

## Lebendiger Boden – der Stickstoffkreislauf

Ein Beitrag von Marianne Lippel, Bremen

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart und Katja Rau, Bergle.

**E**in Stoffkreislauf im Boden – und niemand kann ihn sehen. Was passiert dort und wer ist daran beteiligt? Jeder hat seine Aufgabe und ein Schritt folgt auf den anderen.

Ihre Schüler finden es selbst heraus: Durch die Erstellung von Steckbriefen und mithilfe von Clusterkarten entwickeln sie in einer Gruppenarbeit den Stickstoffkreislauf und verinnerlichen so die Zusammenhänge. Vertiefend setzen die Lernenden aktuelle Umweltprobleme in Bezug und bewerten diese. Ein Rätsel dient zum Abschluss der Einheit als Lernerfolgskontrolle und festigt das Wissen.



Im Boden leben durch viele Mikroorganismen, die für den Stickstoffkreislauf entscheidend sind

© Compassionate Eye Foundation/Steven Errico/  
DigitalVision

### Die Wichtigste auf einen Blick

**Klasse:** 9/10

**Dauer:** 2 Stunden

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- erstellen Steckbriefe mithilfe von Informations-texten.
- veranschaulichen Sachverhalte anhand von visuellen Darstellungen.
- vernetzen und strukturieren neue Fachbegriffe.
- beschreiben und erklären die Umsetzung des Elements Stickstoff.

**Übungsmaterial:**

- Gruppenpuzzle: Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf kennenlernen
- Den Stickstoffkreislauf entdeckt – Wie arbeiten die Organismen zusammen?
- Stalldünger in der Landwirtschaft
- Gründüngung in der Landwirtschaft
- Rund um den Stickstoffkreislauf – Rätsel

## Die Einheit im Überblick

🕒 V = Vorbereitung

FO = Folie

LEK = Lernerfolgskontrolle

🕒 D = Durchführung

AB = Arbeitsblatt

TK = Tippkarte

📀 = Zusatzmaterial auf CD

| Stunde 1–2: Steckbriefe erstellen |  |
|-----------------------------------|--|
| M 1 (FO)                          | Mit der Lupe in den Boden schauen – wo ist der Stickstoffkreislauf?      |
| M 2 (AB)                          | Organismen im Stickstoffkreislauf – Loskarten                            |
| M 3 (AB)                          | Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf – Konsument           |
| M 4 (AB)                          | Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf – Produzent           |
| M 5 (AB)                          | Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf – <i>Nitrosomonas</i> |
| M 6 (AB)                          | Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf – <i>Nitrobacter</i>  |
| M 7 (AB)                          | Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf – <i>Clostridium</i>  |
| M 8 (AB)                          | Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf – Rhizobien           |
| 📀                                 | Informationen strukturieren + wir erstellen einen Steckbrief             |
| M 9 (TK)                          | Tippkarten zu den Informations-texten                                    |

| Stunde 2–3: Einen Stickstoffkreislauf erstellen |   |
|---|---|
| M 10 (AB)                                       | Den Stickstoffkreislauf entdecken – Wie arbeiten die Organismen zusammen? |
| M 11 (AB)                                       | Puzzleteile zum Stickstoffkreislauf                                       |
| M 12 (TK)                                       | Tippkarten zum Stickstoffkreislauf  |

| Stunde 4–5 (Vertiefung): Eingriff des Menschen in den Stickstoffkreislauf – Düngung |   |
|---|---|
| M 1 (FO)  | Die Landwirtschaft und der Stickstoffkreislauf    |
| M 13 (AB)   | Standorte in der Landwirtschaft                   |
| M 14 (AB)   | Gründüngung in der Landwirtschaft                 |
| M 15 (AB)   | Stickdünger in der Landwirtschaft – Clusterkarten |
| M 16 (AB)   | Gründüngung in der Landwirtschaft – Clusterkarten |
| M 17 (TK)   | Tippkarten zur Düngung in der Landwirtschaft      |
| M 18 (LEK)  | Runden um den Stickstoffkreislauf – Rätsel        |
| 📀   | Mein Lexikon – der Stickstoffkreislauf            |

