

UNTERRICHTS MATERIALIEN

Biologie Sek. I



Leb. Tiermodell – eigenständig geplant, erstellt und kritisiert
Kreative Umsetzung von Anpasstheiten der Tiere an die Umwelt

Impressum

RAABE UNTERRICHTSMATERIALIEN Biologie Sek. I

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in geringerer Stückzahl zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmitteln (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. GEMA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH
Ein Unternehmen der raabe Gruppe
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 6290-0
Fax +49 711 62900-60
meinRAABE@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Dr. Yvonne Heilmann
Satz: Rösel & CIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Illustrationen: Sylvia Timmer
Bildnachweis Titel: © Jennifer Hartmann/Jan Wagnerr

Ein Tiermodell – eigenständig geplant, erstellt und kritisiert

Autoren: Jennifer Hartmann, Jan Wagner

Methodisch-didaktische Hinweise.....	1
Material.....	4
M 1: Lebensraum Tiefsee – eine Erlebnisgeschichte	4
M 2: Faktoren des Lebensraums Tiefsee und Anpassungen.....	5
M 3: Lebewesen der Tiefsee.....	7
M 4: Modelle im Einsatz.....	9
Lösungsvorschläge.....	12
Abbildungsverzeichnis.....	18

VORANSICHT

Kompetenzprofil

- Niveau: grundlegend, weiterführend
- Klassenstufe: 6
- Fachlicher Bezug: Biodiversität von Lebewesen, Variabilität und Anpassbarkeit
- Methode: Stillarbeit, Gruppenarbeit, Schülerpräsentation, Hausaufgabe
- Basiskonzepte: Variabilität und Anpassbarkeit
- Erkenntnismethoden: Erstellen und Verwenden von Modellen, Erkenntnisse gewinnen, kommunizieren und bewerten
- Kommunikation: Präsentation
- Reflexion: Kritik üben
- Inhalt in Stichworten: Beschreiben eines Lebensraums, Erstellen eines Tieres, Beschreiben von Anpassbarkeiten, Erstellen eines Modells, Präsentation, Modellkritik

Ein Tiermodell – geplant, erstellt und kritisiert

Methodisch-didaktische Hinweise

Modelle sind im naturwissenschaftlichen Unterricht von großer Bedeutung. Nicht nur das Nutzen und Verstehen von Modellen stellen geforderte Kompetenzen unserer Schüler dar, sondern in den aktuellen Lehrplänen erhält die Modellkompetenz eine höhere Priorität und eine neue Dimension. Modelle sollen genutzt, gedeutet und beschrieben, darüber hinaus aber auch selbst erstellt werden. So nimmt der Schüler die Rolle des Modellierers ein und stößt damit auf neue Herausforderungen. Diese Kompetenz befähigt die Lernenden eigene Gedanken zu abstrahieren und die Ideen kreativ und materiell umzusetzen. Dieser Beitrag leitet die Schüler schrittweise an, diese Herausforderung zu meistern und die neue Kompetenz zu transferieren.

Das Projekt verfolgt zwei große Ziele: Das *biologische* Ziel: Die Schüler erforschen das Basiskonzept „Variabilität und Anpasstheit“ anhand der Skizzierung und des Baus ihres Tiermodells. So erlernen sie spielerisch und praktisch, dass eine Struktur in der Natur immer auch eine Anpassung an den jeweiligen Lebensraum bedeutet. Das *methodische* Ziel: Die Schüler erfahren die Probleme und Kenntnisse beim Bau von Modellen und lernen so praktische Stärken und Schwächen von Modellen und deren Einsatz zur Verdeutlichung von Inhalten im Unterricht kennen.

Ein fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Kunst ist bei dem hier vorgestellten Projektunterricht denkbar.

