

Überlebenskünstler in Extremräumen – das biologische Prinzip der Anpasstheit

Ein Beitrag von Julia Schwanewedel und Kathrin Klöpfel, Kassel

Arktische Kälte, Eis und Schnee auf der einen Seite, extreme Hitze, Wüstenstürme und Wassermangel auf der anderen Seite. Gehen Sie mit Ihrer Klasse auf die Suche nach Überlebenskünstlern für diese beiden extremen Lebensräume.

In Gruppenarbeit erarbeiten sich Ihre Schüler arbeitsteilig das Konzept der Anpasstheit am Beispiel typischer Wüsten- und Polartiere. Dabei lernen sie die Überlebensstrategien der Tiere kennen, erforschen in einfachen Experimenten die Zusammenhänge zwischen besonderen Merkmalen der Tiere und ihrer Umwelt, vergleichen diese systematisch miteinander und präsentieren ihr Wissen bei einer gemeinsamen Plakatausstellung.



Foto: Thinkstock / AbleStock.com

Temperaturen bis zu -80°C , Eis und Schnee – an diese Umgebungsbedingungen ist der Eisbär perfekt angepasst.

Mit einfachen Experimenten
zu den Strategien von
Hitze- und Kälteexperten!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 5/6

Dauer: 8 Stunden (Minimalplan: 4 Stunden)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- können die Anpasstheiten ausgewählter Tiere an ihren Lebensraum beschreiben.
- können Daten mithilfe von Experimenten gewinnen und in Form von Tabellen und Diagrammen darstellen.
- können ihre Ergebnisse zusammenfassen und vor ihren Mitschülern präsentieren.

Aus dem Inhalt:

- Welchen Vorteil bringt ein großer Körper in der Kälte?
- Warum ist die Dornschwanzagame morgens dunkel und abends hell gefärbt?
- Wie überlebt der Wüstenfuchs bei 60°C im Schatten?
- Schützt Zusammenrücken Pinguine vor Kälte?

Beteiligte Fächer: Biologie Erdkunde

Anteil hoch
 mittel
 gering

Die Reihe im Überblick

- ⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
 ⌚ D = Durchführungszeit LEK = Lernerfolgskontrolle TK = Tippkarte
 ⌚ A = Auswertung LK = Lösungskarte

Stunde 1: Überlebenskünstler in Wüsten und Polargebieten

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Ab)	Überlebenskünstler in Extremräumen – wir erstellen eine Mindmap
M 2 (Ab)	Manche mögen's heiß! – Lebensraum Wüste
M 3 (Ab)	Immer schön cool bleiben! – Lebensräume Arktis und Antarktis

Stunde 2: Wüsten- und Polarforscher in Aktion – wir untersuchen Anpassungsstrategien von Hitze- und Kältespezialisten (arbeitsteilig in Kleingruppen)

Gruppe Wüstenforscher

Material	Thema und Materialbedarf
M 4 (Ab/LK)	Die Dornschwanzagame – ein Überlebenskünstler der Wüste
M 5 (SV/LK) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min ⌚ A: 20 min	Versuch Dornschwanzagame – welche Farbe schützt vor Hitze? <input type="checkbox"/> 1 starke Lichtquelle <input type="checkbox"/> 1 Stück schwarzer und 1 Stück weißer Karton (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 2 Thermometer (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Stoppuhr (pro Gruppe)
M 6 (Ab/LK)	Der Wüstenfuchs – Überlebenskünstler der Wüste
M 7 (SV/Ab) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min ⌚ A: 20 min	Versuch Wüstenfuchs – welchen Vorteil haben große Ohren? <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben/Rundkolben (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> ca. 400 ml 60 °C heißes Wasser (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 flache Glasschale (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 2 Thermometer (pro Gruppe)
LK	Lösungskarten zu M 4–M 7

Gruppe Polarforscher

Material	Thema und Materialbedarf
M 8 (Ab/LK)	Der Lemming – Überlebenskünstler der Arktis
M 9 (SV/LK) ⌚ V: 20 min ⌚ D: 20 min ⌚ A: 20 min	Versuch Eisbär – welche Größe ist in der Kälte von Vorteil? <input type="checkbox"/> 1 große Kartoffel (ca. 140 g) <input type="checkbox"/> 2 Petrischalen (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 kleine Kartoffel (ca. 30 g) (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Kochtopf und Heizplatte (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 2 Thermometer bis 100 °C (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Wasser
M 10 (Ab/LK)	Der Kaiserpinguin – Überlebenskünstler der Antarktis