## Minimalplan

Nicht alle Inhalte sind zwingend notwendig und die Materialien können auch einzeln verwendet werden. Wenn Sie weniger Zeit aufwenden möchten, können Sie die folgenden Hinweise beachten:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Stunde 1–2</b><br>(M 1–M 8) | Die <b>Informationstexte M 3–M 8</b> können auch nur gelesen und im Anschluss direkt mithilfe der Lösungen und den Puzzleteilen ( <b>M 11</b> ) der Stickstoffkreislauf erstellt werden ( <b>M 10</b> ). Die Erarbeitung der einzelnen Steckbriefe fällt dann weg. |
| <b>Stunde 3</b><br>(M 9–M 15)  | Das <b>Material M 13–M 18</b> dient der Wiederholung und Vertiefung. Diese beiden Stunden können entfallen. Ebenso kann auch nur ein Düngertyp ( <b>M 13/M 14</b> oder <b>M 15/M 16</b> ) gemeinsam erarbeitet werden.   |

## Mit der Lupe in den Boden schauen – wo ist der Stickstoffkreislauf?

M 1



© Marianne Lippel

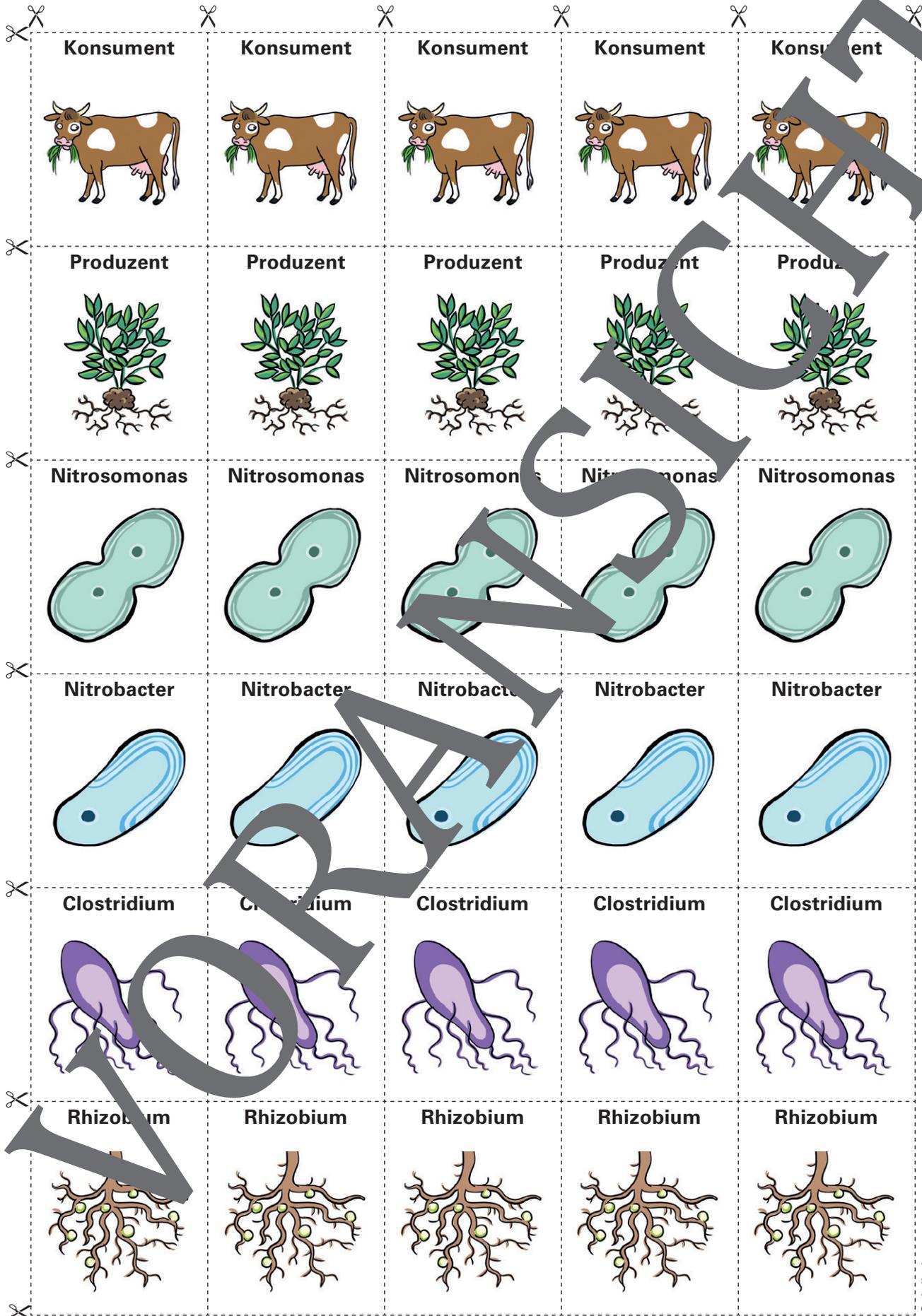
## Die Landwirtschaft und der Stickstoffkreislauf