Ablauf

Als Einstieg in die erste Unterrichtsstunde der Einheit regt die Lebensgeschichte **M 1** zum Lebensraum Tiefsee die Fantasie der Schüler an. Legen Sie hierfür die Folie **M 1** auf. Hierbei trägt die Lehrkraft die Geschichte vorbei. Sie können ggf. den Raum abdunkeln, Geräusche einblenden oder eine passende Musik abspielen. Sie könnten zum Beispiel ein Glasgefäß mit Wasser füllen und durch langsames Pusten in ein Strohalm Blubbergeräusche aus dem Wasser erzeugen. In Einzelarbeit erarbeiten sich die Schüler die kennzeichnenden Umweltfaktoren des Lebensraums Tiefsee und seine Besonderheiten. Im Anschluss werden von jedem Einzelnen Eigenschaften eines Lebewesens abgeleitet, das an diesen Lebensraum angepasst sein könnte. Durch die Einzelarbeit werden alle Lernenden aktiv und es können viele Ideen zu möglichen Anpassungen entwickelt werden.

Im nächsten Schritt wird in der zweiten Unterrichtsstunde die Kreativität der Schüler herausgefordert. Es wird kein existierendes Lebewesen für die Erklärung der Anpassungen verwendet, sondern es soll eigenständig ein entsprechendes Fantasietier erdacht werden. Hierzu dient das Arbeitsblatt **M 2** zu den Lebewesen der Tiefsee. Dazu gehen die Schüler in Gruppen zusammen und tauschen ihre Ideen aus. Die Gruppe entscheidet sich für ein Fantasietier und erstellt anschließend ein Anschauungsmodell. Die Schüler erstellen eine Skizze ihres Fantasietieres und erläutern dessen Anpassung an den Lebensraum sowie die Auswahl der Materialien zur Erstellung ihres Modelles.

In den darauffolgenden drei Schulstunden arbeiten die Schüler in der Gruppe an der Umsetzung ihres Tiermodells. Die erstellten Skizzen werden dabei ggf. weiterarbeitet. Hierfür sollen die Schüler die von ihnen ausgewählten Materialien für die nächste Unterrichtsstunde von zuhause mitbringen. Scheren und Klebstoff sollten Sie den einzelnen Gruppen zur Verfügung stellen. Treten Probleme bei der Gestaltung auf, so können Alternativen geplant und in der

Folgestunde umgesetzt werden. Es sollte daher ausreichend Zeit für die Phase des Modellierens eingeplant werden.

Nach der erfolgreichen Modellierung stellen die Gruppen in der folgenden Doppelstunde ihre Tiermodelle der Klasse vor und erläutern die speziellen Anpassungen sowie die ausgewählten Materialien. Hierbei wird die Sprach- und Ausdrucksfähigkeit in besonderer Weise gefördert, da es sich nicht um ein vorgefertigtes Referat, sondern ein freies, erläuterndes Modell handelt. Die Mitschüler sind dazu aufgefordert Kritik am Modell zu äußern und Fragen zu stellen. Dadurch wird die abschließende Phase der Modellkritik eingeleitet. Mithilfe des Arbeitsblattes **M3** wiederholen die Schüler Grundlegendes zu Modellen. Dadurch können sie ihr Modell einordnen und eigenständig kritisieren. Ein Plakat zu Stärken und Schwächen des Modells sowie möglichen Verbesserungsvorschlägen rundet die Stundeneinheit ab. Legen Sie hierfür Blanko-Plakate (A3) sowie dicke Filzstifte bereit.

M1 Lebensraum Tiefsee – eine Erlebnisgeschichte



© Last Resort/DigitalVision

Wir befinden uns gerade am Grund der Tiefsee.

Hier ist es dunkel und kalt.

Es blubbert am Boden dem sogenannten schwarzen Raucher, der aussieht wie ein kleiner Vulkan.

Man hört sehr wenige Geräusche, bis auf das Blubbern der schwarzen Raucher.

Wir sind tiefer unten, als die höchsten Berge hinauf gehen.

Deshalb herrscht hier auch ein sehr großer Druck auf alle Lebewesen.

Es gibt sehr wenig Sauerstoff, dafür recht viel Methan und Schwefelwasserstoff.

Huch, da hat dich doch gerade etwas am Fuß berührt!

