

# GEO



TIPPS UND MATERIALIEN FÜR LEHRERINNEN UND LEHRER

NEUAUFLAGE 2012



## Vielfalt draußen entdecken

Wie man einen Forschertag vorbereitet • Wie er in den Unterricht passt



## GEO-Tag der Artenvielfalt – was ist das?



Heinz Sielmann  
Stiftung

Der GEO-Tag wird von Kooperationspartnern unterstützt. Seit 2011 engagiert sich die Heinz Sielmann Stiftung insbesondere beim Schülerwettbewerb und fördert die Sonderbeilage im GEO-Magazin

**Und warum könnte es sich lohnen, daran teilzunehmen?** Diese Broschüre soll insbesondere Lehrerinnen und Lehrern eine Antwort darauf geben. Seit 1999 ruft die GEO-Redaktion Gruppen aus allen Bereichen zur großen Arten-Inventur auf: Ziel ist es, eine selbst festgelegte Fläche nach Tier- und Pflanzenarten abzusuchen – an einem beliebigen Tag im Juni. Auch immer mehr Schulklassen gehen auf Expedition: Was lebt am und im Feuerwehrtich? Welche Bodenbewohner besiedeln ein bestimmtes Stück Wald? Oder auch: Wer wohnt in der Hecke vor der Schulturnhalle? Grundschüler, Klassen aller weiterführenden Schulen und Leistungskurse werden so Teil einer Bewegung, der sich in Deutschland und den Nachbarländern zuletzt mehr als 25 000 Menschen angeschlossen haben.

Immer wieder betonen Lehrerinnen und Lehrer, dass sich der GEO-Tag der Artenvielfalt anregend und gewinnbringend in den Unterricht integrieren lässt. Diese Broschüre bietet Mitmach-Ideen für verschiedene Altersstufen und alle Schularten. Wandeln Sie sie nach Belieben ab! Oder orientieren Sie sich im Internet unter [geo.de/artenvielfalt](http://geo.de/artenvielfalt). Im Aktionsportal können Sie sich auch die angemeldeten Projekte der letzten Jahre ansehen. Eine Bitte: Wenn Ihre Klasse oder Ihr Kurs am Tag der Artenvielfalt teilnimmt, melden Sie die Gruppe bei [geo.de/artenvielfalt](http://geo.de/artenvielfalt) an. Nur

so kann die Vernetzung unter den Schulen gelingen – und nur so hat das GEO-Team die Möglichkeit, von Ihrer Aktion zu erfahren und gegebenenfalls in Abstimmung mit Ihnen darüber zu berichten. Bei der Anmeldung hilft Ihnen gerne Tom Müller, Projekt-Koordinator von GEO (siehe Seite 5).

Ein weiterer Grund, sich anzumelden: Was die Schüler – auch mithilfe hinzugezogener Experten – an Arten finden, wird nach erfolgreicher Anmeldung auf der GEO-Aktionsseite eingetragen – und gelangt so auch in die Datenbank von [www.naturgucker.de](http://www.naturgucker.de), die mit dem GEO-Tag der Artenvielfalt kooperiert und deshalb allen teilnehmenden Gruppen automatisch ebenfalls offensteht. Daten, Fotos und Projektbeschreibungen – sie alle tragen zum großen Bild der Artenvielfalt in Deutschland bei, das der GEO-Tag auf diese Weise mit zeichnet.

Jede Gruppe kann im Internet sehen, was anderswo gefunden wurde. Zu der sinnlich-intellektuellen Erfahrung der heimischen Artenvielfalt gesellt sich so die Einordnung des Gruppenresultats in einen größeren Rahmen: zum Beispiel die Ergebnisse der Nachbarschule oder die aus anderen Bundesländern. Übrigens werden die an den GEO-Tagen gesammelten Daten sogar von der internationalen Forschung benutzt.

Es gibt viele pädagogische Argumente für einen GEO-Tag der Artenvielfalt (siehe Seite 4). Ein Grund sollte aber auch nicht vergessen gehen: Mit Pflanzen und Tieren umgehen, sie mit einem Auftrag erforschen und dabei Ergebnisse sammeln – das macht schlichtweg auch großen Spaß. Schülern genauso wie Lehrern!



## Das gibt's von GEO

Die Zeitschrift GEO unterstützt sie mit folgenden Materialien, die alle kostenlos über [geo.de/artenvielfalt](http://geo.de/artenvielfalt) erhältlich sind: (1) Ankündigungsplakat, (2) Schulposter „Käfer-Arten-Vielfalt“, (3) Aufkleber „Scherenschnitte“, (4) Teilnahme-Urkunde. Zum Download gibt es unter anderem Informationen zu Umweltbildungsmaterialien und Bestimmungsbüchern.



## Unser Partner: die Heinz Sielmann Stiftung

Die Heinz Sielmann Stiftung wurde 1994 von dem Tierfilmer und Naturforscher Heinz Sielmann und seiner Frau Inge Sielmann gegründet. Sie verfolgt ausschließlich gemeinnützige Zwecke und betreibt und unterstützt eine Vielzahl von Arten- und Naturschutzprojekten in ganz Deutschland. Zu den bedeutendsten gehören die drei Sielmanns Naturlandschaften Döberitzer Heide, Wanninchen und Groß Schauerer Seen im Land Brandenburg. Diese ökologisch wertvollen Gebiete mit insgesamt fast 10 000 Hektar Fläche konnte die Heinz Sielmann Stiftung durch Erwerb nachhaltig für seltene oder vom Aussterben bedrohte Tiere und Pflanzen sichern. Weitere bedeutende Projekte sind Sielmanns Biotopverbund Harz-Eichsfeld-Werratal am „Grünen Band“ sowie Sielmanns Biotopverbund Bodensee. Zudem betreibt die Stiftung das Natur-Erlebniszentrum Gut Herbigshagen bei Göttingen, das zugleich Stiftungszentrale ist.

### Heinz Sielmann – Pionier des Naturfilms

Heinz Sielmann (1917–2006) gilt als Pionier des Naturfilms. Mit seiner legendären Serie „Expeditionen ins Tierreich“ hat er das Genre im deutschen Fernsehen der 1970er und 80er Jahre berühmt gemacht. Seinen ersten Film „Vögel über Haff und Wiesen“ drehte er, noch bevor er 20 Jahre alt war. Das Filmemachen begeisterte ihn so sehr, dass er aus seinem Hobby einen Beruf machte und zum überzeugten Naturschützer wurde. Zugleich war es Heinz Sielmann wichtig, mit seiner Stiftung junge Menschen für die Schönheit der Natur zu sensibilisieren. In Naturfilmcamps können Jugendliche das Erforschen der Natur mithilfe einer Filmkamera selbst in die Hand nehmen. Einmal im Jahr können filmbegeisterte Menschen zwischen 12 und 18 ihr Talent außerdem beim CAMäleon-Jugendfilmpreis unter Beweis stellen. Zu gewinnen gibt es hochwertige Sachpreise wie Tarnzelte, Foto- und Filmkameras. Auch der GEO-Tag der Artenvielfalt kann wertvolle Bilder für einen Naturfilm liefern! Eine Kurzanleitung mit Tipps und Tricks rund um das Thema Naturfilm gibt es auf Seite 19. Mitmachen und gewinnen können Jugendliche hier: [www.camaeleon-jugendfilmpreis.de](http://www.camaeleon-jugendfilmpreis.de)

## Inhalt

<b>Methodische Tipps</b> .....	Seite 4
Wie passt Feldforschung in den Unterricht? Wie melde ich mich an?	
<b>Praktische Tipps</b> .....	Seite 6
Sieben Schritte zur Vorbereitung. Ausrüstungsliste	
<b>Klassenstufe 1–4</b> .....	Seite 8
Ideenmix für Lerneinheiten in der Grundschule	
<b>Klassenstufe 1–4</b> .....	Seite 10
Tagesablauf und Aktionsvorschläge	
<b>Klassenstufe 5–6</b> .....	Seite 12
Unterrichtsbeispiel: vom Entdecken der Ordnung	
<b>Klassenstufe 7–10</b> .....	Seite 14
Unterrichtsbeispiel: Artenvielfalt im Kontrast	
<b>Klassenstufe 11–13</b> .....	Seite 16
Ideensammlung und Projektvorschläge	
<b>Fanghilfen</b> .....	Seite 17
Bauanleitung für einen Exhaustor	
<b>Schülerwettbewerb und Web-Links</b> .....	Seite 18
Eine Klassenreise gewinnen!	
<b>Tipps und Tricks für Nachwuchsfilmer</b> .....	Seite 19
Worauf muss ich achten?	
<b>Lebensräume, Impressum, Bildnachweis</b> .....	Seite 20
Ideen für Untersuchungsorte	





# Abenteuer Vielfalt

Methodische Tipps zur Vorbereitung

## Wie passt eine Feldforschungsaktion in den Lehr- und Stundenplan?

Der GEO-Tag der Artenvielfalt ist die ideale Ergänzung zum Biologie- oder Sachkundeunterricht. Durch das Beobachten und Systematisieren von Arten werden Kompetenzen geschult, wie sie beispielsweise mit den erlassenen Bildungsstandards für einen Mittleren Schulabschluss gefördert werden sollen. Die Kultusministerkonferenz legt für das Fach Biologie ausdrücklich fest, dass Schülerinnen und Schüler mithilfe geeigneter Literatur Arten ermitteln sollen (Standard E4). Auch die entsprechenden Rahmenpläne der Länder erklären projektorientiertes Arbeiten im Feld ebenso für verbindlich wie das Thema Artenvielfalt im Ökosystem.