M 11 (SV/LK)	Versuch Kaiserpinguin – schützt Zusammenrücken vor Kälte?	
⌚ V: 15 min	<input type="checkbox"/> 11 Reagenzgläser (pro Gruppe)	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer (pro Gruppe)
⌚ D: 20 min	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (pro Gruppe)	<input type="checkbox"/> 2 Gummibänder (pro Gruppe)
⌚ A: 20 min	<input type="checkbox"/> 3 Thermometer bis 50 °C (pro Gruppe)	<input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr (pro Gruppe)
		<input type="checkbox"/> warmes Wasser

Konferenz der Wüsten- und Polarforscher

Material	Thema und Materialbedarf
M 12 (Ab)	Konferenz der Wüstenforscher
M 13 (Ab)	Konferenz der Polarforscher

Stunde 6-8: Wir stellen unsere Spezialisten vor – Plakate und Ausstellung

Material	Thema und Materialbedarf
M 14 (LEK)	Leben in extremen Lebensräumen – Plakatausstellung
⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> Tapete/Fotokarton
⌚ D: 25 min	<input type="checkbox"/> Klebstoff
	<input type="checkbox"/> Befestigungsmaterial
	<input type="checkbox"/> 1 Schere (pro Gruppe)
	<input type="checkbox"/> mehrere Filzstifte (pro Gruppe)

Minimalplan

Sie können die Reihe auf **vier Unterrichtsstunden** verkürzen. Dazu stehen Ihnen die folgenden beiden Möglichkeiten zur Verfügung:

Möglichkeit 1

Der Einstieg erfolgt mit den **Materialien M 1–M 3 (Stunde 1)**. Danach werden in Kleingruppen arbeitsteilig die Materialien **M 4–M 7** und **M 11** bearbeitet (**Stunden 2–3**). Die **Materialien M 12 und M 13** werden als **Ergebnissicherung** verwendet (**Stunde 4**). Die Anfertigung der Plakate (M 14) und die Ausstellung entfallen.

Möglichkeit 2

Der Einstieg erfolgt mit einer **Landmap (M 1) (Stunde 1)**. Danach arbeiten die Schüler lediglich zu einem der beiden extremen Lebensräume. Dazu werden entweder **M 2, M 4–M 7 (Wüste)** oder **M 3, M 8–M 11 (Tiergebiet)** bearbeitet (**Stunden 2–3**). Die Ergebnissicherung erfolgt mit den **Materialien M 12 oder M 13 (Stunde 4)**. Die Anfertigung der Plakate (M 14) und die Ausstellung entfallen.

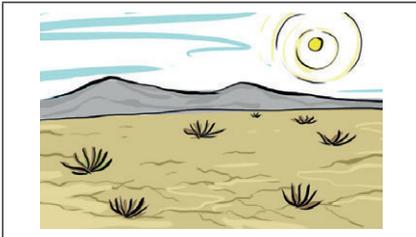
Bei sehr wenig Zeit können Sie die Einheit auch auf **zwei Stunden** verkürzen. Dann betrachten Sie mit Ihrer Klasse **nur ein Tierbeispiel**.

M 2 Manche mögen's heiß! – Lebensraum Wüste

Unter Trockenwüsten versteht man Gebiete mit starkem Wassermangel. Damit gehören sie zu den unwirtlichsten Gebieten der Erde. Lernt hier ihre Umweltfaktoren kennen.

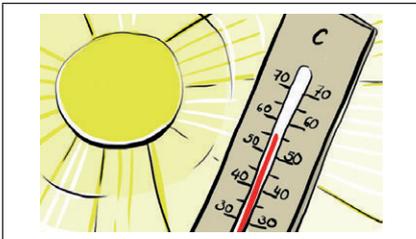
Aufgabe

Hier werden verschiedene Umweltfaktoren des Lebensraumes Wüste vorgestellt. Leichter sind die Bilder und die Beschreibungen durcheinandergeraten. Ordnet jedem Bild die richtige Beschreibung zu. Verbindet durch Linien.



