

# Inhalt

## Grundbegriffe der Ökologie 6

*Exkurs (Porträt):* Ernst HAECKEL 7

## Abiotische Faktoren 8

- 1 Toleranz und Reaktionsnorm 8
  - 2 Physiologische und ökologische Potenz 9
  - 3 Zeigerorganismen 10
    - Steckbrief:* Große Brennnessel 10
    - Steckbrief:* Rentierflechte und Wandflechte 10
    - Steckbrief:* Bachforelle 10
  - 4 Umweltfaktor Wärme 11
    - 4.1 Einfluss der Temperatur auf Tiere 12
    - 4.2 Überwinterung bei Tieren 14
      - Steckbrief:* Erdkröte 14
      - Steckbrief:* Abendsegler 14
      - Exkurs (Physiologie):* Wärmetauscher 14
    - 4.3 Einfluss der Temperatur auf Pflanzen 15
      - Praktikum:* Umweltfaktor Wärme 16
  - 5 Umweltfaktor Licht 17
    - 5.1 Einfluss des Lichts auf Tiere 17
    - 5.2 Einfluss des Lichts auf Pflanzen 18
      - Praktikum:* Umweltfaktor Licht 19
  - 6 Umweltfaktor Wasser 20
    - 6.1 Wasserhaushalt der Tiere 20
    - 6.2 Wasserhaushalt der Pflanzen 22
      - Praktikum:* Umweltfaktor Wasser 24
  - 7 Umweltfaktor Boden 25
  - 8 Das Zusammenwirken der Umweltfaktoren 26
    - Steckbrief:* Eisbär und Bärtierchen – Spezialisten für extreme Lebensräume 27
- Aufgaben 28

## Biotische Faktoren 30

- 1 Interspezifische Beziehungen 30
    - 1.1 Interspezifische Konkurrenz 30
      - Exkurs (Biochemie):* Mit Giften und Hemmstoffen gegen Feinde und Konkurrenten 31
    - 1.2 Schutz vor Fressfeinden 32
    - 1.3 Parasitismus 33
    - 1.4 Symbiosen 35
      - Praktikum:* Interspezifische Beziehungen 37
  - 2 Intraspezifische Beziehungen 38
  - 3 Populationsökologie 39
    - 3.1 Wachstum von Populationen 39
    - 3.2 Altersstruktur von Populationen 40
    - 3.3 Strategien der Vermehrung 41
      - Steckbrief:* Schimpansen 41
      - Steckbrief:* Wasserflöhe 41
    - 3.4 Regulation von Populationen 42
      - Exkurs (Evolution):* Variabilität und Anpassung 44
  - 4 Ökologische Nische 45
    - 4.1 Nischenerschließung durch unterschiedliche Nutzung 45
      - Exkurs (Evolution):* Evolutionsstrategien und Ökologie 47
    - 4.2 Nischenerschließung durch Verhalten 48
      - Exkurs (Verhaltensbiologie):* Verhaltensökologie und Soziobiologie 48
- Aufgaben 52