Der Tag der Artenvielfalt bietet die Chance, die Fragen der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen und verschiedenen Interessen Raum zu geben, indem zum Beispiel Schüler-Expertengruppen gebildet werden. Auch fächerübergreifendes Arbeiten ist gut möglich: Pflanzen und Tiere können etwa im Kunstunterricht gezeichnet und Naturtagebücher oder Fotobände vorbereitet werden. Arten-Steckbriefe verfassen Kinder und Jugendlichen im Fach Deutsch – ebenso wie Kurzgeschichten und Gedichte über die heimische Flora und Fauna. In Mathe erstellen sie einen Protokollbogen zur Artenerfassung, ermitteln Artenzahlen, berechnen Wuchshöhen oder Blattmassen von Bäumen. In Geografie sind dann die eigens ausgesuchten Untersuchungsgebiete Thema – Relief, Lage, Höhe und Bodenverhältnisse, aber auch ihre Geschichte und die aktuelle Bedeutung der Lebensräume für Mensch und Kommune. Und wirtschaftlich können Lehrer fragen, welchen Wert Ökosysteme und Arten haben – und so einen neuen Zweig der Ökonomie aufgreifen, der noch kaum bekannt ist.

## Schneckenhaus-Mieter in der Gezeitenzone: der Einsiedlerkrebs (*Pagurus bernhardus*)



Auch anschließend lassen sich weitere Unterrichtselemente anknüpfen. Nicht selten übernehmen Schülerinnen und Schüler nach dem Aktionstag Bachpatenschaften, bauen Fledermauskästen oder schützen ihren Baum. In vielen Bundesländern ist es zudem möglich, Facharbeiten über ein Projekt zu schreiben – ein gern gewählter Weg zu selbstbestimmter Arbeit.

Bei GEO können Sie Klassen und Kurse anmelden, aber auch Arbeitsgemeinschaften oder Exkursionsgruppen. Für alle gilt: Je klarer das Ziel bestimmt ist, umso glatter geht der Tag der Artenvielfalt über die Bühne. Als Erinnerungshilfe deshalb hier ein paar Fragen, die vorab beantwortet sein sollten:

### Welche Lernziele verfolge ich?

Soll die Klasse beispielsweise ein eingegrenztes Biotop, etwa den Schulgarten, möglichst vollständig untersuchen – oder liegt der Schwerpunkt beim Kennenlernen und Analysieren einer spezifischen biologischen Gruppe?

### Wie viel Zeit steht mir für das Projekt zur Verfügung?

Achten Sie auf ein straffes Zeitmanagement. Es ist für alle befriedigender, sich zu konzentrieren und zu einem Ergebnis zu kommen, anstatt sich in einer zu großen Aufgabe oder einem zu großen Untersuchungsgebiet zu verlieren. Beenden Sie das Projekt zu einem festen Termin, auch wenn es vielleicht schwerfällt.

### Sind meine Arbeitsaufträge für alle verständlich?

Die Exkursionen sind neu, komplex und mitreißend. Da kann es im Forschungseifer schon einmal geschehen, dass Schülerinnen und Schüler die Aufgabenstellung nicht oder falsch verstehen. Besprechen Sie deshalb ungewohnte Aufgaben vorab im Klassenraum und



**Auch im Rahmen von Klassenfahrten – sofern sie im Juni stattfinden – kann ein Tag der Artenvielfalt organisiert werden, um ein unbekanntes Biotop gezielt zu durchsuchen**

bitten Sie gegebenenfalls Kollegen, Arbeitsblätter auf ihre Verständlichkeit hin gegenzulesen.

### Welche Regeln sollen eingehalten werden?

Stellen Sie mit Ihrer Lerngruppe gemeinsam Regeln auf, die für alle verbindlich sind. Klären Sie, unter welchen Umständen Tiere und Pflanzen aus der Natur entnommen werden dürfen – und wofür dies genau nötig ist.

### Wie sollen die Ergebnisse dargestellt werden?

Es gibt die unterschiedlichsten Möglichkeiten: Die Palette reicht von selbst gestalteten Naturbüchern, Zeichnungen, Referaten, mit Exponaten bestückte Vitrinen über Fotoserien, Internetseiten, Weblogs und neu erdachte Lernspiele. Diskutieren Sie in der Klasse Möglichkeiten, wie die Ergebnisse anderen präsentiert werden können. Und berücksichtigen Sie insgesamt, dass Sicherung, Verarbeitung und Darstellung der Ergebnisse Zeit und Materialien erfordern, die genau eingeplant werden müssen.

### Wie lässt sich das Projekt gut abschließen?

Waren die Entscheidungen und Methoden angemessen? Wurden die Regeln eingehalten? Haben die Schülergruppen das angestrebte Ziel erreicht – und auch Sie als Lehrkraft? Besprechen Sie vorab Kriterien, nach denen die Auswertung erfolgen kann – mündlich oder schriftlich.

**Übrigens:** Die GEO-Redaktion beendet ihre eigene jährliche Untersuchung am Tag der Artenvielfalt regelmäßig mit der Bekanntgabe der ersten Ergebnisse – und einer Feier. Als Zielpunkt des Tages hat sich das als sehr motivierend erwiesen!

## So melde ich mich an

Tor zum Netzwerk: die Seite »Aktionsportal«

**Wer eine Aktion** zum GEO-Tag der Artenvielfalt plant, sollte sich bei GEO im Internet unter [www.geo.de/aktionsportal](http://www.geo.de/aktionsportal) anmelden. Beim ersten Mal klickt man zuerst auf „Aktion anmelden“ und trägt Namen und Adresse der veranstalteten Schule sowie der verantwortlichen Lehrkraft ein. Danach kann dann direkt die eigene Aktion eingetragen werden – oder mehrere und das für alle Jahre, da die erste Anmeldung immer gültig bleibt. Eine neue Einschreibung für den GEO-Tag im nächsten Jahr ist also nicht nötig. Zwei Hinweise noch: Sind mehrere Klassen derselben Schule mit verschiedenen Projekten aktiv, sollten sie sich einzeln anmelden. Die Untersuchungsgebiete können knapp oder auch informativer beschrieben werden.



**Falls Sie Hilfe** bei der Anmeldung benötigen oder Fragen rund um die Aktion haben, können Sie sich gern an Tom Müller wenden: Redaktion GEO, Am Baumwall 11, 20459 Hamburg, Tel. 040/37 03 27 32, E-Mail: [mueller.tom@geo.de](mailto:mueller.tom@geo.de)





## Raus in die Natur

Zugegeben: Ein Tag der Artenvielfalt erfordert einiges an vorausschauender Planung. Wer aber von April oder Mai an Schritt für Schritt plant, kann die Arten-Inventur in Ruhe angehen

### 1. Vorexkursion erfolgt?

Wo immer möglich, sollten Sie das Gelände vorab begehen, um sicherzustellen, dass sich dort möglichst viele unterschiedliche Arten finden lassen. Eine Schulklass sollte im Juni mindestens 20 verschiedene Pflanzen oder Tiere entdecken können. Prüfen Sie auch, ob im Untersuchungsgebiet Gefahren bestehen, etwa durch Steilufer oder tiefe Seen. Machen Sie die Schülerinnen und Schüler darauf aufmerksam.



### 2. Geländegröße bestimmt?

Entscheiden Sie, welche räumliche Ausdehnung das Untersuchungsgelände haben soll: Wird Ihre Gruppe eher an einem Punkt, beispielsweise nur an einem Bachabschnitt, Arten bestimmen? Oder müssen im Wald längere Strecken gewandert werden? Kalkulieren Sie Faktoren wie Zeit, körperliche Ausdauer und Ausrüstung ebenfalls mit ein.



Igel – oft schon in Gärten anzutreffen



### 3. Zutritt geklärt?

Klären Sie, ob das Gelände frei zugänglich oder ob eine Erlaubnis der Besitzer erforderlich ist. Steht das Gebiet unter Naturschutz, dürfen Wege nicht verlassen und keine Tiere und Pflanzen entnommen werden. Abweichende Regelungen können mit der Unteren Naturschutzbehörde (Kreisstadt, Bezirksamt) getroffen werden; in vielen Fällen reicht das Gespräch mit dem zuständigen Gebietsbetreuer eines Naturschutzverbands – wodurch sich zugleich kompetente Begleitung für den GEO-Tag gewinnen lässt.



