

# SCHOOL-SCOUT.DE



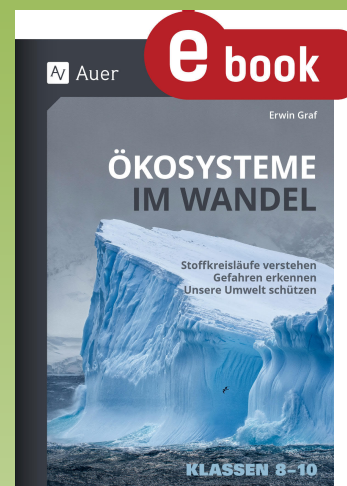
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

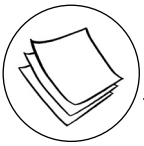
*Ökosysteme im Wandel Klasse 8-10*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



<b>Vorwort</b> .....	4
<b>Pädagogisch-didaktische Hinweise für die Lehrkräfte</b> .....	6
<b>Test zum Thema „Ökosysteme im Wandel“</b> .....	10
Testaufgaben .....	10
Lösungen .....	15
Auswertung .....	18
<b>Stoffkreisläufe in Ökosystemen</b> .....	19
Stoffkreislauf im Wald .....	19
Globaler Kohlenstoffkreislauf .....	21
Stickstoffkreislauf .....	24
Natürlicher Treibhauseffekt .....	26
Einflüsse des Menschen auf den natürlichen Treibhauseffekt .....	28
Wölfe und ihre Bedeutung für das Ökosystem Wald .....	30
Lösungen .....	32
<b>Gefährdung und Schutz der Biosphäre</b> .....	37
Schadstoffe belasten die Atmosphäre .....	37
Ozonproblematik .....	39
Das Klima ändert sich – weltweit! .....	41
Funktionen des Waldes .....	43
Stabilität und Sukzession in naturnahen Wäldern .....	45
Der Boden – eine unverzichtbare Lebensgrundlage .....	47
Wie hoch ist unser täglicher Wasserverbrauch? .....	49
Ökobilanzen am Beispiel Getränkeverpackungen .....	53
Bevölkerungsentwicklung und Welternährung .....	55
Lösungen .....	57
<b>Biodiversität, Nachhaltigkeit und Naturschutz</b> .....	65
Der Waschbär – ein Neuankommeling bzw. Neubürger .....	65
Der Riesenbärenklau – ein Neophyt .....	67
Artensterben – nicht nur viele Insekten sind bedroht .....	69
Ökologischer Rucksack .....	71
Ökologischer Fußabdruck .....	74
Naturschutz und geschützte Gebiete .....	76
Alle reden von Nachhaltigkeit – aber was ist das? .....	79
Lösungen .....	81



## Testaufgaben

1. Ergänze. \_\_\_\_\_ / 1 Punkt

Damit ein Stoffkreislauf z. B. in einem Wald stattfinden kann, sind

\_\_\_\_\_, Konsumenten und \_\_\_\_\_

erforderlich.

2. Entwirf ein Schema, das den Stoffkreislauf z. B. in einem Wald veranschaulicht.  
Nutze dazu biologische Fachbegriffe. \_\_\_\_\_ / 3 Punkte

3. Bearbeite die Aufgaben. \_\_\_\_\_ / 3 Punkte

a) Beschreibe anhand einer Reaktionsgleichung, wie die grünen Pflanzen mithilfe des Sonnenlichts energiereiche pflanzliche Biomasse aus den anorganischen Stoffen  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  aufbauen.

\_\_\_  $\text{CO}_2$  + \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

b) Wie nennt man den oben beschriebenen Vorgang? Notiere den Fachbegriff.

\_\_\_\_\_

4. Bearbeite die Aufgaben. \_\_\_\_\_ / 4 Punkte

a) Ergänze die Reaktionsgleichung für den vollständigen Abbau von Glukose in den Mitochondrien. Durch diesen Vorgang gewinnen Lebewesen Energie (ATP) für ihre Lebensvorgänge. Notiere auch die Namen der Stoffe.

\_\_\_\_\_ +  $6 \text{O}_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\text{CO}_2$  + \_\_\_\_\_ (exotherm; Energiegewinnung)

\_\_\_\_\_ + Sauerstoff  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

b) Wie nennt man den oben beschriebenen Vorgang? Notiere den Fachbegriff.