M2 Faktoren des Lebensraums Tiefsee und Anpasstheiten

Erlebnisgeschichte

Wir befinden uns gerade am Grund der Tiefsee.

Hier ist es dunkel und kalt. Es blubbert aus einem sogenannten

schwarzen Raucher, der aussieht wie ein kleiner

Vulkan. Man hört sehr wenige Geräusche, bis auf

das Blubbern der schwarzen Raucher. Wir sind noch tiefer unten, als die höchsten Berge hinaufgehen.

Deshalb herrscht hier auch ein sehr großer Druck auf alle Lebewesen. Es gibt sehr wenig Sauerstoff, dafür recht viel Methan und Schwefelwasserstoff. Huch, da hat dich doch gerade etwas am Fuß berührt!



© Last Resort/DigitalVision

Informationstext

Ab einer Tiefe von 100 Metern spricht man von Tiefsee. Der eigentliche Meeresboden liegt aber noch sehr viel tiefer, bei durchschnittlich 4.000 m. Der tiefste Punkt der Erde liegt bei 11.034 m im Pazifik.

In der Antike glaubten die Menschen, das Meer sei unendlich tief und ab einer bestimmten Tiefe sei kein Leben mehr möglich. Aber das ist falsch. Selbst in den tiefsten Tiefen gibt es noch Leben.

Die Tiefsee ist von mehr als 4.000 Arten bewohnt, die seltsam und teilweise noch unbekannt sind.

Die Anforderungen tief unter Wasser sind anders als an Land oder knapp unter der Wasseroberfläche. Es ist dort eiskalt und stockfinster. Da kein

Licht bis an den Grund kommt, gibt es auch keine Pflanzen. Zudem übt das Wasser einen gewaltigen Druck aus und Sauerstoff ist auch kaum vorhanden.

Aufgaben

- 1 Beschreibe den in dem Informationstext beschriebenen Lebensraum der Tiefsee.
- 2 Nenne Faktoren, die an dem Lebensraum Tiefsee herrschen.
- 3 Überlege Dir, wie ein Tier an diese besonderen Faktoren angepasst sein kann.

M3 Lebewesen der Tiefsee

In den nächsten Stunden sollt ihr in Gruppenarbeit ein Fantasietier entwickeln, das ihr finden und anschließend bauen, welches optimal an die besonderen, in der Tiefsee herrschenden Faktoren angepasst ist. Geht hierfür in 2er- oder 3er-Teams zusammen und bearbeitet die folgenden Aufgaben.

Aufgaben

- 1 Wiederholt die kennzeichnenden Faktoren, die in der Tiefsee herrschen.
- 2 Sammelt eure Ideen darüber, wie ein Tier der Tiefsee aussehen könnte. Macht Skizzen und notiert Stichpunkte. Diese Abbildungen bieten euch ein paar Impulse.



Grafik: Sylvana Timmer

- 3 Macht euch Gedanken über passende Materialien, die ihr für euer Tiermodell verwenden wollt und notiert Begründungen für die Auswahl der Materialien.
- 4 Fertigt eine finale Skizze zu eurem Fantasietier an. In der Skizze beschriftet Ihr alle Besonderheiten des Tieres.

Hausaufgabe

Bringt Materialien von zuhause mit, aus denen Ihr ein Tier, welches in der Tiefsee lebt, basteln könnt. Die Materialien sollen bereits im Haushalt vorhanden sein und nichts kosten.

- 5 Baut euer Tier in den nächsten 3 Unterrichtsstunden mit den mitgebrachten Materialien sowie unter Zuhilfenahme einer Skizze, Scheren und Klebstoff könnt ihr euch am Lehrerpult abholen.

