Bodentypen

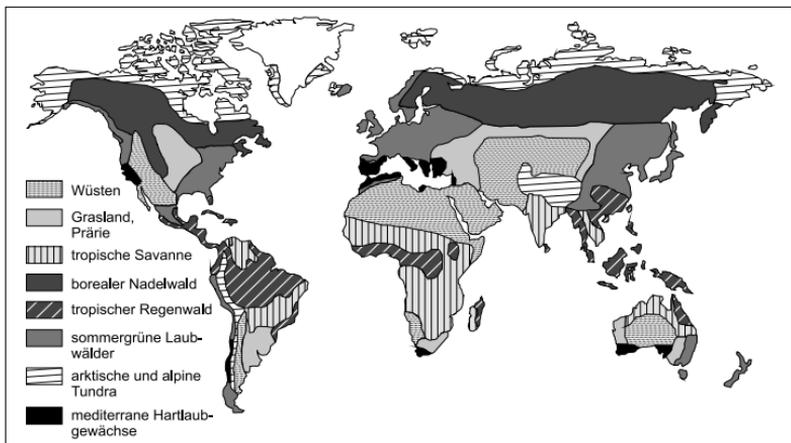
Klimagebiete	Bodentyp	natürliche Vegetation, Eignung für den Ackerbau
<b>feuchte Tropen</b>	Roterde = Tonerde ohne Kieselsäure und mit hohem Eisengehalt, Latosol	Regenwald; mit Ausnahme mineralreicher vulkanischer Böden schnell erschöpft
<b>wechselfeuchte Tropen</b>	Latosol	Trockenwald, Savanne; wegen Eisenkrusten (Laterit) oft nicht nutzbar
<b>tropische Trockengebiete</b>	Wüstenböden (Sand, Kies, Schutt, Lehm); Salzsteppenböden mit Salz und Gipskrusten	Vereinzelt flachwurzelnde Trockenpflanzen (Sukkulenten), harte Gräser, Dornbüsche; Anbau nur in Oasen
<b>Subtropen</b>	Gelberden, eisen- und aluminiumhaltig, geringer Humusgehalt; in Kalkgebieten der Mittelmeerländer: Terra rossa	Hartlaub-Trockenwald; Trockenfeldbau und Bewässerungskulturen mit mehreren Ernten im Jahr
<b>winterkalte Steppen</b>	graue Böden der Halbwüste; kastanienfarbene Böden, Schwarzerde mit hohem Humusgehalt, vorwiegend Löss	Wald-, Baumsteppe, Kurzgrassteppe, Langgrassteppe; sehr fruchtbares Weizenland
<b>feuchtgemäßigte Gebiete</b>	Braunerde aus kalkhaltigem und silikatischem Gestein, mittlerer Humusgehalt; auf Kalkstein Schwarzerde	Laubwald; im Allgemeinen ertragreiches Ackerland: Getreide, Hackfrüchte
<b>feuchtkühle Gebiete</b>	Bleicherde (Podsol) mit ausgelaugter Oberkrume und harter Ortsteinschicht im Untergrund	Nadelwald, Moore, Sümpfe; schlechte Ackerböden: Roggen, Kartoffeln
<b>Gebirgslandschaften und Polargebiete</b>	Schutt- und Felsböden, netz-, ring- oder streifenförmige „Strukturböden“	Matten, Tundra; für Ackerbau kaum geeignet

Bodentypen und ihre Eignung für den Ackerbau

## 1.4 Vegetationszonen

Diese Zonen befinden sich in etwa äquatorparallel in engem Zusammenhang mit den Klimazonen; sie weisen die gleiche oder ähnliche **potenzielle natürliche Vegetation** auf. Die von der Breitenlage abhängige Zonierung wird allerdings modifiziert durch die Lage auf den Kontinenten, die Höhenlage (vgl. Abb. S. 9), die Exposition oder Luv-/Leelagen.