\_\_\_\_\_



## Infotext: Stoffkreislauf im Wald

### Mineralstoffe

Damit Pflanzen gut wachsen und gedeihen können, brauchen sie zahlreiche Mineralstoffe (Mineralsalze) aus dem Boden. Durch Umwandlungsprozesse im Boden (Verwitterung von Gestein, Zersetzung toter Lebewesen etc.) werden ständig Mineralstoffe nachgeliefert. Dabei spielen unzählige Bodenlebewesen wie Regenwürmer, Insekten, Pilze und eine Vielzahl von Bakterien eine wichtige Rolle.



© Inga Nielsen – stock.adobe.com

Mineralstoffe im Boden sind für das Pflanzenwachstum unentbehrlich.

### Stoffkreislauf im Wald

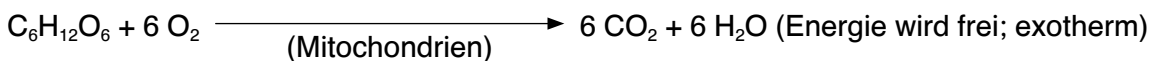
Bei der Fotosynthese bauen die grünen Pflanzen in ihren Chloroplasten mithilfe des Sonnenlichts energiereiche Glukose (Traubenzucker) aus den energiearmen Stoffen Wasser (H<sub>2</sub>O) und Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) auf. Deshalb nennt man die grünen Pflanzen auch **Produzenten** (Erzeuger).

Aus Glukose und Mineralsalzen, die die Pflanzen aus dem Boden aufnehmen, bauen die Produzenten zahlreiche Stoffe auf wie Fette, Stärke, Proteine (Eiweiß) und Vitamine sowie die Erbsubstanz DNA (*deoxyribonucleic acid* oder Desoxyribonukleinsäure; früher auch mit DNS abgekürzt). In ihrem Stoffwechsel bauen die Pflanzen einen Teil der bei der Fotosynthese gebildeten Glukose wieder ab und gewinnen daraus chemische Energie (Adenosintriphosphat = ATP), die sie z. B. zum Wachstum und zur Entwicklung benötigen.

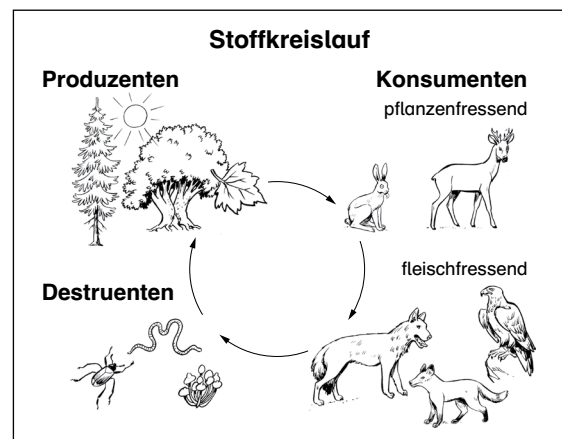
Von der pflanzlichen Biomasse ernähren sich die **Konsumenten** (Verbraucher). Diese sind von der pflanzlichen Biomasse abhängig. Zu den Konsumenten gehören Tiere und Menschen.

Beim Laubfall im Herbst gelangen die Nährstoffe als „Abfall“ (Detritus) auf den Boden. Die **Destruenten** (Zersetzer, Reduzenten) wie z. B. Regenwürmer und Insektenlarven im Boden leben von den Nährstoffen in der Biomasse, zersetzen die Nährstoffe und bauen die Biomasse unter anderem zu CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> (Ammoniak) und Mineralsalzen ab. Bei diesem Stoffabbau (z. B. Abbau von Glukose) gewinnen die Destruenten die benötigte Energie (ATP) für ihre Lebensvorgänge.

**Energiegewinnung durch den Abbau von Glukose (Traubenzucker) in den Mitochondrien:**



Die **Mineralsalze** (Mineralstoffe), die bei den Abbauprozessen entstehen, werden von den grünen Pflanzen über die Wurzeln wieder aufgenommen und mit ihrer Hilfe wird körpereigene Biomasse aufgebaut. Schon ist der **Stoffkreislauf** geschlossen.



Stoffkreislauf (Schema)




### Aufgaben: Stoffkreislauf im Wald

1. ★ Wie nennt man die Stoffe im Boden, die für das Pflanzenwachstum wichtig sind?