### 4. Alle informiert?

Vermutlich wird Ihr Tag der Artenvielfalt den Stundenplan verändern und kann auch einen Ortswechsel mit sich bringen. Denken Sie gegebenenfalls schon beim Elternabend daran, hierüber zu informieren – und vielleicht auch Unterstützer zu finden. Sollten Sie im Gelände Gefahrenstellen festgestellt haben, kann eine schriftliche



Teilnahme-Erlaubnis der Eltern ratsam sein; klären Sie auch den Umgang mit Zeckenstichen. Und: Viele GEO-Tage sind bereits von Reportern besucht worden – auch Sie können die Lokalpresse zu Ihrer Aktion einladen und so für den GEO-Tag und Artenvielfalt als Ganzes werben.

### 5. Experten eingeladen?

Engagierte Naturkenner aus der Elternschaft oder von Verbänden kommen sicher gern, sie müssen aber auch Zeit haben. Sprechen Sie die Experten deshalb mindestens vier bis sechs Wochen vorher an. Wenn Sie in Erwägung ziehen, Ornithologen



vom NABU, Fledermausexperten vom BUND oder Biologiestudenten als Begleitpersonen mitzunehmen, so laden Sie diese rechtzeitig ein. (Kontakt: siehe Web-Links Seite 18).

### 6. Die Website [geo.de/artenvielfalt](http://geo.de/artenvielfalt) soll ...

... den Austausch unter Schulen möglich machen und den Vergleich



der Aktivitäten erleichtern. Das kann nur gelingen, wenn Sie die Aktion Ihrer Klasse oder Ihres Kurses online anmelden und die bei der Feldforschung gefundenen Tier- und Pflanzenarten eintragen. Die Anmeldung bei GEO ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme am Schülerwettbewerb.

## Was brauche ich am GEO-Tag?

Die Ausstattungsliste ist umfassend – suchen Sie sich für Ihren Aktionstag das geeignete Material heraus!

#### Zum Orientieren:

- Karte des Untersuchungsgebiets
- Holzpflocke oder Campingnägels und eine lange Schnur zum Abstecken des Untersuchungsareals

#### Zum Sammeln:

- einfache Küchen- und Teesiebe
- Sammelgefäße und Tüten (gut geeignet sind saubere Marmeladengläser, Joghurtbecher und wieder verschließbare Tiefkühlbeutel)
- tiefe Plastikteller, Foto- oder Petrischalen
- Taschenmesser oder Gartenschere
- Insekten-Sauger (Exhaustor)
- Fanggeräte (vgl. Seite 17):
  - Schnappfalle
  - Klopfschirm
  - Kescher
  - Klappspaten

#### Zum Dokumentieren:

- Klemmbrett, Papier, Bunt- und Bleistifte
- Fotoapparat
- Filmkamera

#### Zum Untersuchen:

- Bestimmungsbücher und -schlüssel
- Kleinmaterial: Pipetten, Kunststoffpinzetten, Esslöffel, Petrischalen
- Lineal und Zollstock
- weißes Bettlaken (zum Ausstellen von Exponaten)
- Becher- und Stablupen
- Stereolupe
- Fernglas
- Papiertaschentücher (zum Reinigen der Optik)
- Klappstisch, Hocker, Pavillon

#### Zur Sicherheit:

- geeignete Exkursionskleidung: Käppis, lange Ärmel und Hosen schützen vor Mücken und Zecken; feste Schuhe
- Schutzhandschuhe (zum Untersuchen von Vogelfedern oder Kot)
- Erste-Hilfe-Set
- Handy

#### Und natürlich:

- ausreichend Obst, Brot und Getränke



#### Mikroskop oder Stereolupe?

Viele Mikroskope vergrößern 100- bis 1000-fach und machen so feinste Strukturen, etwa von Zellen, sichtbar. Insekten und kleine Blätter sind für ein Mikroskop aber viel zu groß. Stereolupen (oben) hingegen erleichtern das genauere Erkennen von mit bloßem Auge sichtbaren Merkmalen ungemein und eignen sich für die Artbestimmung. Sie sind einfach zu bedienen und lassen sich auf eine Exkursion mitnehmen. Stereolupen gibt es schon ab ca. 50 Euro; sie werden auch von manchen Naturschutzverbänden vertrieben.



## Mit allen Sinnen forschen

Ideen für eine Lerneinheit in der Grundschule

### Einstimmung

#### Erfahrungen aktivieren

Machen Sie den GEO-Tag schon im Vorfeld zu einem ganzheitlichen Erlebnis und sprechen Sie alle Sinne dabei an: Vielleicht riecht es im Klassenraum nach Rosen- oder Fichtenduft. Im Hintergrund hören die Kinder von einer CD Vogelstimmen oder Waldgeräusche. Die Schülerinnen und Schüler schauen sich Bestimmungsbücher oder Artenposter an – ohne zu reden und ein paar Minuten lang. Danach sprechen sie in Kleingruppen darüber, welche Arten ihnen bekannt vorkamen – und was sie bereits mit den Tieren und Pflanzen erlebt haben, ob zu Hause, im Urlaub oder in der Schule.

#### Fragen beantworten

Die Lehrkraft verteilt gleiche Sets mit Fragekärtchen an die Gruppentische. Der Reihe nach werden diese von einzelnen Kindern im Gruppenspiel beantwortet. Mögliche Fragen, die sich auch wiederholen können:

- Welches ist dein Lieblingstier, deine Lieblingspflanze? Warum?
- Wenn dich ein Zauberer in ein Tier verzaubern könnte, welches würdest du gern sein?
- Weißt du etwas Genaueres über eine Pflanze oder ein Tier?
- Welche Tiere kennst du aus eurem Garten?
- Welche Blumen wachsen vor der Schule?
- Fällt dir eine Frage zu einer Art ein?

Auf leeren Kärtchen können die Schülerinnen und Schüler eigene Fragen aufschreiben, die sie an andere Gruppen weitergeben.

#### Fachwort lernen

Im Klassenverband wird der Terminus „Art“ auf dem Niveau der Lerngruppe eingeführt.

#### Forschungsgruppen bilden

Ältere Schülerinnen und Schüler bilden Forschungsgruppen zu einem selbst gefundenen Thema. Einige haben vielleicht besonderes Interesse an Bäumen, andere an Käfern oder an Vögeln. Für Erst- oder Zweitklässler ist es dagegen sinnvoll, ein gemeinsames Thema, zum Beispiel „Pflanzen auf dem Schulhof“ oder „Unsere Wiese“, im Klassenverband zu untersuchen. Auch andere Lebensräume bieten sich für den Forschungsgruppen-Ansatz, aber auch für andere Aktionen an – in allen Altersstufen: die Stadtnatur mit Kleingärten, Wiesen, Parks und Gärten; Hecken, die ein wertvoller Rückzugsraum und Wanderkorridore für Wildtiere sind. Oder der Wald mit seinen unterschiedlichen Mikrobiotopen wie etwa Baumhöhlen, Totholz und Tümpeln. Auch Wiesen lassen sich hervorragend erforschen und beschreiben – seien es Trockenwiesen, Feuchtwiesen oder Streuobstwiesen. Hier können „Etagen“ erkundet werden, in denen unterschiedliche Insekten leben. Oder beobachtet werden, wer über Bienen hinaus noch die Blüten besucht. Das geht sehr gut über die Forschungsgruppen.

Ihre Arbeit draußen kann in der Schule weiter strukturiert und vorbereitet werden: Kleingruppen erhalten zunächst den Auftrag – auf einem Plakat mit der Überschrift „Das wollen wir über Bäume/Käfer/Vögel wissen“ – Fragen zu formulieren. Als Hausaufgabe bringen die Schüler dazu Literatur für einen Infostand mit. In weiteren Stunden können ältere Kinder ihre Fragen selbstständig beantworten, bei jüngeren sollte die Lehrkraft eine Auswahl treffen und die Klasse unterstützen. Abschließend präsentieren die einzelnen Gruppen ihre Ergebnisse, indem sie möglichst viele Fragen auf dem Plakat beantworten.

### Heranführung an den Aktionstag

#### Naturerfahrungen sammeln

Ideal ist es, wenn das Untersuchungs Gelände den Schülerinnen und Schülern vertraut und auch „Draußensein“ etwas Bekanntes ist. Wenn möglich, sollte die Klasse regelmäßig nach den Frühjahrsferien ins Freie gehen.

Wichtig ist, dass sich die Kinder zunächst unabhängig (jedoch nicht ohne Sichtkontakt zur Lehrkraft) in „ihrem“ Gebiet bewegen können und von selbst aktiv werden. Auch die Lehrerin oder der Lehrer wendet sich in dieser Zeit der Natur mit forschendem Interesse zu – und wird so zum Vorbild. Sie können auch noch zusätzlich Naturspiele oder Beobachtungsaufgaben einbauen, solange nur genügend Freiraum zum Entdecken für die Kinder vorhanden ist. Der Tag der Artenvielfalt kann später dazu dienen, bislang offene Fragen zusammen mit Experten zu klären. Und das Gelände noch besser kennenzulernen sowie insgesamt mehr in der Natur wahrzunehmen.