© colourbox

M 2

## Organismen im Stickstoffkreislauf – Loskarten



## Die Aufgaben der Organismen im Stickstoffkreislauf - Konsument

M 3

Erfahre hier, welche Aufgabe im Stickstoffkreislauf das Lebewesen hat, das du entdeckst.

### Aufgabe

- Lies dir den folgenden Info-Text über Konsumenten durch und markiere alles Wichtige.
- Erstelle innerhalb deiner Expertengruppe einen Steckbrief über den Organismus.

Bei den Konsumenten im Stickstoffkreislauf handelt es sich um Pflanzen- oder Fleischfresser. Ein Konsument konsumiert, was der Produzent, also die Pflanze, produziert hat. Einige Stoffe, wie Sauerstoff und Glucose, nutzen die Konsumenten zur Energiegewinnung:



© Julia Lenzmann

### Zellatmung

Sauerstoff ( $O_2$ ) + Glucose ( $C_6H_{12}O_6$ )  $\rightarrow$  Kohlenstoffdioxid ( $CO_2$ ) + Wasser ( $H_2O$ )

Die Konsumenten im Stickstoffkreislauf fressen (aber auch Biomasse), wodurch sie Stickstoff aufnehmen. Dieser ist z. B. in **Aminogruppen** ( $-NH_2$ ) enthalten, welche als funktionelle Gruppen an Kohlenstoffatome gebunden sind.

Der Konsument nutzt den Stickstoff ebenfalls zum Aufbau von Proteinen in seinem Körper. Überschüssiger Stickstoff wird über den Verdauungstrakt wieder ausgeschieden und ist in Kot und Urin enthalten. Außerdem werden die ehemals gebundenen Stickstoffverbindungen nach dem Tod des Konsumenten wieder zu Ammoniak ( $NH_3$ ) und seinem Umwandlungsprodukt Ammonium ( $NH_4^+$ ) abgebaut. Dies geschieht durch bestimmte Bakterien, den sogenannten Destruenten. Diese können aus organischen Stoffen, wie Kot und Urin der Konsumenten, **Ammonium ( $NH_4^+$ ) und Ammoniak ( $NH_3$ )** abspalten. Man spricht bei diesem Vorgang auch von einer **Ammonifikation**.