\_\_\_\_\_ oder \_\_\_\_\_


2. ★ Ordne den Begriffen (linke Spalte) die richtige Beschreibung (rechte Spalte) zu. Verbinde dazu die Felder durch Striche.

**Produzenten  
(Erzeuger)**




Die ... (Regenwürmer, Insektenlarven etc.) bauen zahlreiche Nährstoffe ab, z. B. in Blättern, wenn diese im Herbst von den Bäumen fallen. Bei diesem Stoffabbau entstehen als Endprodukte z. B. Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O), aber auch Nährsalze.

**Konsumenten  
(Verbraucher)**



Nur die ... können mithilfe des Sonnenlichts als Energiequelle in den Chloroplasten der Pflanzenzellen energiereichen Traubenzucker aus Kohlenstoffdioxid und Wasser herstellen. Die Energie, die im Traubenzucker gespeichert ist, können alle Lebewesen als Energiequelle für ihre Lebensvorgänge nutzen.

**Destruenten  
(Zersetzer)**



Zu den ... gehören alle Lebewesen (Tiere, Menschen), die von den Leistungen der grünen Pflanzen leben. Die Biomasse, die von den Pflanzen zur Verfügung gestellt wird, nutzen sie und wandeln die pflanzliche Biomasse in körpereigene Biomasse um.

3. ★★ Begründe, weshalb grüne Pflanzen eine wichtige Grundlage dafür sind, dass wir Menschen und alle Tiere auf der Erde leben können.

---



---



---



---



---

4. ★★ Entwirf eine Skizze, die den Stoffkreislauf z. B. in einem Wald veranschaulicht, und erläutere deine Skizze.