#### Forscher und Forscherinnen werden ausgebildet

Beobachten, Sammeln, Bestimmen – das erfordert eine Vielzahl von Fertigkeiten. Arten oder Gruppen müssen erkannt, Unterschiede wahrgenommen, Phänomene benannt und dokumentiert werden. Dazu sollten die Kinder den Umgang mit einfachen Bestimmungsschlüsseln, Lupen und Fanggeräten üben. Je besser Schülerinnen und Schüler dies können, desto selbstständiger bewegen sie sich im Feld. Sehr sinnvoll ist es, die oben aufgeführten Lernfelder in einem Spiral-Curriculum jährlich zu wiederholen und auf ansteigendem Niveau zu vertiefen. Auch der Tag der Artenvielfalt selbst kann so regelmäßig angeboten, ausgebaut und verbessert werden.

#### Tümpel ziehen immer, und die Chance, ein paar Larven abzuschöpfen, ist stets groß



### Einen Forscher-Führerschein erwerben

Die Schülerinnen und Schüler bekommen einen Schnellhefter, in den sie Lösungen zu Arbeitsblättern oder im Klassenraum aufgebauten Übungen eintragen. Alle gelösten Aufgaben werden mit einem Stempelausdruck gewürdigt. Wer alle Fragen beantwortet hat, darf spielerisch an einer mündlichen Gruppenprüfung teilnehmen. Zum Abschluss bekommt natürlich jeder feierlich seinen von der Schule entworfenen „Forschungs-Führerschein“ überreicht. Mögliche Aufgaben (zur Auswahl):

- Wimmelbilder mit Pflanzen- oder Tiermotiven. Diverse Fehler in der Fälschung müssen vom Original unterschieden werden.
- Rechenübungen und Wissensfragen zum Thema Lupe: Wie lang ist der Plastikmarienkäfer in der Becherlupe? Wenn die Lupe dein Tier vierfach vergrößert, wie groß sieht dann ein zwei Zentimeter langer Regenwurm aus? Wie lange solltest du ein Tier in der Becherlupe höchstens gefangen halten? Woher hat die Stereolupe ihren Namen? Zeichne deine vergrößerte Fingerkuppe!
- Auf einer CD werden Tierstimmen eingespielt. Die Schülerinnen und Schüler hören diese über einen Kopfhörer und schreiben ihre Vermutungen auf.
- Fühlkästen, in denen Naturgegenstände liegen, werden aufgestellt. Die Kinder sollen die Oberfläche beschreiben und den Gegenstand erraten.
- Mit verbundenen Augen werden unterschiedliche Bodenarten wie Sand, Lehm, Kies oder Ton erfühlt und benannt.
- Eine Schmeckstation wird aufgebaut: Sauerampfer, Löwenzahn oder Waldmeister werden probiert und der Geschmack wird schriftlich beschrieben.
- Rietsäckchen mit dem Geruch von Lavendel, Pfefferminz oder Birke werden ausgeteilt und mit geschlossenen Augen schnuppernd erkannt.
- Übungen zur Unterscheidung von Blattformen, Vogelschnäbeln, Käferfarben oder Blütenständen.
- Training zum Gebrauch von Bestimmungsbüchern und Bestimmungsschlüsseln. Für die Grundschule gibt es stark vereinfachte Bestimmungshilfen.

Bevor die Schülerinnen und Schüler ins Feld gehen, müssen sie eventuell Fanghilfen bauen; besonders praktisch für das Aufsammeln von Kleintieren ist ein Exhaustor (siehe Seite 17).





## Der Tagesablauf

### Zusammen anfangen

Alle Teilnehmer bekommen einen GEO-Tag-Aufkleber und versammeln sich vor dem Ankündigungsplakat (Materialien: siehe Seite 3). Vielleicht wird zur Einstimmung ein Lied gesungen (Tipp: „Ich pflanz dir einen Baum vor deine Tür“ aus der Worpsweder Musikwerkstatt). Danach: Gruppenfoto, Besprechung des Tagesablaufs, Austeilung der Materialien und Arbeitshilfen.

### Forscherinnen und Forscher legen los

In Kleingruppen, begleitet von Erwachsenen (auch Eltern, Experten), gehen die Schülerinnen und Schüler ins Feld und untersuchen das ausgewählte Gelände. Vielleicht ist eine Gruppe zunächst auf Gräsersuche, eine andere saugt Insekten an oder lauscht den Vogelstimmen. Die Erwachsenen helfen den Kindern dabei, Fraßspuren zu finden und Federn, Kot oder Gewölle aufzuspüren. Nach etwa 20 Minuten können die Gruppen gewechselt werden. Festgehalten werden die Ergebnisse durch Zeichnungen, Fotos und Protokollbögen, die Sie als Projektleitung selbst entworfen haben oder unter [www.geo/artenvielfalt](http://www.geo/artenvielfalt) heruntergeladen werden können. Auf einem Infotisch (vielleicht unter einem Pavillon) liegen weitere Bestimmungshilfen und Stereolupen. Erwachsene helfen den Kindern dabei, sie kennenzulernen. Ein Laken dient dann dazu, die Funde ausbreiten und zeigen zu können. Wichtig ist, dass die Kinder nicht nur sammeln, sondern ihre Entdeckungen auch beschreiben und benennen können. Dazu kann die gemeinsame Abmachung sinnvoll sein, höchstens drei Arten zu sammeln – und sie auch erst zu bestimmen, bevor neue gesucht werden.

### Essen, trinken, Interessantes hören

Zu einem verabredeten Zeitpunkt sollten alle kleinen Forscher und Forscherinnen zu einem Picknick zusammenkommen. Nebenbei können erste Ergebnisse ausgetauscht, fertige Forschungsprotokolle oder Zeichnungen vorgestellt werden. Vielleicht gibt es auch einen Erwachsenen, der eine schöne Tiergeschichte oder Spannendes über das Forschungsgebiet erzählen oder vorlesen kann. Das sorgt für Anschaulichkeit und zusätzliche Spannung.

### Spielen und entspannen

Damit jüngere Schülerinnen und Schüler nicht überfordert werden, sollten ab einem bestimmten Zeitpunkt Naturspiele als Alternative zum Weiterforschen angeboten werden: etwa Mandalas mit Naturmaterialien legen, Baumrindenfrottagen anfertigen, in Büchern zur Natur herumstöbern, als „Barfußraupe“ spazieren gehen oder Landschaftsbilder malen. Spaß macht auch das Kameraspiel, bei dem ein Kind die Kamera und ein anderes der Fotograf ist. Die „Kamera“ hat die Augen geschlossen und wird vom Fotografen zu einem interessanten Motiv geführt. Wird auf den „Auslöser“ gedrückt, dürfen die Augen geöffnet werden.

**Tipp:** Zum zweiten Teil des Tages können auch Mitarbeiter von Naturschutzorganisationen, die manchmal mit einem „Umweltmobil“ unterwegs sind, mit eigenen Programmen und Aktionen beitragen – mitgebrachte Tiere, „Waldkisten“ oder Naturexperimente. Sprechen Sie die Vereine und Verbände in Ihrer Umgebung darauf an.

### Den Tag beenden

Zum Abschluss kommen alle Beteiligten zu einem Essen zusammen. Vielleicht gibt es nun die Mittagssuppe, den Kuchenklang oder den Grillabend. Bevor alle auseinandergehen, sollte ein Stimmungsbild des Tages eingeholt werden. Dazu stellt sich jeder Teilnehmer an einen festen Platz innerhalb einer gedachten Skala auf. Ganz links, wer mit dem Tag überhaupt nicht zufrieden war, ganz rechts, wenn alles als gut gewertet wird. Sind einige sehr unzufrieden, kann dies sofort angesprochen werden. Zum Abschluss erhalten alle Beteiligten ihre Teilnehmerurkunden (siehe Seite 2). Und dann wird am besten noch einmal ein Schlusslied angestimmt.



Vom Fanggerät zur Unterrichtsidee: Was in großen Keschern wimmelt, wird von kleinen Teams untersucht

## Weitere Unterrichtsideen

### Holt den Frühling herein

Gemeinsam wird ein Stück vom Waldboden oder von einer Wiese ausgehoben und in einem Blumenkasten, Terrakotta-Gefäß oder einer großen Kiste an einem nicht zu sonnigen Platz im Klassenraum aufgestellt. Damit der Boden nicht zu schnell austrocknet, sollte die Fläche nicht zu klein sein. Auf gebastelten Zahnstocher-Fähnchen werden nun die Namen von sichtbaren Pflanzen notiert und an der passenden Stelle in die Erde gesteckt. Da sich immer mehr Arten zeigen, werden natürlich auch die Fähnchen stetig mehr.

### So verwandelt sich mein Baum

Einmal im Monat geht die Klasse in den Schulwald. Jedes Kind sucht sich seinen Baum aus und wird vor diesem fotografiert. In einem Jahresheft mit dem Titel: „Mein Baum im Jahresverlauf“ werden die Veränderungen festgehalten: Welche Früchte trägt er? Besuchen ihn Tiere?