A) Wenig Niederschlag

Im Verhältnis zu anderen Gebieten der Erde fällt in den meisten Wüsten wenig Regen.



B) Hohe Temperaturen und starke Temperaturschwankungen

Am Tag wird es sehr heiß und nachts sinken die Temperaturen in manchen Wüsten bis auf den Gefrierpunkt.



C) Hoher Wasserverlust

Tiere verlieren Wasser durch Verdunstung sowie durch Ausscheidung von Kot und Urin.



D) Nahrungsmangel

Wüstenbewohnende Tiere müssen immer wieder Zeiten überbrücken, in denen die Nahrung knapp ist.

Denkt jetzt noch einmal an eure Mindmap. Ihr habt sicher einige Tiere aufgeschrieben, die trotz großer Hitze und Trockenheit in der Wüste leben. Dies können sie, weil sie an das Leben in der Wüste angepasst sind. Was eine Anpassung ist, erklärt euch der Wüstenforscher Willi Wüstenberg.



Das Prinzip Anpassung

Tiere, die in extremen heißen oder kalten Lebensräumen leben, haben besondere Eigenschaften, die ihnen dort das Überleben ermöglichen. Diese besonderen Eigenschaften nennt man Anpassungen.

Erläuterung (M 1–M 3)

Wie Sie die Stunde vorbereiten

Kopieren Sie die **Arbeitsblätter M 2** und **M 3** im halben Klassensatz und, falls die Methode Mindmapping neu für Ihre Schüler ist, **Arbeitsblatt M 1** ebenfalls im halben Klassensatz. Halten Sie außerdem mehrere Kopien der **Lösungen zu M 2 und M 3** am Lehrerpult bereit.

So gelingt Ihnen ein schülerzentrierter Einstieg

Steigen Sie in die Unterrichtseinheit mit einer **Mindmap** zum Thema „Tiere in extremen Lebensräumen“ ein. Die Mindmap dient dazu, das Vorwissen Ihrer Schüler zu aktivieren sowie deren eigene Erfahrungen in den Unterricht einzubringen.

Ihre Klasse ist **schon vertraut** mit dem Erstellen von Mindmaps? Dann geben Sie direkt den Auftrag, in Zweiergruppen eine Mindmap zu dem Thema zu entwerfen. Falls die Klasse noch über **wenig Erfahrung** mit dieser Methode verfügt, kopieren Sie **Arbeitsblatt M 1** im **halben Klassensatz** und teilen Sie es an jeweils **zwei Schüler** aus. Hier erhalten die Lernenden eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Erstellen einer Mindmap (1. Begriffssammlung in Partnerarbeit, 2. Begriffssammlung in der Klasse, 3. Heraussuchen von Oberbegriffen und zusammengehörigen Begriffen, 4. Vervollständigen der Mindmap).

Tipp

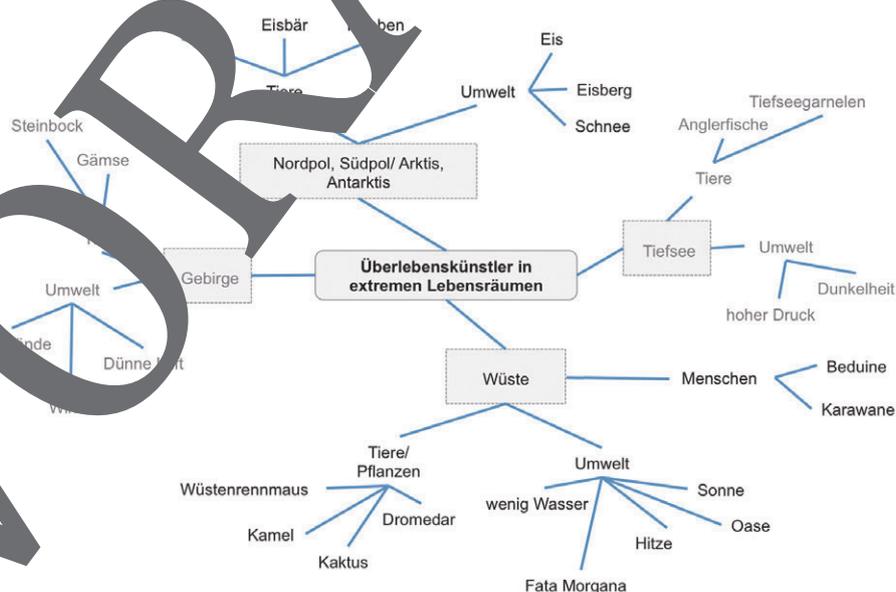
Sollte den Schülern die Methode des Mindmapping **ganzlich unbekannt** sein, können Sie zunächst eine Vorübung anhand eines Alltagsbeispiels (z. B. Schule) durchführen, bei der alle Schritte schon einmal angewandt werden.