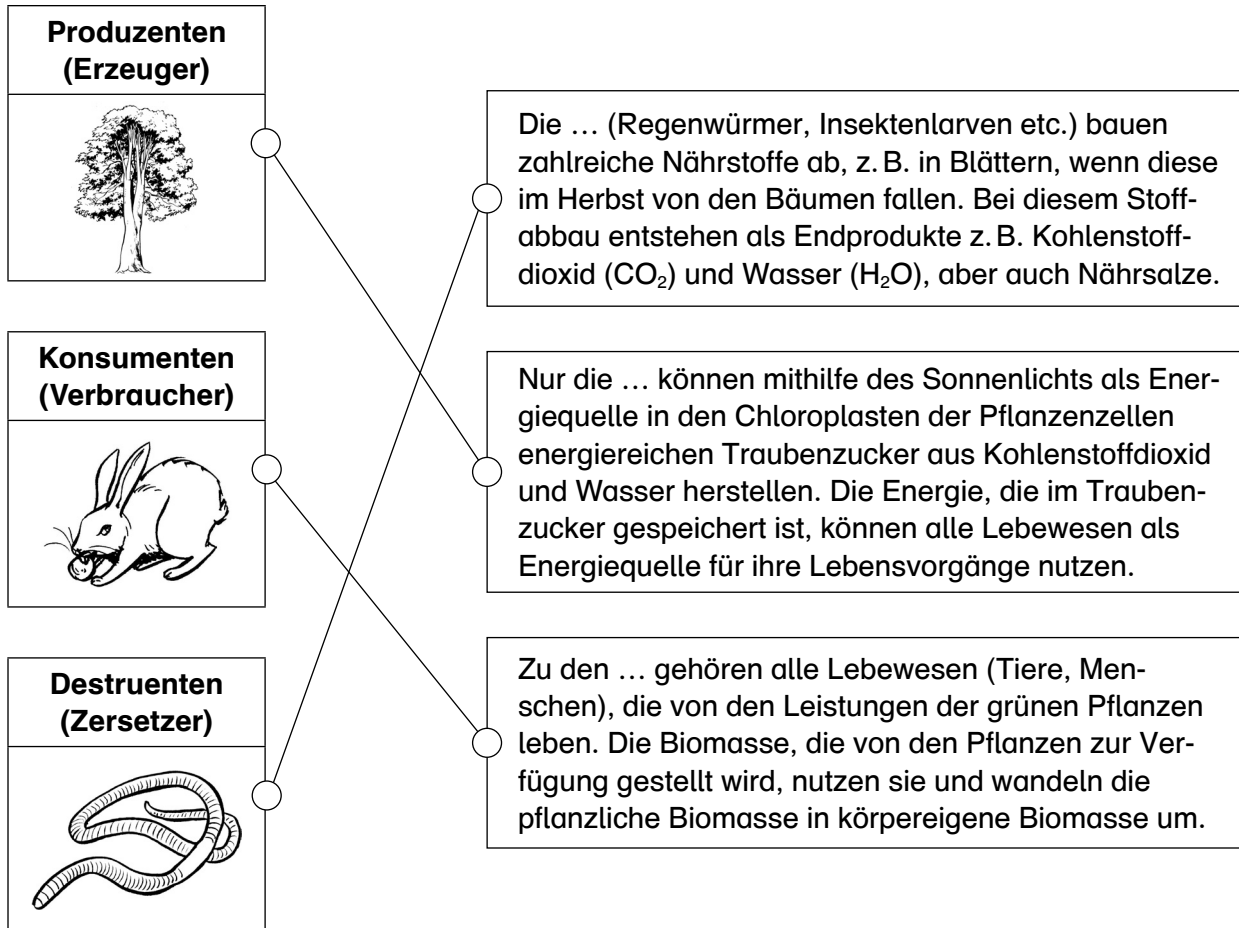


## Lösungen: Stoffkreislauf im Wald

1. ★

Mineralsalze oder Mineralstoffe

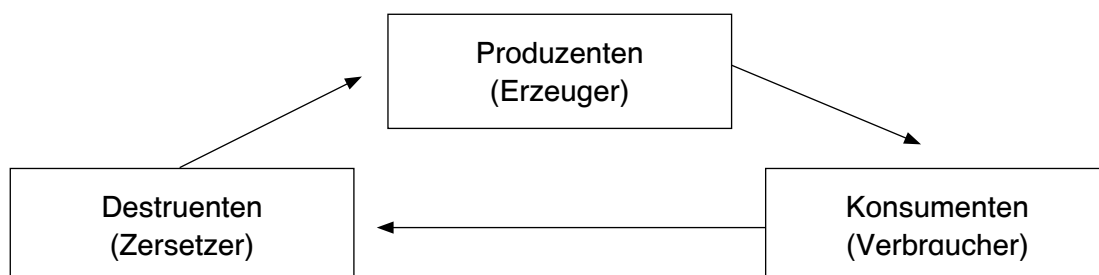
2. ★



3. ★★

Nur die grünen Pflanzen können (in den Chloroplasten) aus den energiearmen Stoffen Wasser (H<sub>2</sub>O) und Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) energiereichen Traubenzucker (Glukose, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) unter Nutzung der Sonnenenergie aufbauen – Menschen und Tiere können das nicht. Auch wir Menschen sind deshalb auf die „Vorleistungen“ der grünen Pflanzen angewiesen und von ihnen abhängig.

4. ★★





## Infotext: Schadstoffe belasten die Atmosphäre

### Entwicklung der Atmosphäre

Die Erde entstand vor etwa 4,5 Milliarden Jahren. Seit dieser Zeit hat sich die Atmosphäre der Erde immer wieder langsam verändert. In der Anfangszeit war in der Erdatmosphäre noch kein Sauerstoff enthalten. Ein wesentlicher Schritt in der Entwicklung der Erdatmosphäre erfolgte durch die natürliche „Erfindung der **Fotosynthese**“ vor etwas mehr als 1 Milliarde Jahren: Durch die Fotosynthesetätigkeit der Algen und anderer Produzenten stieg der **Sauerstoffgehalt** in der Atmosphäre in den letzten Jahrtausenden langsam an, bis es schließlich zu einem Gleichgewicht von Fotosynthese (Freisetzung von Sauerstoff) und Zellatmung (Aufnahme von Sauerstoff zur Energiegewinnung in den Zellen) kam. Durch dieses Gleichgewicht von Fotosynthese und Zellatmung blieben die Menge an Sauerstoff und die Menge an Kohlenstoffdioxid in der Luft über Jahrtausende bis vor etwa 200 Jahren nahezu konstant.