### Frau Schnecke wohnt im ersten Stock

Tiere und Pflanzen leben auf der Wiese in unterschiedlichen Stockwerken. Im Keller wuseln die Ameisen, durchs Erdgeschoss gleiten die Schnecken, im ersten Stock spannt sich der Löwenzahn auf, im zweiten wiegt sich das Wiesenschaumkraut. Auf einer Klassenwand werden die einzelnen Stockwerke dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler malen Tiere und Pflanzen an – oder machen Skizzen – und kleben sie in der richtigen Höhe auf. Das dazu nötige Wissen haben sie vorher durch eigene Beobachtungen, aus Büchern oder über Experten gewonnen, die vielleicht einmal in den Unterricht gekommen sind.



### Beobachtung im Zehnminutentakt

Die Klasse teilt sich in Beobachtungsgruppen auf. Auf den Protokollbögen sind kleine Zeitintervalle eingetragen: Welche Tiere besuchen unsere Schulhecke von 8.00 bis 8.10 Uhr? Was tut sich zwischen 8.10 Uhr und 8.20 Uhr? Wie war der Sonnenstand? Haben sich Blüten geöffnet? Vielleicht baut sich die Klasse zum Abschluss eine „Heckenuhr“ oder wiederholt die Untersuchung zum Vergleich an einem anderen Tag.

### Mit Batman auf der Pirsch

Die Kinder gehen in der Dämmerung auf Fledermaus-suche – kombiniert mit dem GEO-Tag, einem Sommerfest oder einer Übernachtung im Klassenraum vor den großen Ferien. Dazu begleiten sie Experten von Naturschutzverbänden (NABU oder BUND) mit „Bat-Detektoren“. Vielleicht können einzelne Fledermäuse beim Verlassen ihrer Kästen abgepasst werden. Zusätzlich horchen die Kinder auf Waldgeräusche im Dunkeln, entdecken Nachtfalter und können vielleicht Rehe oder Glühwürmchen beobachten. Dieser Ausflug im Dunkeln sorgt für besonders viel Spannung – und Erinnerungen!

### Wer bin ich?

Die Lehrkraft kennzeichnet eine Reihe von Bäumen und Sträuchern in der Schulumgebung mit Nummern. Jeder Schüler erhält einen Satz Steckbriefe. Es gilt nun, den Steckbriefen die entsprechende Nummer der markierten Arten zuzuordnen. Für jüngere Kinder können statt der Briefchen auch Bilder genommen werden. Eine weitere Idee: An die Pflanzen können auch statt der Nummern kleine Geschichten aus der Ich-Perspektive des Baumes oder Strauches gehängt werden.

### Leben in der Laubstreu

Auf einem circa ein Quadratmeter großen weißen Stoffflaken können die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit zwei Hände voll Laubstreu gleichmäßig verteilen. Mithilfe von Stab-, Becher- oder Stereolupen, Bestimmungshilfen und Experten erkennen sie dann die Tiere und tragen die Ergebnisse in vorgefertigte Arbeitsblätter ein. Sowohl der Fundort als auch das Aussehen und die Anzahl der gefundenen Tiere sollten vermerkt werden. Später können die Gruppen ihre Ergebnisse vergleichen und Vermutungen über die Qualität der Biotope aufstellen.



Auf Weißdorn häufig zu finden: der Schwarzfleckige Zangenbock (*Rhagium mordax*)



# Vom Entdecken der Ordnung

Ideen für eine Lerneinheit in der Unterstufe

### Eine Herausforderung

Sie bilden drei Viertel aller bekannten Arten im Tierreich und sind überall zu finden: Spinnen, Krebstiere, Tausendfüßer und Insekten – zusammengefasst zum Stamm der Gliederfüßer (Arthropoden). Das Auseinanderhalten und Bestimmen der Gliederfüßer ist eine Herausforderung. Aber Kinder sind oft erstaunlich gut imstande, sie anzunehmen.

### Wunderwesen unter der Lupe

Die Schülerinnen und Schüler haben in Gruppen Insekten-Sauger gebaut (siehe Seite 17) und gezeigt bekommen, wie man Kleintiere fängt, ohne sie zu verletzen. Auch der Umgang mit Stechinsekten wurde besprochen, gerade mit Allergikern. Und auch, dass Schnecken und Würmer nicht Thema der nächsten Stunden sein werden – und darum nicht gefangen werden sollen. Nun erhält jede Gruppe ihr Fanggerät und zwei oder drei dazu passende Austauschgläser mit angefeuchtem Löschpapier. Auf dem Schulhof sollen die Gruppen 20 Minuten lang krabbelnde oder fliegende Kleintiere einfangen. Und diese dann zur Untersuchung in Gefäße geben.

### Mit etwas Übung kann ein Protokollbogen auch im Freien ausgefüllt werden – zum Beispiel im Schulgarten



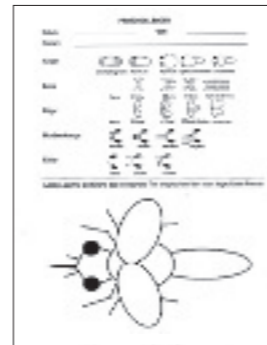
Nach der Rückkehr in das Klassenzimmer sind Handlupen für die Gruppen greifbar – möglichst auch Stereolupen mit flachen Gefäßen, die unter das Objektiv passen. Am besten geeignet sind preisgünstige Kunststoff-Petrischalen. Kleine Lauftiere hineinzugeben gelingt mit Pinseln oder nachgiebigen Federstahl-Pinzetten besonders gut. Fluginsekten werden am offenen Fenster am besten so umgesetzt: Im passenden Moment Deckel vom Marmeladenglas nehmen, die kleinere Petrischalenhälfte darüberstülpen, das Glas mit Schale umkehren und kippen, sobald das Insekt sich gesetzt hat. Dazu ein Tipp: Das Glas bis auf einen hellen Spalt am Boden verdunkeln. Danach die größere Petrischalenhälfte in den entstehenden Spalt und über das Insekt schieben.

Der Blick durch die Stereolupe weckt besonders die Neugier. Geben Sie den Gruppen genug Zeit, den Einblick in diese neue, kleinteilige Mikrowelt zu verarbeiten und auch darüber zu sprechen. Danach holen sich die Schülerinnen und Schüler einen der ausliegenden Protokollbögen, die eine Reihe von Körpermerkmalen aufzeigen und, je nach Art, womöglich in der unteren Hälfte Raum zum Nachzeichnen lassen. Ein vorgefertigter Protokollbogen kann unter [www.geo.de/schulen](http://www.geo.de/schulen) (im Kasten „Downloads für Schulen“) heruntergeladen werden.

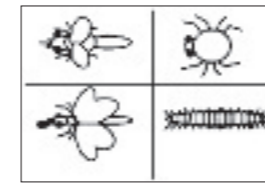
Neben den Protokollen sind auch Fragen, die sich aus der freien Beobachtung ergeben, wichtig für den weiteren Unterricht. Was aus Zeitgründen unausgesprochen bleibt, kommt als Notiz in einen „Themenspeicher“ und wird zu einem vereinbarten Zeitpunkt wieder hervorgeholt und besprochen. Nach der Untersuchung werden die Tiere auf dem Schulhof natürlich freigelassen.

### Wie man Tiere sortiert

Auf den Protokollbögen werden sich Darstellungen mit unterschiedlichen Merkmalen wiederfinden. Die Bögen werden eingesammelt und gesichtet. Und für



Zusammensetzen...



### ... und vergleichen

die nächste Stunde wird eine kopierte Auswahl für die weitere Gruppenarbeit vorbereitet. Kopiert wird nicht der gesamte Protokollbogen, sondern nur die untere Hälfte mit der Schemazeichnung. Dabei können jeweils vier Zeichnungen auf einer DIN-A4-Seite verkleinert zusammengestellt und danach in Kartensätze zerschnitten werden, die der Zahl der Gruppen entsprechen. Die Auswahl enthält möglichst viele unterschiedliche Merkmalskombinationen; fehlen in den Schülerarbeiten wichtige zoologische Gruppen, können Sie diese hinzufügen (z. B. die Merkmalskombination für Springschwänze: flügellose Sechsenbeiner).

Die Schülergruppen haben nun den Auftrag, aus der Vielfalt der Karten einen eigenen Bestimmungsschlüssel herzustellen, indem sie die Zeichnungen sortieren. Dabei können die Karten an Gruppentischen dafür gebraucht werden, eine verzweigend aufsteigende Ordnung zu suchen und die Ergebnisse zu protokollieren. Zum Beispiel: 1. „alle Darstellungen mit Fühler nach links, alle ohne Fühler nach rechts“; 2. „alle Fühlertiere mit sechs Beinen nach links, alle mit mehr Beinen nach rechts“ usw.

Wollen Lehrer lenkend eingreifen, könnten sie den Tipp geben, dass gleich auf der ersten Sortierebene eine gute Streuung erreicht werden sollte. Oder deutlicher: dass sich die Zahl der Beine als erstes Kriterium besonders gut eignet. Man sollte die Schüler aber auch nicht dabei unterschätzen, durch immer neues Ausprobieren den praktischsten Weg zu finden.

Jede Gruppe wird am Ende ein Set gemeinsamer Merkmale und damit einen ersten Bestimmungsschlüssel gefunden haben. Dieser Schlüssel ist nicht unbedingt der zoologisch übliche, aber womöglich der Häufigkeit bestimmter Gliederfüßer im Untersuchungsgebiet gut angepasst. In jedem Fall taugt er dazu, das Prinzip eines Bestimmungsschlüssels zu durchschauen.