Ein wesentlicher Bestimmungsfaktor neben dem **Temperaturangebot** ist die Verfügbarkeit von **Wasser**. In Anpassung an den Jahresgang dieser beiden Klimaelemente haben sich in den einzelnen Klimazonen der Erde verschiedene Bodentypen und Böden gebildet und auf ihnen im Zuge der Evolution unterschiedliche Pflanzen und Pflanzengesellschaften (**Flora**) entwickelt. Auch die Entwicklung der Tierwelt (**Fauna**) hat sich evolutionär hieran angepasst. Für den Menschen bedeutet diese grundsätzliche Unterschiedlichkeit der natürlichen Voraussetzungen unterschiedliche Lebens- und Nutzungsmöglichkeiten in der Entwicklungsgeschichte. Nachdem anfangs eine vollständige Anpassung an die natürlichen Gegebenheiten in den verschiedenen **Agrarregionen** erfolgte, hat der Mensch im Lauf der Zeit diverse Techniken und Methoden entwickelt, solche natürlichen Gegebenheiten zu überwinden. Hierzu zählen z. B. Bewässerung, Pflanzenzucht oder Geländemodellierungen wie Terrassenbau.



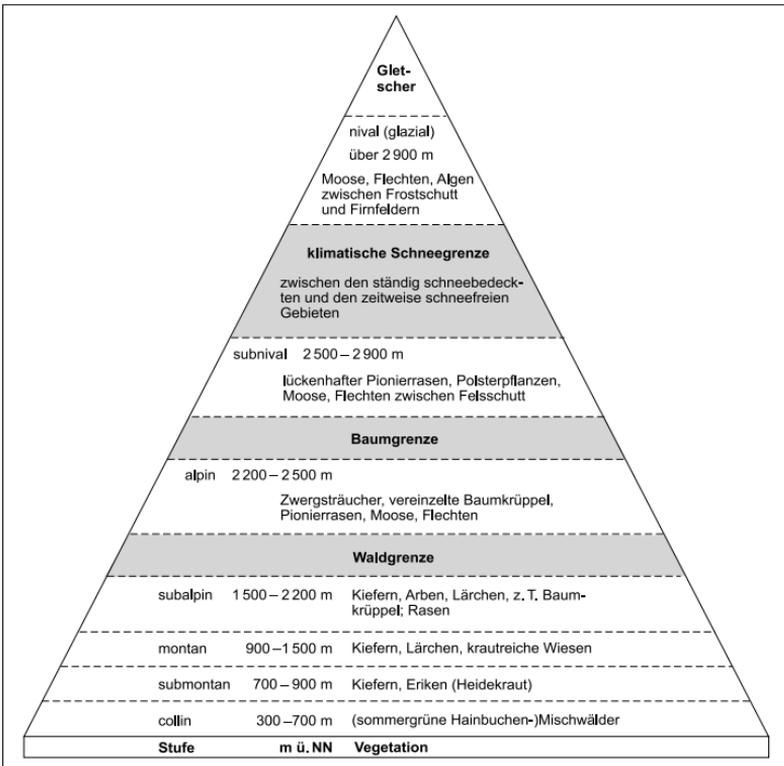
Die Vegetationszonen der Erde

Auch die Grenzen der **Ökumene** – das ist der durch den Menschen nutzbare Raum auf der Welt – hat der Mensch im Laufe der Geschichte immer weiter in Richtung **Anökumene** zu verschieben versucht.

Dies geschah sowohl in horizontaler Richtung in den Bereich der kalten Zonen und der Trockengebiete als auch in vertikaler Hinsicht in größere Höhen der Mittel- und Hochgebirge.

**Beispiel**

In den Südalpen nimmt die Vegetation von der collinen Stufe (Mischwälder) zu den Bergspitzen über 2 900 m an Höhenwuchs und Artenreichtum stufenweise ab.



Höhenstufen der Vegetation in den Südalpen