## Systemökologie 54

### 1 Funktionaler Aufbau eines Ökosystems 54

#### 2 Trophieebenen 55

##### 2.1 Nahrungsbeziehungen 55

##### 2.2 Fotosynthese: Energieschöpfung der Ökosysteme 57

*Exkurs (Biophysik):* ENGELMANNscher Bakterienversuch 58

##### 2.3 Spezialisten der Kohlenstoffdioxid-Bindung 58

##### 2.4 Dissimilation: Energienutzung in Ökosystemen 60

*Exkurs (Evolution):* Die Pflanzenzelle als Mikroökosystem 61

*Praktikum:* Fotosynthese und Umweltfaktoren 62

*Praktikum:* Dissimilation 63

#### 3 Stoffkreisläufe 64

*Exkurs (Geochemie):* Wie kommt der Sauerstoff in die Luft? 66

#### 4 Der Energiefluss 67

#### 5 Produktivität in Ökosystemen 68

*Exkurs (Biophilosophie):* Das ökologische „Gleichgewicht“ 69

#### 6 Stabilität und Dynamik von Ökosystemen 70

#### 7 Besonderheiten in anthropogenen Ökosystemen 72

Aufgaben 73

## Untersuchung ausgewählter Ökosysteme 74

### 1 Ökosystem Wald 74

#### 1.1 Wälder der Erde 74

#### 1.2 Aufbau eines Waldökosystems 75

*Exkurs (Paläobotanik):* Waldgeschichte 75

#### 1.3 Gliederung und Zusammensetzung des Waldbodens 78

#### 1.4 Leistungen des Waldökosystems 80

#### 1.5 Tropische Waldökosysteme 82

#### 1.6 Neuartige Waldschäden 84

#### 1.7 Nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder 86

*Steckbrief:* Naturnaher Waldbau 87

*Steckbrief:* Ökologische Nutzung tropischer Wälder 87

*Praktikum:* Untersuchung eines Waldökosystems 88

### 2 Ökosystem See 94

#### 2.1 Gliederung eines Sees 94

*Steckbrief:* Gewässertypen 95

#### 2.2 Der See im Wechsel der Jahreszeiten 96

*Exkurs (Physik/Chemie):* Die besonderen Eigenschaften des Wassers 97

#### 2.3 Nahrungsbeziehungen und Stoffkreisläufe im See 97

#### 2.4 Oligotropher und eutropher See im Vergleich 99

*Praktikum:* Untersuchung stehender Gewässer – Vorbereitung im Labor 100

*Praktikum:* Untersuchung stehender Gewässer – Geländepraktikum 101

### 3 Ökosystem Fließgewässer 106

#### 3.1 Gliederung eines Fließgewässers 106

#### 3.2 Lebewesen im Fließgewässer 107

#### 3.3 Vorgänge in natürlichen und belasteten Fließgewässern 108

#### 3.4 Technische und ökologische Gewässerbewirtschaftung 110

*Praktikum:* Untersuchung fließender Gewässer 112

### 4 Ökosystem Meer 120

#### 4.1 Relief, Salzgehalt und Strömungen 120

#### 4.2 Produktivität und Stoffkreislauf 121

*Steckbrief:* Nordsee 123

*Steckbrief:* Ostsee 123

### 5 Ökosystem Stadt 124

#### 5.1 Biotope und Biozönosen im Stadtökosystem 124

#### 5.2 Ökologisch verträgliche Stadtplanung 127

*Praktikum:* Untersuchung eines Stadtökosystems 128

### 6 Weitere Ökosysteme in Deutschland 130

*Steckbrief:* Ökosystem Watt 130

*Steckbrief:* Ökosystem Hochmoor 130

*Steckbrief:* Ökosystem Heide 131

*Steckbrief:* Ökosystem Streuobstwiese 131

Aufgaben 132

## **Der Mensch in seiner Umwelt 136**

### **1 Natur-, Kultur- und Industrielandschaft 136**

#### **2 Nutzung der Erde durch den Menschen 138**

*Exkurs (Politik):* Bevölkerungsentwicklung **138**

*Exkurs (Wirtschaft):* Energieverbrauch **139**

*Exkurs (Wirtschaft):* Wasserverbrauch **139**

*Exkurs (Geografie):* Bodenverlust **139**

#### **3 Belastung und Schutz der Atmosphäre 140**

*Exkurs (Chemie):* Aufbau und  
Abbau von Ozon **142**

*Exkurs (Physik):* Treibhauseffekt **143**

*Praktikum:* Luftbelastungen **144**

#### **4 Belastung und Schutz der Wasserressourcen 145**

##### **4.1 Wassergewinnung und Wassernutzung in Deutschland 145**

*Exkurs (Wirtschaft):* Wasserangebot und  
Wassernutzung in Deutschland **145**

*Exkurs (Medizin):* Tägliche Wasserbilanz  
eines Menschen **145**

*Exkurs (Wirtschaft):* Verbrauch von Trinkwasser  
pro Kopf **145**

*Exkurs (Wasserwirtschaft):* Herkunft  
des Trinkwassers **146**

*Exkurs (Technik):* Trinkwassergewinnung **147**

##### **4.2 Wasserbelastungen und Wasserreinigung 148**

*Exkurs (Technik):* Abwasserreinigung **149**

#### **5 Nutzung des Bodens durch die Landwirtschaft 150**

##### **5.1 Landwirtschaftliche Nutzungsformen 150**

##### **5.2 Methoden und Probleme der modernen Landwirtschaft 152**

*Exkurs (Gentechnik):* Grüne Gentechnik **154**

##### **5.3 Nachhaltige Landwirtschaft 155**

#### **6 Naturschutz 157**

##### **6.1 Rückgang der Biodiversität 157**

##### **6.2 Bedeutung des Naturschutzes 159**

##### **6.3 Naturschutzgesetzgebung 160**

##### **6.4 Arten- und Biotopschutz 161**

*Projekt:* Global denken –  
lokal handeln im Freilandlabor der Schule **162**

#### **7 Lösungsstrategien für die Zukunft 163**

##### **7.1 Erfordernis globaler Lösungen 163**

##### **7.2 Nachhaltige Entwicklungskonzepte 164**

##### **7.3 Das ökologisch-soziale Dilemma und Auswege daraus 166**

*Exkurs (Umweltpsychologie):* Die Fabel  
vom Bock als Gärtner **166**

*Exkurs (Internationale Umweltpolitik):* Das Ringen  
um den atmosphärischen UV-Schutz **167**

**Aufgaben 168**

**Glossar 170**

**Register 174**