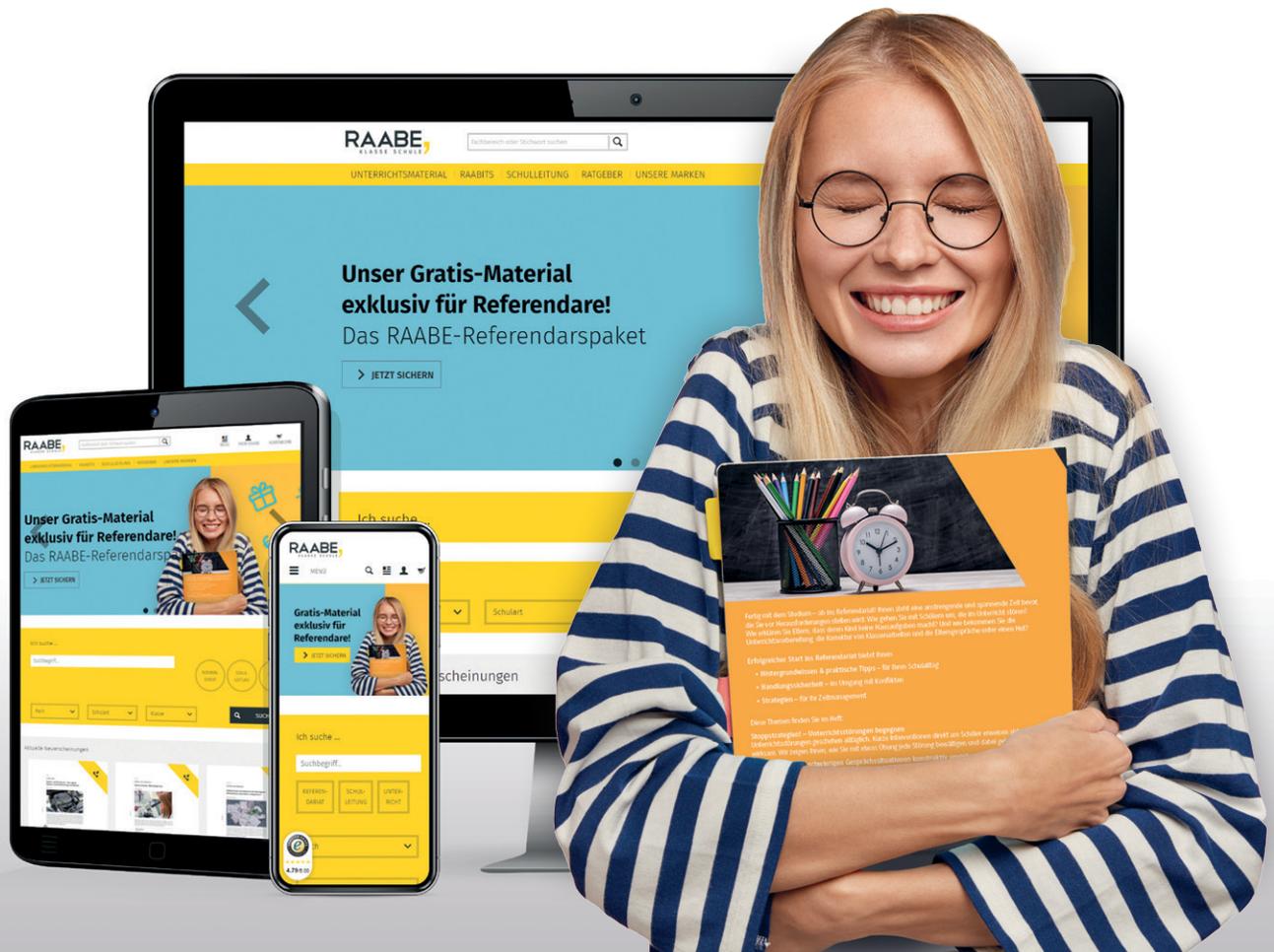
Ammoniak ist stark stechend riechend, was die Schleimhäute reizt sowie farblos und wasserlöslich. Aufgrund seiner giftigen Wirkung wird es im Körper des Konsumenten in Harnstoff umgewandelt.

### Info:

Aus in Wasser gelöstem Ammoniak entstehen Ammonium-Ionen. Da bei dieser Reaktion Hydroxid-Ionen entstehen, ist die Lösung alkalisch. Das Mengenverhältnis von Ammoniak zu Ammonium-Ionen ist wiederum vom pH-Wert abhängig: Mit zunehmenden pH-Wert und steigender Temperatur erhöht sich der Anteil von Ammoniak.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**  
mit Trusted Shops

Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**