Die Ergebnisse werden mit Schlüsseln aus der Fachliteratur verglichen. Das Ziel dabei: Tieren mit gemein-

die nächste Stunde wird eine kopierte Auswahl für die weitere Gruppenarbeit vorbereitet. Kopiert wird nicht der gesamte Protokollbogen, sondern nur die untere Hälfte mit der Schemazeichnung. Dabei können jeweils vier Zeichnungen auf einer DIN-A4-Seite verkleinert zusammengestellt und danach in Kartensätze zerschnitten werden, die der Zahl der Gruppen entsprechen. Die Auswahl enthält möglichst viele unterschiedliche Merkmalskombinationen; fehlen in den Schülerarbeiten wichtige zoologische Gruppen, können Sie diese hinzufügen (z. B. die Merkmalskombination für Springschwänze: flügellose Sechsenbeiner).



samen Merkmalen auch die biologisch korrekte Bezeichnung geben, z. B. „Käfer“ oder „Asseln“. Die Gruppen stellen ihre Bestimmungsschlüssel vor: Lässt sich ein Schlüssel für die ganze Klasse daraus entwickeln? Enthalten die Schlüssel noch Fehler?

Für das weitere Vorgehen ist ein gemeinsamer Bestimmungsschlüssel nicht unbedingt nötig. Auch mit den Schlüsseln ihrer Arbeitsgruppen allein werden die Schüler mindestens zu einer groben Sortierung kommen. Wie tauglich sie ist, zeigt sich bald: beim GEO-Tag der Artenvielfalt.

### Schlüssel-Erlebnis

Ausgerüstet mit Insekten-Saugern, dem selbst erstellten Bestimmungsschlüssel, Handlupen, Petrischalen und weiteren Materialien (siehe Seite 7) gehen die Gruppen am

Tag der Artenvielfalt zum ausgewählten Untersuchungsgebiet. Bei sich haben sie Stereolupe(n) und bebilderte Führer bzw. entsprechende Buch-

kapitel für Gliederfüßer (oder jedenfalls Insekten), die nach zoologischen Gruppen geordnet sind. Am besten haben sich einzelne Schüler bereits auf die Bücher vorbereitet und können mit ihnen arbeiten.

Die Gruppen sollen dann in verschiedenen Bereichen des Gebietes genau 30 Minuten lang Arten suchen und sammeln. Die gefangenen Tiere werden in Petrischalen gegeben und anschließend vor Ort untersucht; mit dem Bestimmungsschlüssel können die Tiere vorbestimmt werden. Damit ist der Kreis der infrage kommenden Arten eingeschränkt. Ein bebildeter Insektenführer kann hier sehr gut weiterhelfen. Strittige Fälle können die Schüler fotografieren und mit den Experten später klären. Auch besonders interessante Kleintiere und lustige Situationen können sie festhalten.

Die Ergebnisse führen die Gruppen dann in der Klasse zusammen. Eine gemeinsame Artenliste belegt das Gliederfüßer-Vorkommen im Untersuchungsgebiet. Idealerweise wird sie noch mal einem Experten zur Prüfung vorgelegt – und dann online im Aktionsportal eingegeben. Jede einzelne, sicher bestimmte Art mehr ist der Redaktion willkommen.

Vierfleck-Kreuzspinne (*Araneus quadratus*)





## Artenvielfalt im Kontrast

Ideen für eine Lerneinheit in den Klassenstufen 7 bis 10

### Den Blick schärfen

Schüler und Schülerinnen der hier angesprochenen Altersgruppe suchen die Abgrenzung ebenso wie den Vergleich. Im Mittelpunkt des Unterrichtsbeispiels steht darum der Kontrast. Erkannt werden soll der Unterschied zwischen Lebensräumen, in denen möglichst vielfältige Arten zu finden sind, und solchen, die artenarm sind.

**Gebiete voller Gegensätze fördern das Verständnis – etwa beim Klassen-ausflug in eine Industriebrache**



### Drastische Bilder

Im Klassenraum werden mehrere Bildpaare von Naturräumen projiziert oder anders gezeigt: Golfgrün versus Streuobstwiese; mäandrierender Bach versus Entwässerungskanal; zerschundene Skipiste im Sommer versus extensiv genutzte Almwiese. Auch Beispiele aus anderen Kontinenten sind vorstellbar: Plantagen-Forst versus Tropenwald, Korallenriff versus betonierte Strände. Die Paare werden gemischt präsentiert – womöglich durch Musik unterstützt.

### Blitzlicht

Die Schüler und Schülerinnen bekommen Gelegenheit, die Bilder auf sich wirken zu lassen. Unter der Eingangsfrage „Was ist dir aufgefallen?“ äußern sie sich spontan, möglichst in einem Satz. Damit sie sich verstärkt aufeinander beziehen, wird eine Meldekette vereinbart: Der jeweils letzte Redner ruft den nächsten auf.

### Von lauten Gegensätzen zu leiseren Unterschieden

Die Schülerinnen und Schüler sollen nun über Artenvielfalt und Artenarmut in ihrer näheren Umgebung nachdenken: Wo könnten auf dem Schulgelände Kleinstbiotope sein, mit vielen unterschiedlichen Tieren und Pflanzen? Wo hingegen existieren nur wenige Lebensformen?

Gemeinsam werden nun auf Farbkärtchen Ideen für mögliche Untersuchungsgebiete gesammelt: grüne Kärtchen für artenreiche Orte, rote für artenarme. Im Anschluss daran kommen die Jugendlichen nacheinander nach vorn, hängen ihre Kärtchen an die Tafel und begründen ihre Vermutungen.

Sehr übersichtlich ist es, wenn zudem ein Geländeplan aufgehängt wird, in dem Gebiete durch grüne und rote Fähnchen oder Nadeln markiert werden.

### Wozu Artenvielfalt? Ein Rollenspiel

Zur Verdeutlichung des Themas „Kontraste“ ist auch ein Rollenspiel möglich – etwa ein Streitgespräch auf dafür vorgesehenen Positions-Stühlen. So könnte ein Schüler als engagierter Naturschützer auftreten und auf dem „Pro-Stuhl“ Platz nehmen; in der Gegenposition findet sich eine Gemeindevertreterin, die in einem Biotop Gewerbeflächen ausweisen möchte. Wenn einem Schüler die Argumente ausgehen, kann ein anderer für ihn einspringen. Zum Schluss stimmt die Klasse über die Positionen ab.

### Vorexkursion

Um sich einen Überblick über das spätere Untersuchungsgebiet zu verschaffen, wird eine Vorexkursion gestartet. Ausgestattet mit Schreibmaterial für Skizzen und Notizen, am besten auch mit Geländeplänen und einem digitalen Fotoapparat, geht die Klasse ins Gelände. Hier wird nun ermittelt, ob nur Teilflächen der Kärtchen-Biotope untersucht werden sollen (eine Hecke, nur die besonnte Seite der Parkplatzböschung usw.), welche Größe sie haben und welche zusätzlichen Geländeflächen sich für eine vergleichende Untersuchung lohnen würden. Im Klassenraum werden die Namen der neuen Biotope auf weiteren Kärtchen hinzugefügt.

### Nicht jeder Vergleich ist erlaubt

Gemeinsam werden passende Paare von Kärtchen unterschiedlicher Farben gebildet: Wiesenstreifen auf grüner Karte neben Rasenstück auf roter. Die Lehrkraft vermittelt Kriterien für Vergleiche: In allen Forschungsbereichen müssen Fang- und Bestimmungsmethoden, Gebietsausdehnung und Untersuchungsdauer einander entsprechen, wenn vergleichende Aussagen möglich sein sollen.

Aber auch organisatorische Fragen, wie etwa die nach dem Geländezugang, werden geklärt. Erst danach können endgültig Paare für den GEO-Tag ermittelt werden. Welche Schülergruppen dann welche Biotope untersuchen, legen Sie mit Ihnen gemeinsam fest. Falls das Untersuchungsgelände nicht für jede Gruppe ein eigenes Gegensatzpaar hergibt, können auch mehrere Gruppen ein Lebensraum-Duett bearbeiten.

### Was wollt ihr wissen?

Jede Gruppe erarbeitet für sich Interessenschwerpunkte und klärt, mit welchen Methoden das ihr zugeteilte Biotop am Tag der Artenvielfalt untersucht werden soll: Mit welchen Bestimmungshilfen will die Gruppe arbeiten? Sollen externe Experten eingeladen werden? Wie sollen die Ergebnisse dokumentiert und präsentiert werden? Je nach Stufe oder Vorkenntnissen der Lerngruppe werden diese „Forschungsfragen“ unterschiedlich ausgerichtet sein. In einer 7. Klasse wird man eher die Arten aufnehmen und zählen, in einer 10. Klasse vielleicht auch ihre Häufigkeit registrieren und sie kartieren. Sind die Forschungsfragen gefunden, werden sie zur Diskussion gestellt: Klasse und Lehrer bewerten, ob sie die selbst gegebenen Aufgaben für lösbar halten. Zum Ergebnis kann es auch gehören, dass einzelne Projekte ausgeschlossen oder Gruppen zusammengefasst werden.