So leiten Sie zur Gruppenarbeit über

Leiten Sie auf Basis der Mindmap zur übergeordneten Fragestellung „Wie überleben Tiere in extremen Lebensräumen?“ über. Anschließend werden die beiden **Paargruppen** Wüste („Manche mögen's heiß!“) und Polargebiete („Immer schön cool bleiben!“) gebildet. Jeder Schüler der **Wüstengruppe** erhält **Arbeitsblatt M 2** je ein Exemplar, die **Polargruppe** erhält **Arbeitsblatt M 3**. Die Bearbeitung erfolgt in **Partnerarbeit** oder als **Hausaufgabe**. Falls Schüler die Arbeitsblätter noch in der Stunde bearbeiten, können sie die Lösungen am Lehrerpult

Lösung (M 1)

Mögliche Mindmap (in grau: weitere Extremstandorte; können im Anschluss thematisiert werden)



Lösung zu „Der Lebensraum Wüste“ (M 2): 1 D, 2 B, 3 A, 4 C

Lösung zu „Lebensräume Arktis und Antarktis“ (M 3): 1 D, 2 C, 3 B, 4 A

Der Wüstenfuchs – Überlebenskünstler der Wüste M 6

Der Wüstenfuchs ist ein Spezialist für Hitze und perfekt an das Leben in der Wüste angepasst. Hier erfahrt ihr mehr über seine Anpassungen an seinen Lebensraum.

Aufgabe

Unten findet ihr die Beschreibung von vier besonderen Eigenschaften des Wüstenfuchses. Der Wüstenforscher Willi Wüstenberg hat Vermutungen aufgestellt, welche Vorteile diese Eigenschaften in der heißen Wüste bieten. Ordnet jeder Eigenschaft (①–④) die passende Vermutung (A–D) zu. Verbindet mit Linien.



Der Wüstenfuchs (oder Fennek) lebt in den Sandwüsten Nordafrikas. Mit rund 90 cm Körperlänge ist er der kleinste aller Wildhunde.



Fotos: Thinkstock/Hemera

Der Wüstenfuchs gräbt sich Erdbauten von etwa 1 m Tiefe. Dort schläft er tagsüber.

① Der Wüstenfuchs besitzt sehr große Ohren.	② Sein Fell ist dicht und hat eine helle Farbe.	③ Unter seinen Pfoten hat er dicke Haarpolster.	④ Der Wüstenfuchs ist nachtaktiv: Den Tag verschläft er in seinem Erdbau, nachts geht er auf Nahrungssuche.
---	---	---	---

A Sie ermöglichen es dem Wüstenfuchs, im lockeren Sand zu laufen, ohne einzusinken, und schützen ihn vor Verbrennungen.	B Sie streifen überschüssige Körperwärme ab und schützen den Wüstenfuchs so vor Überhitzung. Außerdem kann er mit ihnen sehr gut hören.	C Dadurch ist der Wüstenfuchs im Sand gut getarnt. Außerdem dient es zur Wärmeisolation.	D Durch dieses Verhalten vermeidet der Wüstenfuchs die Hitze des Tages.
--	--	---	--

M 7 Versuch Wüstenfuchs – welchen Vorteil haben große Ohren?

Der Wüstenforscher Willi Wüstenberg hat die Vermutung, dass die Ohren des Wüstenfuchses Wärme abstrahlen und ihn dadurch vor Überhitzung schützen. Ob er mit seiner Vermutung richtig liegt, könnt ihr in diesem Versuch überprüfen.

