

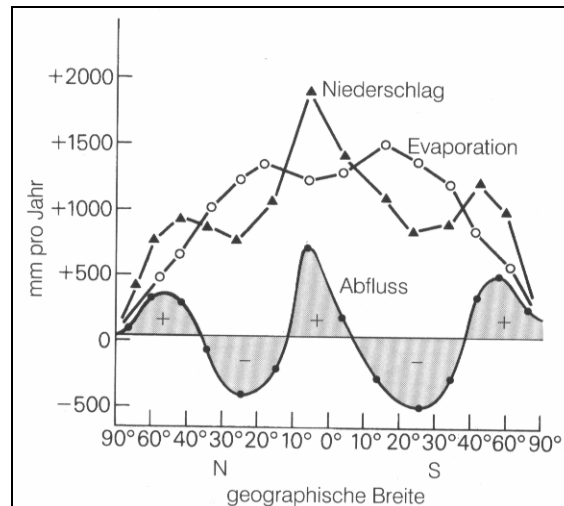
## Wasserkreislauf

NS gelangt aus Atmosphäre auf Erde und verdunstet dann wieder

Größter Teil verdunstet aus Meer

Geringere Rolle kommt der Transpiration und Evaporation von Landoberflächen zu

## Wasserbilanz



Unterschiede in Verdunstung, NS und Abfluss nach Geographischer Breite (Goudie: 77)

- ⇒ positive Wasserbilanz, wenn NS größer Evapotranspiration
- ⇒ negative Wasserbilanz, wenn NS kleiner Evapotranspiration

### **Wasserhaushaltsgleichung**

- ⇒  $Nl = Vl + Al$
- ⇒  $Nm = Vm - Al$

Nl: Verdunstung Land

Nm: Verdunstung Meer

A: Abfluss

- Warme Luft kann mehr NS bringen, da sie eine größere spezifische Luftfeuchte hat
- **Interzeption:** NS wird von Ästen und Blättern aufgefangen

### **Evapotranspiration**

- hat zwei Komponenten:
  - **Evaporation:** Verdunstung
  - **Transpiration:** biologischer Prozess der Verdunstung durch die Spaltöffnungen der Blätter
- **Potentielle Evapotranspiration (Ep):** Menge an Verlust des Wassers, wenn immer genügend Feuchtigkeit für die Bedürfnisse der Pflanzen verfügbar wäre
- **Aktuelle Evapotranspiration (Ea):** tatsächlicher Verlust der Evapotranspiration
- Ep schwankt im Laufe eines Jahres, da unterschiedliche Temperaturen
- Wenn NS größer Ep, dann Oberflächenabfluß
- Wenn Ep größer NS, dann gibt Boden Feuchtigkeit an Pflanzen ab

- Wenn  $E_a$  geringer  $E_p$  dann Bodenfeuchtigkeitsdefizit

### **Infiltration**

- Eindringen des Wassers in Boden
- Infiltrationskapazität: Grenze der maximalen Aufnahmefähigkeit vom Boden
- Wenn NS und Infiltration kommt es zum Abfluss in Hangböden entlang der Schwerkraft
  - Perkolation: vertikale Komponente dieser Bewegung
  - Durchfluß Horizontale Komponente

## **Typen des Grundwassers**

97% des Süßwassers (Gletscher nicht mitgerechnet) sind im Gesteinsuntergrund gespeichert

**Permeabilität:** Wasserdurchlässigkeit eines Gesteins, gibt Auskunft über Fließgeschwindigkeit

**Porosität:** Wasserspeicherfähigkeit eines Gesteins

Grundwassergeschwindigkeit je nach Porengröße der Gesteine (typisch zwischen 1mm und 1m pro Tag)

Grundwasser tritt gewöhnlicherweise aus, wenn ein Gestein hoher Permeabilität einem weniger permeablen Gestein aufliegt

Geringe Fließgeschwindigkeiten sorgen auch in Trockenperioden für stetige Schüttung von Quellen

### **Zwei Formen:**

**Aufliegendes Grundwasser:** Wasserkörper, der vom tiefer liegenden Grundwasser isoliert ist

- Vorliegen als **freies Grundwasser**
- Nahe der Oberfläche
- Von keinem durchlässigen Gestein überlagert
- Nach unten hin Abgrenzung durch undurchlässige Schicht