### Der Tag der Faktenermittlung

Ausgerüstet mit geeigneten Fanggeräten, Lupen und Bestimmungsliteratur kann die Klasse mit der praktischen Feldforschung beginnen. Wo Gruppen von Experten begleitet werden, haben sich die Schüler und Schülerinnen möglichst vorher schon selbstständig mit diesen in Verbindung gesetzt. Wurden die Unter-

suchungsorte im Hinblick auf die Vergleichbarkeit sehr klein gehalten, können Untersuchungen schon innerhalb eines Schulvormittags abgeschlossen sein. Ein längerer Untersuchungszeitraum unterstreicht allerdings die Ernsthaftigkeit des Vergleichs.

### Konsequenzen

In der Klasse werden die miteinander verglichenen Biotope dargestellt und die Anzahl der Artenfunde präsentiert. Damit lassen sich nun die Forschungsfragen „offiziell“ beantworten. Gemeinsam können die Jugendlichen Erklärungsversuche für bestimmte Phänomene entwickeln: Warum haben wir am Straßenrand so viel Löwenzahn gefunden? Weshalb wächst auf der Wiese der Riesenhörnchenklau? Oder die Schüler und Schülerinnen beschließen, aktiv etwas für die Lebensräume zu tun: Mit welchen heimischen Pflanzen können wir Wildbienen auch in unseren Schulgarten locken? Was sind gute Nisthilfen für Vögel? Aktiv werden lässt sich auch dadurch, dass Ergebnisse an zuständige Ämter wie die Untere Naturschutzbehörde weitergeleitet werden. Und diesen auch kritische Fragen gestellt werden.

Der Vielfalt sind jetzt keine Grenzen gesetzt: Jugendliche mit Spaß an Inszenierungen und einem geeigneten Computerprogramm können Fotos der Untersuchungsorte gegenüberstellen und mit Geräuschen oder Musik untermalen: Auf „Spiel mir das Lied vom Tod“ folgt dann vielleicht „Don't worry, be happy“.

### Der Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) fliegt gern in sonnigem und offenem Gelände (Mager- und Trockenrasen)





## Ideenvielfalt für die Oberstufe

Drei Beispiele für wissenschaftsnahes Arbeiten im Feld

### Erweiterter Blick

Eigenständiges Vorgehen, Kooperation mit anderen Fächern und Jahrgängen, Aktionen, die über den Schulrahmen hinausreichen – diese Merkmale können einen Tag der Artenvielfalt in den höheren Klassen prägen.

### Ein Stück Natur zurückholen

#### Renaturierung eines kurzen Bachabschnitts

Die Schule hat zusammen mit den örtlichen Behörden eine Patenschaft für einen Bachabschnitt übernommen. Der Oberstufenkurs Biologie erhält den Auftrag, für diesen Bereich eine Bestandsaufnahme anzufertigen und Vorschläge für die Renaturierung zu machen – die dann von der Klasse selbst umgesetzt wird.

Die Bestandsaufnahme geschieht arbeitsteilig, etwa so: Die im Wasser lebenden Arten zeigen eine geringe biologische Güte des Baches an. Chemisch-physikalische Untersuchungen ergeben eine Sauerstoffmangel-Situation und hohe Wassertemperaturen. Die Ufer sind durch Betonplatten versiegelt und lassen kaum Bewuchs zu. Die Schüler und Schülerinnen machen Vorschläge für eine Verbesserung – und verwirklichen sie im Idealfall auch selbst: Störsteine werden in das Bachbett eingebracht, um Verwirbelungen und Sauerstoffeintrag zu steigern. Der kahle, eventuell betonierte Bachsaum wird stellenweise aufgebrochen und Pflanzen gesetzt, um das Ufer zu festigen und Schatten zu spenden.

Im Rahmen der Patenschaft werden die Untersuchungen jährlich vom nachfolgenden Biologiekurs wiederholt und korrigierende Eingriffe geplant. Die erfolgreiche Bachaktion ist Ausgangspunkt für Überlegungen zum Schulhof: Auch hier lassen sich unnötig versiegelte Flächen öffnen und naturnah bepflanzen.

### Die Folgen der Nutzung erfassen

#### Arten-Inventur in einer öffentlichen Grünfläche

Mindestens zwei Gruppen stecken in einem schulnahen Park jeweils ein Areal von 20 mal 20 Metern ab. In diesem nehmen sie den Bestand von Bäumen und Büschen auf und tragen ihn in eine Karte ein. Auch die Nutzungsarten werden dort eingetragen: Spielfläche, Sichtschutz, Laubsammelplatz, Nutzholz-Pflanzung usw. Die Gruppen teilen sich weiter auf: Anhand der Karte suchen sie



Biologischer Reichtum als Landschaftsmerkmal – und als Anlass, Öffentlichkeit herzustellen

in ihren Arealen jeweils drei unterschiedlich intensiv genutzte Kleinflächen (etwa 3 mal 1 Quadratmeter) heraus. In diesen werden die Arten bestimmt, deren Vorkommen wird in einer Skala von „vereinzelt“ bis „deckend“ angegeben. Bei der Auswertung wird ein Zusammenhang zwischen Nutzung und Grad der Artenvielfalt gesucht. Ist er gegeben? Wie ließe sich die Nutzung variieren?

Vielleicht zeigt sich ein einfacher, bislang übersehener Weg zur Steigerung der Artenvielfalt – möglicher Anlass für eine Eingabe an das Ortsparlament oder einen Auftritt in der Bürgerfragestunde.

### Ein Gewässer interdisziplinär untersuchen

#### Bestimmung der Wassergüte im Stadtparksee

Die Schüler und Schülerinnen haben die Stadtparkbesucher am See beobachtet: Enten werden gefüttert, Hunde laufen frei herum und baden im See. Eine Untersuchung soll nun klären, wie stark die Qualität des Gewässers durch die Parkgäste beeinflusst wird.

Dazu arbeiten die Schülergruppen an verschiedenen Aufgaben: Sie bestimmen die Arten der Wirbellosenfauna, die Wasserpflanzenarten, die Seemorphologie, die chemisch-physikalische Beschaffenheit des Oberflächenwassers. Und sie protokollieren und berechnen die von Menschen verursachten Belastungen in diesem Gebiet. In allen Bereichen folgen die Schülergruppen vorher festgelegten Methoden zur Gewässergütebestimmung – die womöglich schon vorher im Biologieunterricht angewandt worden sind.

Die Ergebnisse werden zusammengeführt, die Eingangsfrage wird differenziert, etwa so: Welches menschliche Verhalten wirkt sich besonders negativ auf die Gewässerqualität aus? Und wie würde das System auf Schutz-Pflanzungen und neue Regelungen reagieren?



## So baut man einen Tier-Sauger

Mit dem sogenannten Exhaustor lassen sich kleinste Tiere fangen, ohne sie dabei zu verletzen. Sie werden eingesaugt und dann in Gläsern gesammelt

### Material

- 1 Meter Aquarienschlauch aus dem Zoogeschäft. Der Innendurchmesser des Schlauches sollte bei 9 Millimetern liegen
- Marmeladenglas ohne Etikett mit Blechdeckel (Schraubverschluss)
- ein Stück Gaze (z. B. kleine Stücke Mullbinde oder engmaschige Obstnetze)
- etwas Klebeband, am besten Gewebeband mit hoher Klebkraft
- Milchdosen-Pieker und Schraubenzieher
- Schere

### Bauanleitung

- ① Schlage zwei Löcher im Abstand von etwa 1 Zentimeter mit dem Milchdosen-Pieker in den Deckel des Marmeladenglases. Weite die Löcher mit dem Schraubenzieher unter Drehbewegungen behutsam so lange, bis der Schlauch knapp hineinpasst.
- ② Trenne den Schlauch in ein 40 Zentimeter langes Mundstück und ein 60 Zentimeter langes Sammelstück. Führe ein Ende des Sammelstücks in eines der beiden Löcher im Deckel. Tipp: Wird das Schlauchende für einige Minuten in heißes Wasser gelegt, ist es geschmeidiger und lässt sich leichter in enge Öffnungen einführen.
- ③ Lege um ein Ende des Mundstücks die Gaze herum, führe dann auch dieses Ende in das zweite Loch des Deckels. Schneide die überstehende Gaze auf der Deckeloberseite ab; die Gaze verhindert, dass man die gefangenen Tiere beim Ansaugen verschluckt.
- ④ Befestige beide Schläuche mit dem Klebeband am Deckel. Das gelingt besonders gut, wenn das Klebeband mit der Schere seitlich eingeschnitten wird.
- ⑤ Am freien Ende des Sammelstücks kann als kleiner Trichter der durchbohrte Plastikverschluss einer

Soft- oder Wasserflasche aufgesetzt werden. Ein größerer Trichter ist nicht ratsam, da sich dann die Sogwirkung verliert.