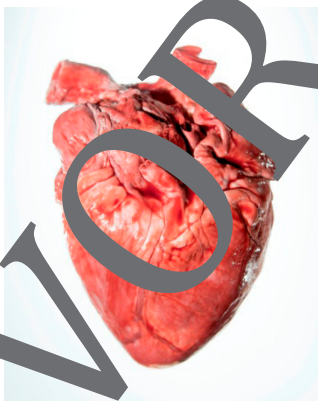
M4 Modelle im Einsatz

Im Biologieunterricht werden für reale Gegenstände oder Systeme oft Modelle benutzt. Je nach Fragestellung kommen dabei unterschiedliche Modelltypen zum Einsatz:

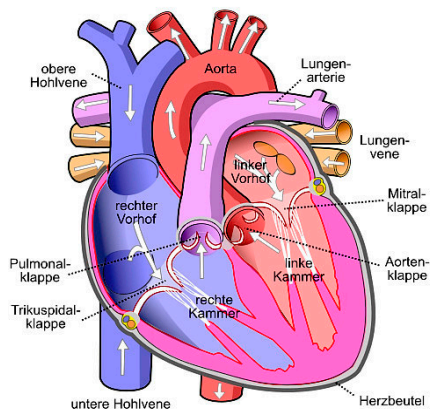
- Eine **Zeichnung** ist hier die beste Wahl bei folgenden Fragen: Wie kann ich das Gesehene zweidimensional darstellen? Welche Bauteile (Strukturen) möchte ich hervorheben, welche kann ich weglassen?
- Ein **Funktionsmodell** hilft bei folgenden Fragestellungen: Wie funktioniert das Gesehene? Welches Prinzip steht dahinter?
- Ein **Anschauungsmodell** beantwortet folgende Fragen: Wie kann ich das Gesehene dreidimensional darstellen? Wie sieht es aus? Welche Strukturen gibt es?

Beispiel für das Organ Herz:

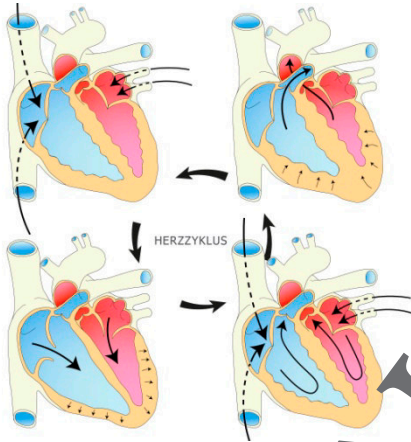
Realbild



Zeichnung



Funktionsmodell



Anschaungsmodell



Grafik: Julia Lenzmann

© sinhyu/Stock

Das von euch gebaute Tiefseetier ist auch ein Modell.



Aufgaben

1. Begründe, zu welchem Modell euer Tiermodell und eure Skizze zählt.
2. Erläutere mithilfe der unten angegebenen Satzbausteine, was ein Modell ist und wie es genutzt wird.

sich unterscheiden – sich widerspiegeln – veranschaulichen – entsprechen – sollen – darstellen – Eigenschaften des Originals – Strukturen und Funktionen – Abbild der Realität – Original – Ideen – anschaulicher – einfacher

3. Jetzt ist dir sicher bewusst geworden, dass dein Tiermodell ein bestimmtes Modell ist, welches manche Dinge der Wirklichkeit gut widerspiegelt und andere nicht.
 - a. Beschreibe, was ihr bei eurem Tiermodell besonders gut veranschaulicht habt.
 - b. Nenne Dinge, die ihr an eurem Modell verbessern könntet.

c. Fasst eure Überlegungen in der folgenden Tabelle zusammen.

 Das ist besonders gut veranschaulicht...	 Das könnte man noch verbessern...

Lösungsvorschläge

M2 Lebensraum Tiefsee – eine Erlebnisgeschichte

- 1 Der Lebensraum ist tief unter Wasser. Meist 4.000m von tiefster ist es bei 11.034m. Dort sind die Lebensbedingungen anders als knapp unter der Oberfläche. Dennoch gibt es mehr als 4000 Arten.
- 2 Faktoren:
 - Kälte: niedrige Temperaturen
 - Dunkelheit: kein Licht für Fotosynthese
 - Ruhe: kaum Geräusche
 - Druck: Wasser übt hohen Druck aus
 - Sauerstoff: wenig für Zellatmung vorhanden
- 3 Individuelle Antwortmöglichkeiten, die auf die genannten Faktoren eingehen.