**2. Artesisches Wasser:** durch relativ undurchlässige Schicht nach oben hin begrenzt

- Vorliegen im **gespannten Zustand**
- Unter Druck, heisst wenn man einen Brunnen durch die Schicht bohrt, fließt es heraus

### **Fossiles Grundwasser**

- Von NS früher unter anderen Klimabedingungen entstanden
- Werden unter heutigen Bedingungen nicht mehr erneuert
- Unter Wüsten heute Vorräte

### **Problemfeld Wasser**

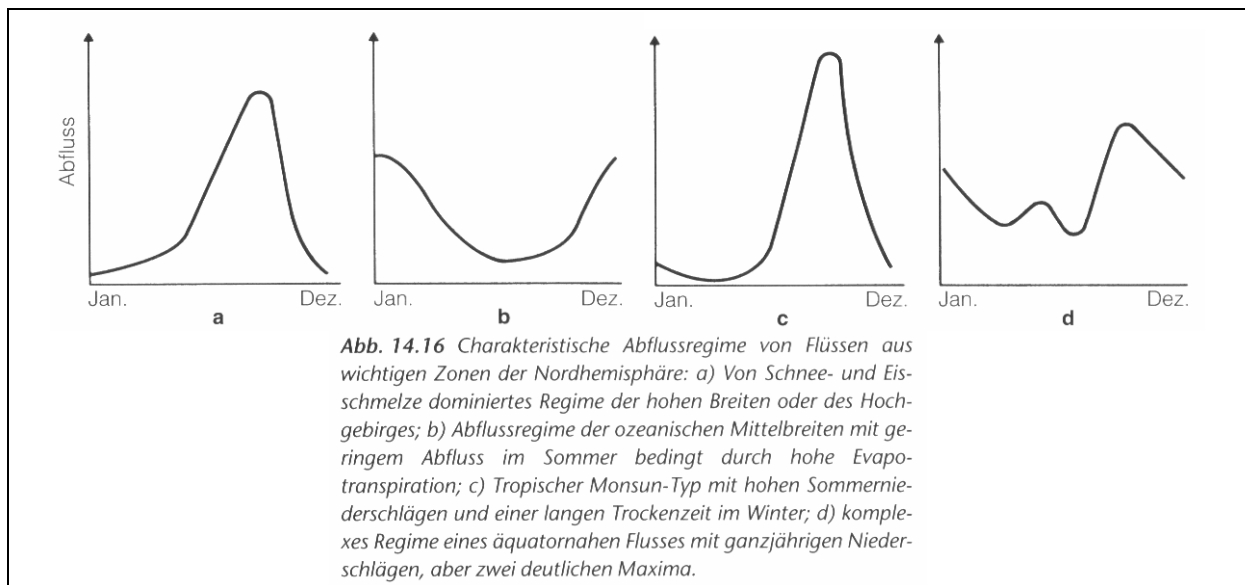
- Fossile Vorräte werden in ariden Gebieten aufgebraucht
- Bevölkerungswachstum und zunehmende Industrialisierung verschlingen immer größere Wassermengen

- Verunreinigungen durch ungeklärte Abwässer  
⇒ Wasserpreise steigen!

Selbst bei Rückgang der Nutzung (z.B. in Industriestädten) kommt es zu Problemen, wenn der Grundwasserspiegel wieder ansteigt

- Steigende Wasserführung von Flüssen und Quellen
- Überschwemmungen
- Abnehmende Stabilität von Hängen und Staumauern

### Abflussregime verschiedener Klimazonen



Eine Regenzeit => ein Abflussmaximum (z.B. **glaziale Gebiete**, wo Schneeschmelze im Sommer ein Maximum entstehen lässt, auch in **Tropen**, wo eine Regenzeit herrscht)

Schneefall im Winter => geringerer Abfluss, da Wasser gespeichert wird

**Mittelmeerklima:** Hauptniederschläge im Winter => Max. im Winter (Teilweise Max. aber auch im Frühling, da Schneeschmelze mit einwirkt)

Komplexe Regime ergeben sich aus zwei Regenzeiten und Durchquerung der Flüsse von verschiedenen Klimazonen