### Luftschadstoffe

Seit Beginn der Industrialisierung vor etwa 200 Jahren greift der Mensch durch Verkehr, Industrie, Heizungsanlagen, Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft, Massentierhaltung etc. immer stärker in die natürlichen Prozesse in unserer Umwelt ein. Die freigesetzten Schadstoffe, auch **Emissionen** genannt, belasten die Umwelt und können auch unsere Gesundheit gefährden. Viele Städte in Deutschland haben deshalb in den vergangenen Jahren **Umweltzonen** eingerichtet. In diesen Umweltzonen dürfen nur Fahrzeuge fahren, die einen bestimmten Schadstoffausstoß nicht übersteigen.

Die Emissionen sind in Europa in den letzten 20 Jahren deutlich gesunken. Dies war bei Autos z. B. durch die Änderung der Motorenkonstruktion und den Einbau von Katalysatoren und Filtern möglich. Zudem tragen Elektroautos, E-Bikes und E-Roller dazu bei, dass die Emissionen geringer werden. Auch durch die Erneuerung alter Heizungen in Haushalten etc. ist es in vielen Ländern gelungen, die Menge an Luftschadstoffen deutlich zu senken. In der folgenden Übersicht sind einige Luftschadstoffe, ihre Herkunft und mögliche gesundheitliche Belastungen durch diese Stoffe aufgeführt.

Luftschadstoff	Herkunft, Entstehung	Gesundheitsbelastung	Hinweise
<b>Feinstaub</b>	Straßenverkehr, Heizanlagen, Müllverbrennungsanlagen	Schleimhautreizung, Lungenerkrankungen, erhöhte Thrombosegefahr	Feinstaub = feste oder flüssige Partikel (Teilchen) kleiner als 1/100 mm, dringen in Blutgefäße und sogar in Zellen ein
<b>Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)</b>	Abgase von Verbrennungsmotoren und Heizanlagen	Atemprobleme, Lungenerkrankungen, erschweren die Atmung von Asthmatikern	Stickoxide sind Verbindungen von Stickstoff mit Sauerstoff (z. B. NO, N <sub>2</sub> O, NO <sub>2</sub> ).
<b>Ozon (O<sub>3</sub>)</b>	Reaktion von Stickstoffoxiden mit Sauerstoff	Gas reizt die Schleimhäute und Atemwege	Molekül mit drei O-Atomen (O <sub>3</sub> ), blass-blaues Gas, riecht stechend, giftig
<b>Kohlenstoffmonoxid (CO)</b>	bei unvollständiger Verbrennung von Holz, Benzin, Erdgas, Erdöl etc.	blockiert den Sauerstofftransport im Blut	farbloses, geruchloses Gas, bindet sich stärker an Hämoglobin als Sauerstoff, kleine Mengen reichen zum Ersticken



### Aufgaben: Ozonproblematik

1. ★ Kreuze die richtigen Aussagen an. Ozon ...

- ist in größeren Mengen giftig.
- hat wie Sauerstoff die chemische Formel  $O_2$ .
- ist ein gelb-grünes Gas wie Chlor.
- hat die chemische Formel  $O_3$ .
- ist eine ungiftige Flüssigkeit.
- ist auch in großen Mengen geruchlos.
- riecht stechend.
- ist ein schwach hellblaues Gas.

2. ★ Beschreibe, wo sich die Ozonschicht befindet, und erkläre, warum die Ozonschicht für uns Menschen so wichtig ist.

---

---

---

---

---

3. ★★ Erläutere, wie Ozon in der Ozonschicht entsteht.

---

---

4. ★★ Interpretiere die folgende Abbildung zum Ozongehalt in der Luft.

---

---

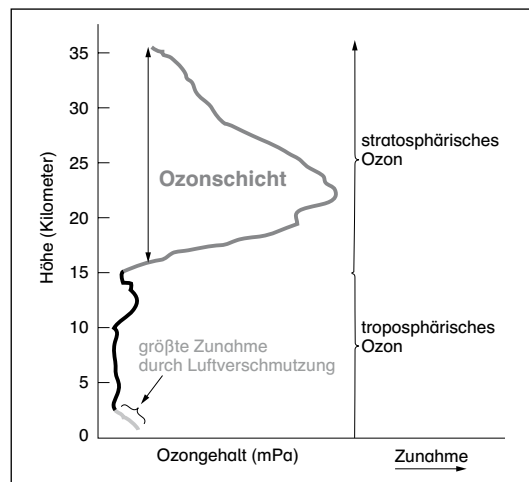
---

---

---

---

---



Zahlen nach: Deutscher Bildungsserver

Erwin Graf: Ökosysteme im Wandel  
© Auer Verlag

5. ★★ Beschreibe, welchen Einfluss Elektrofahrzeuge (z. B. E-Bikes, E-Autos etc.) auf die Konzentration von bodennahem Ozon haben.