M3 Faktoren des Lebensraums Tiefsee und Anpasstheiten

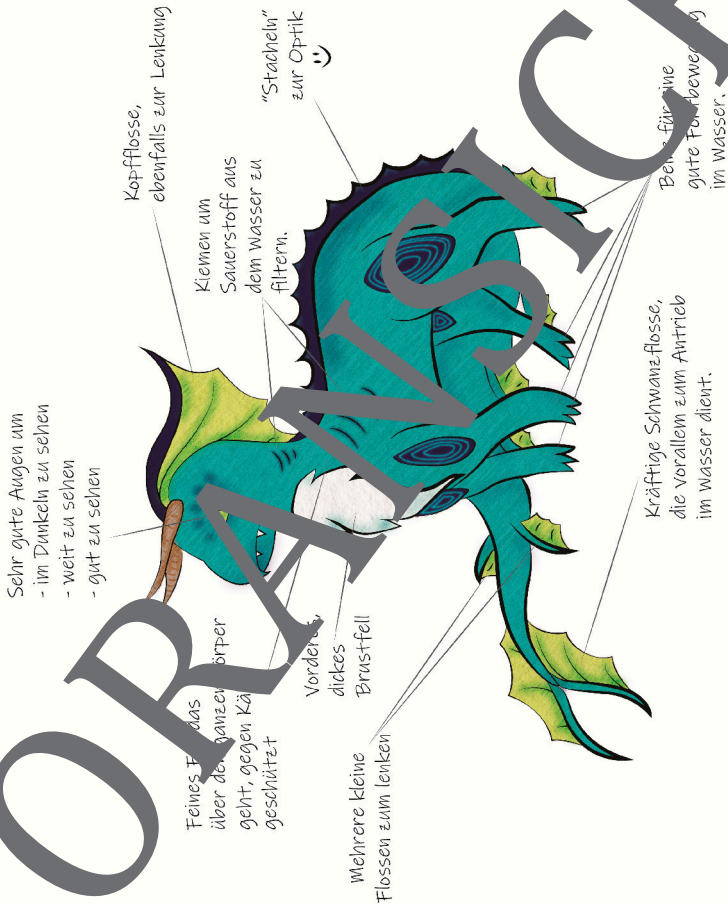
- 1 siehe Aufgabe von M 2.
- 2 Besonderheiten eines Tieres der Tiefsee (individuelle Schülerlösungen möglich):
 - Es ist ganz platt wegen des hohen Drucks.
 - Es hat eine ganz feste, harte Schale als Anpassung an den Druck.
 - Es hat eine dicke Fettschicht zur Isolation gegen die Kälte.
 - Wegen der Kälte hat es ein fellähnliches, wasserabweisendes Material.
 - Da es dort dunkel ist, hat es keine Augen, aber besondere Fühler.

- Seine Augen können wie eine Taschenlampe leuchten.
- Es hat eine Symbiose mit fluoreszierenden Algen.
- Dort gibt es keine Geräusche, daher hat es keine Ohren.
- etc.