⌚ Vorbereitung: 10 min

⌚ Durchführung: 20 min

⌚ Auswertung: 20 min

Das benötigt ihr

- 1 Erlenmeyerkolben/
Rundkolben
- heißes Wasser (ca. 60 °C)
- 1 Stoppuhr
- 1 flache Glasschale
- 2 Thermometer

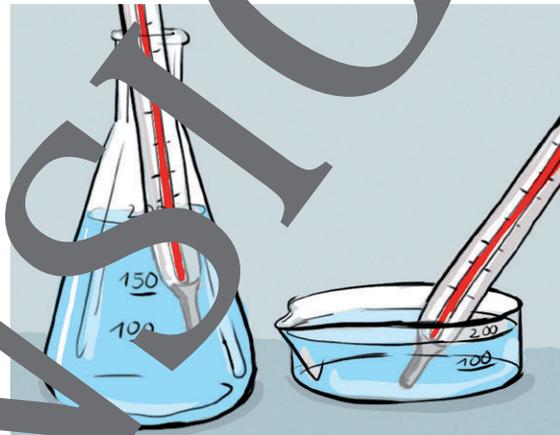
So führt ihr den Versuch durch

- Füllt den Erlenmeyerkolben und die Glasschale mit dem gleichen Volumen von 60 °C heißem Wasser. Legt in beide Gefäße ein Thermometer.

Tipp

Die Wasseroberfläche in der Schale stellt die großen Ohren des Wüstenfuchses dar.

- Lest die Temperatur direkt zu Beginn, nach 5, 10, 15 und 20 Minuten in beiden Gefäßen ab und notiert die Werte in der Tabelle.



So wertet ihr den Versuch aus

Notiert eure Messergebnisse in der Tabelle.

	Wassertemperatur (in °C) nach				
	0 Minuten	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten
Erlenmeyerkolben (kleine Ohren)					
flache Schale (große Ohren)					

Aufgaben

- Zeichnet ein Diagramm, bei dem ihr auf der x-Achse die Zeit (in Minuten) und auf der y-Achse die Temperatur (in °C) notiert. Tragt die gemessenen Werte ein und verbindet alle Werte, die ihr im Erlenmeyerkolben gemessen habt, zu einer Kurve. Erstellt für die Schale eine zweite Kurve. Benutzt zwei unterschiedliche Farben.

Tipp Wie ihr ein Diagramm zeichnet, erfahrt ihr auf der Tippkarte am Lehrerpult.

- Welche Ohrengroße ist für das Leben in der Hitze von Vorteil? Erklärt dies anhand eurer Versuchsergebnisse.

- Prüft eure Vermutung von Willi Wüstenberg noch einmal an. Erklärt, ob er richtig liegt oder nicht.

M 13

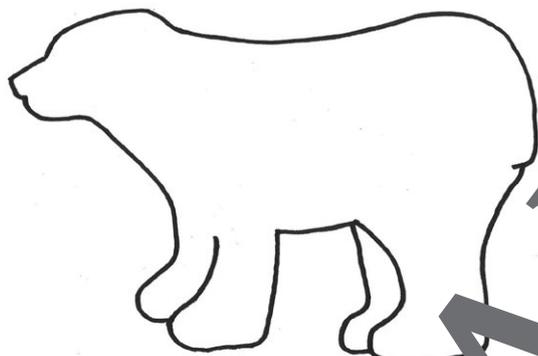
Konferenz der Polarforscher

Ihr habt die Anpassungen von zwei verschiedenen Kältespezialisten, dem Eisbären und dem Kaiserpinguin, kennengelernt. Tauscht euch nun in der Polargruppe aus.

Aufgaben

1. Stellt euch gegenseitig vor, was ihr gemacht habt. Zeichnet die Anpassungen der Tiere in die Zeichnungen ein. Beschreibt die Anpassungen in den Kästchen. Verbindet die jeweiligen Kästchen und die Zeichnung durch einen Pfeil.
2. Überlegt euch, wo Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Anpassungen des Eisbären und des Pinguins an ihre Lebensräume liegen. Schreibt dazu Stichworte in euer Heft.