### Aufgaben: Bevölkerungsentwicklung und Welternährung

1. ★ Vervollständige in der Tabelle die Daten zur Weltbevölkerung.

wann	Bevölkerungszahl (ca.)
vor 8000 Jahren	
	300 000 000
im Jahr 1800	
im Jahr 2023	



2. ★ Nenne zwei Gründe, weshalb die Weltbevölkerung in den letzten 200 Jahren so stark gewachsen ist.

---



---



---



---

3. ★ Vervollständige den Lückentext und nutze dafür folgende Wörter und Zahlen: 2023, Fußballplatz, Milliarden, Hektar, 10 000, einen, Erde, acht, ernähren, groß, fünf

Um zwei Menschen zu \_\_\_\_\_, benötigte man im Jahr 1950 \_\_\_\_\_ Hektar Ackerfläche. Damals lebten auf der \_\_\_\_\_ etwa 2,5 \_\_\_\_\_ Menschen. Im Jahr \_\_\_\_\_ lebten auf der Erde etwa \_\_\_\_\_ Milliarden Menschen. Um diese Menschen zu ernähren, brauchte man für \_\_\_\_\_ Menschen einen \_\_\_\_\_ Ackerland.

Hinweis: Ein Hektar sind \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>, d. h., ein Hektar ist etwas so \_\_\_\_\_ wie ein \_\_\_\_\_.

4. ★★ Wissenschaftler haben vor einigen Jahren drei Modelle für die künftige Entwicklung der Weltbevölkerung entwickelt. Erläutere zwei Modelle.

---



---



---



---







### Aufgaben: Naturschutz und geschützte Gebiete (2)

6. ★★ In der Übersicht sind links vier geschützte Gebiete genannt. Allerdings sind die Kästchen mit den Erklärungen der Gebiete durcheinandergeraten. Verbinde die Kästchen in den vier Spalten richtig miteinander und bilde so vier Einheiten. Male die Kästchen jeder Einheit mit einer anderen Farbe aus.

Naturdenkmal

**kleine** geschützte Bäume oder Landschaftselemente (Denkmäler); stehen unter Naturschutz, weil z. B. ein Baum sehr selten oder besonders schön ist

Beispiele: Halligen im Wattenmeer, Streuobstwiesen, Almen in den Alpen, Lüneburger Heide



Schwarzwald

© Nadine – stock.adobe.com

Naturpark

dienen dem großräumigen Schutz von Natur- und Kulturlandschaften; von der UNESCO als Schutzgebiete (**Reservate**) anerkannt; Kulturlandschaften mit besonderer Bedeutung für die ökologische Vielfalt

Beispiele: Südschwarzwald, Taunus, Harz, Erzgebirge, Bergisches Land, Rhön, die Insel Usedom



Lüneburger Heide

© Nadine – stock.adobe.com

Nationalpark

ausgedehnte **nationale, parkartige** Schutzgebiete, die ökologisch sehr wertvoll sind; sind geschützt vor ungewollten menschlichen Eingriffen; oft Erholungsgebiete für sanften Tourismus

Beispiele: besondere Bäume, kleine schützenswerte Baumgruppen, Felsen oder sehenswerte kleine Gebiete



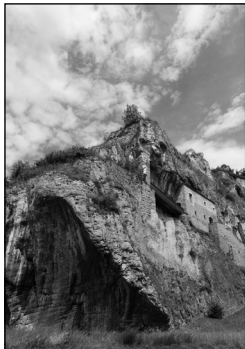
Biosphärenreservat

© Ronald Rampsch – stock.adobe.com

Biosphärenreservat (Biosphärengebiet)

große geschützte Lebensräume, die durch langfristige Eingriffe des Menschen entstanden sind: **parkartige** Kulturlandschaften

Beispiele: Rhön, Schwäbische Alb



Isteiner Klotz

© Marc – stock.adobe.com

Erwin Graf: Ökosysteme im Wandel  
© Auer Verlag



# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Ökosysteme im Wandel Klasse 8-10*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