3 Individuelle Schülerantworten möglich. Beispiele sind hier aufgelistet.

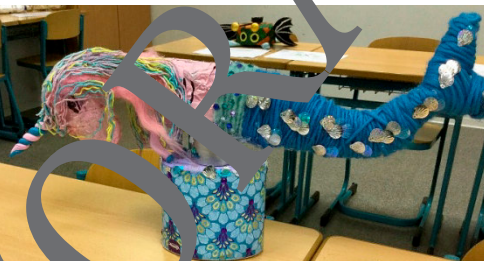
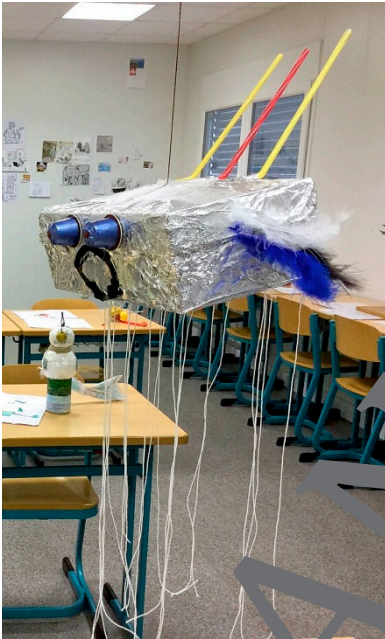
Mögliche Materialien	Begründung für deren Nutzung
Wolle	wärmt/isoliert
Watte	wärmt/isoliert
Lichterkette	fluoreszierende Algen
Blechdose	feste, harte Schale
Basteldraht	feste, starre Verstrebenungen

4 Beispiel für eine Skizze:



Grafik: Sylvana Timmer nach E. Schymura



- 5 Beispiel für mögliche Tiermodelle der an den Lebensraum Tiefsee angepassten Fantastiere:



Fotos: Jennifer Hartmann/Jan Wagner

M4 Lebewesen der Tiefsee

- 1 Das Modell zeigt Strukturen des Tieres in einer dreidimensionalen Darstellung. Es ist ein Anschauungsmodell.
Die Skizze ist zweidimensional und zeigt die Strukturen und Besonderheiten des Tieres. Es handelt sich dabei um eine Zeichnung.
- 2 Mehrere Sätze denkbar. Zum Beispiel:
Ein Modell...
... ist ein Abbild der Realität.
... unterscheidet sich vom Original oft in Größe, Farbe und Material.
... veranschaulicht ausgewählte Strukturen oder Funktionen.
... spiegelt Ideen wider.
... ist anschaulich und einfach.
... soll Eigenschaften des Originals darstellen.
- 3 Individuelle Schülerantworten möglich.

 Das ist besonders gut	 Das könnte man noch verbessern...
... dass die wärmeren Haare auch als Fühler dienen.	... dunklere Farben zur besseren Tarnung verwenden.
... dass das Horn Nahrung speichert und Nahrung abgibt.	... die benutzte Wolle würde sich im Wasser vollsaugen.
... dass die empfindliche, klebrige Zunge zur Nahrungssuche im Wasser geeignet ist.	... die Plastikflasche als Körper würde bei dem Druck zusammengedrückt werden.

... dass das Lebewesen in der Dose gut geschützt ist.	... man müsste es besser vor Kälte schützen.
... der Aufbau der Muschel mit Drahringen zur Verstärkung dient.	... der verwendete Gips würde sich auflösen.
... dass die gut ausgeprägte Schwanzflosse zur schnellen Fortbewegung dient.	... schwere Panzerung macht es zu unbeweglich.
... dass das isolierende Fell perfekt vor Kälte schützt.	... dass das Tier einen Mechanismus hat, um sich gegen Feinde zu schützen.

Abbildungsverzeichnis

- M 1: © Last Resort/DigitalVision
M 2: © Last Resort/DigitalVision
M 3: Grafik Kinder: Sylvana Timmer; Grafik Tiermodell: Sylvana Timmer
Vorlage von E. Schymura; Fotos: Jennifer Hartmann/Jan Wagner
M 4: Herz Realbild: © PM Images/DigitalVision; Herz Zeichnung: Wikimedia
commons/Jakov/CC BY-SA 3.0; Herz Funktionsmodell: Julia Leemann; Herz
Anschauungsmodell: © sinhyu/iStock.

Dieses Werk ist Bestandteil der Reihe RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß §60b UrhWissG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung herunterzuladen, zu speichern und in Klassensatzstärke auszudrucken. Jede darüber hinausgehende Nutzung sowie die Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlags. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. GEMA-meldepflichtig. Darüber hinaus sind Sie nicht berechtigt, Copyrightvermerke, Markenzeichen und/oder Eigentumsangaben des Werks zu verändern.

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de