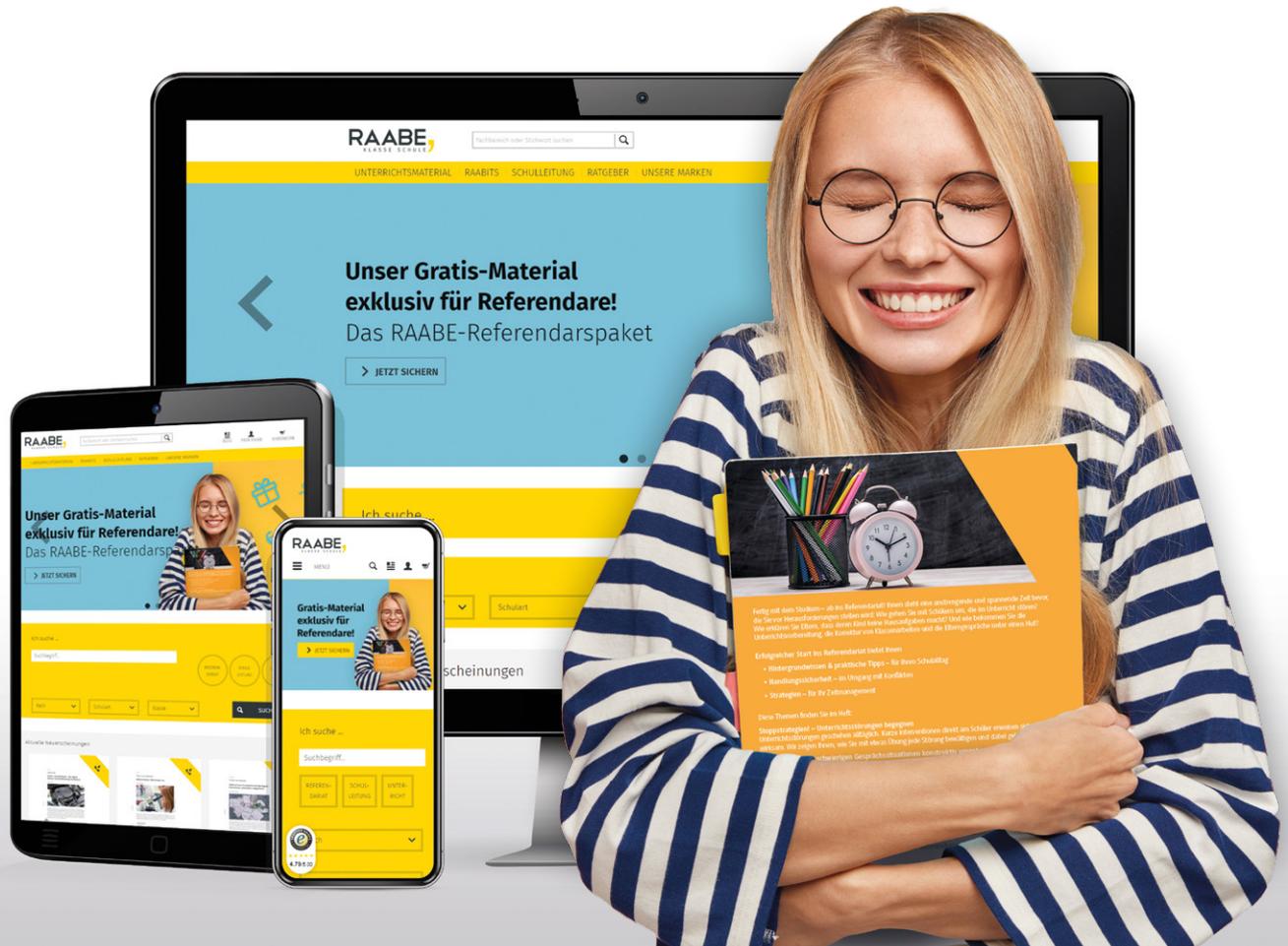
Der Eisbär



Der Pinguin

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 4.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Sichere Zahlung per Rechnung,
PayPal & Kreditkarte



Exklusive Vorteile für Abonnent*innen

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



Käuferschutz mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de