- ⑥ Der Exhaustor ist ein Fanggerät, mit dem man durchs Gelände streifen kann. Er wird, das kürzere Stück im Mund, in der einen Hand getragen, die andere führt das Fangstück vorsichtig an das Kleintier heran. Im geeigneten Moment wird am Mundstück gesaugt.
- ⑦ Für die Fangaktion verabredet man am besten eine feste Zeit, z. B. 20–30 Minuten zum Sammeln. Anschließend kann die „Beute“ mithilfe von Lupen beobachtet und bestimmt werden; nach etwa 15 Minuten sollten die meisten Tiere wieder in Freiheit gelangen.
- ⑧ Stehen mehrere gleiche Marmeladengläser zur Verfügung, lässt sich nach jedem Fang das Glas am Exhaustor einfach austauschen. Die „besetzten“ Gläser werden dann als Aufbewahrungsgefäß genutzt und mit Deckeln verschlossen, die kleine Löcher zur Belüftung haben. In die Sammelgläser sollten kleine mit Wasser angefeuchtete Löschpapierstücke gegeben werden, damit die gefangenen Tiere über den Untersuchungszeitraum nicht austrocknen.





## Arten dokumentieren – und gewinnen!

Der Schülerwettbewerb zum GEO-Tag der Artenvielfalt bietet gute Gewinnchancen

- 1. Preis:** eine Klassenfahrt (fünf Tage) in ein Wildnis-Erlebnisgebiet inklusive Abenteuerspielen und Exkursionen
- 2. Preis:** ein GEOlino- bzw. GEO-Jahresabonnement pro beteiligtem Schüler/beteiligter Schülerin
- 3. Preis:** ein spannendes Buchpaket zum Thema Natur

**Weitere Sonderpreise** werden jedes Jahr neu ausgelobt und auf der Internetseite [www.geo.de/artenvielfalt](http://www.geo.de/artenvielfalt) aktuell aufgeführt

### Ein Netz von Adressen

#### Internet-Seiten zum Thema Artenvielfalt

##### GEO

[www.geo.de/artenvielfalt](http://www.geo.de/artenvielfalt)

Alle Infos zum GEO-Tag, Aktionsportal, Informationen für Schulen, Bestellformular, Downloads etc.

[www.geo.de/GEO/natur](http://www.geo.de/GEO/natur)

Umwelt- und Naturthemen aus der geo.de-Redaktion

##### Staatliches

[www.naturdetektive.de](http://www.naturdetektive.de)

Interaktive und multimediale Mitmach-Seite des Bundesamtes für Naturschutz u. a. mit unterrichtsbegleitenden Materialien

[www.bmu.de/bildungsservice](http://www.bmu.de/bildungsservice)

Bildungsmaterialien, Lernmodule, Filme, Kinderseite etc. des Bundesumweltministeriums

##### Seiten für den Unterricht

[www.lehrer-online.de](http://www.lehrer-online.de)

Service und Informationsplattform von Schulen ans Netz e. V. mit Unterrichtseinheiten und Internet-Tools

[www.pflanzenfundgrube.net](http://www.pflanzenfundgrube.net)

Fotopflanzendatenbank eines pensionierten Biologielehrers

##### Verbände/Stiftungen

[www.bundjugend.de](http://www.bundjugend.de) Jugend im Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.

[www.naju.de](http://www.naju.de) Naturschutzjugend im NABU Deutschland e. V.

[www.sielmann-stiftung.de](http://www.sielmann-stiftung.de)

Naturschutz-Stiftung, u. a. Naturerlebniszentren, Filmcamps und -wettbewerbe

[www.deutschewildtierstiftung.de](http://www.deutschewildtierstiftung.de)

Heimische Wildtiere multimedial, Mitmachen- & Erleben-Seite etc.

##### Datenbanken

[www.naturgucker.de](http://www.naturgucker.de)

Netzwerk für Naturbeobachter

[www.floraweb.de](http://www.floraweb.de)

Daten zur Vegetation Deutschlands

##### Filmen

[www.netzcheckers.de/workshops](http://www.netzcheckers.de/workshops)

Tipps zur Videobearbeitung unter „Windows Movie Maker“

[www.lizzynet.de](http://www.lizzynet.de)

Infos zu Musikrechten und GEMA-freier Musik unter „Netz & Multimedia/Rund ums Internet“

### Originalität und Sorgfalt

Teilnehmen können Gruppen von Schülerinnen und Schülern jeden Alters – Klassen, Bio-AGs, Leistungskurse oder kleinere und größere Schülergruppen aus verschiedenen Klassen. Einzige Bedingung: Sie haben sich für einen GEO-Tag der Artenvielfalt angemeldet (siehe Seite 5), ihn durchgeführt und die Ergebnisse eigenständig dokumentiert.

Die Jury (GEO und Kooperationspartner) trifft ihre Entscheidung nach zwei Gesichtspunkten: Ideenreichtum und Sorgfalt bei Planung, Durchführung, Auswertung der Aktion. Und das Leistungsvermögen der jeweiligen Altersgruppe. Eingereicht werden können z. B. Textbeiträge mit Zeichnungen, Aquarelle, Fotoalben, Poster, Panoramabilder, Entdecker- und Forschartagebücher, Arten-Steckbriefe sowie Installationen von Fundstücken, Leporellos, Bastel- oder Computerspiele, Theaterstücke, Rätsel, Kurzfilme, Datei- oder Internet-Präsentationen. Die Sieger werden im Juli benachrichtigt. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Außerdem vergibt GEO einen „Expertenpreis für Schüler“ für kleine Gruppen (zwei bis fünf Personen), die außerhalb des Unterrichts ein Projekt realisieren. Die Gewinner werden zur Teilnahme an der GEO-Hauptveranstaltung des Folgejahres eingeladen (Reisekosten, Verpflegung, Übernachtung). Ausführliche Informationen zum Wettbewerb unter [geo.de/artenvielfalt](http://geo.de/artenvielfalt).



Ein elf Meter langer Leporello mit Blumen-Aquarellen und Tiergeschichten – auch ein Weg zum Sieg



Jeder kann Tierfilmer werden – mit den richtigen Tipps und guter Vorbereitung entstehen spannende Aufnahmen

## Naturfilme drehen

Tipps und Tricks für Nachwuchs-Naturfilmer: Worauf muss ich achten?

### Von der Idee zur Geschichte – das Drehbuch

Schreibe als Erstes ein kleines Drehbuch, damit du weißt, welchen Verlauf der Film nehmen soll: Welches Thema soll mein Naturfilm haben? Wen will ich erreichen? Welche Drehorte in der Nähe kommen infrage und welche Protagonisten?

### Die Ausrüstung

Du brauchst eine Videokamera oder eine digitale Spiegelreflexkamera mit Videofunktion. Im Idealfall hast du dafür Objektive mit verschiedenen Brennweiten für Makro- oder Teleaufnahmen. Wichtig ist beim Naturfilm ein Stativ, damit man weich und ruckelfrei schwenken kann! Wenn du kein Stativ hast, kannst du dir auch mit festen Unterlagen wie Mauern, dem Erdboden usw. helfen. Für Tonaufnahmen und Interviews brauchst du ein Mikrofon und wenn du innen drehst, eventuell auch zusätzliche Lichtquellen. Geschnitten wird der Film am Computer. Bei Windows heißt das Programm „Live Movie Maker“, bei Apple ist es „iMovie“.

### Der Drehort – die Protagonisten

Wenn du Tiere drehen willst, kannst du im Zoo oder in Wildparks beginnen. Oder auch im Garten zu Hause. In allen Fällen braucht man Zeit, Geduld – und Glück. Beim Drehen in der Natur und mit frei lebenden Tieren und Pflanzen solltest du Folgendes beachten: In Deutschland

darf man Tieren nicht (mit der Kamera) nachstellen, sie stören oder gar ihren Nachwuchs gefährden. Grundsätzlich sollte für jede/n Naturfilmer/in die Regel gelten: Der Schutz der Natur ist wichtiger als die Bilder, die man gern haben möchte!

### Die Dreharbeiten

Damit du für den Schnitt später genug Material hast, musst du verschiedene Einstellungen wie Totale, Halb-totale und Naheinstellungen aufnehmen. Eine Grundregel: mindestens 70 Prozent Naheinstellungen, höchstens 30 Prozent Halbtotale und Totale. Beim Tierfilm sind lange Einstellungen wichtig – und der Ton! Am besten ist es, wenn du an jedem Drehort separat zum Dreh noch „Atmos“ aufnimmst, also Tonaufnahmen, welche die Atmosphäre am Drehort einfangen.

### Der Filmschnitt

Bevor du loslegst mit dem Schnitt, solltest du ein grobes Schnittkonzept erstellen, in dem man Szenen und Abläufe mit Zeitplan aufschreibt. Während des Schnitts kommt zwar trotzdem manches anders, aber ohne Konzept kann man sich schnell verzetteln. Effekte sollte man nur einsetzen, wenn sie auch Sinn machen. Du kannst z. B. mit einem Zeitraffer etwas beschleunigen, was in der Natur für deinen Film viel zu lang dauern würde, wie etwa die Verwandlung einer Raupe in einen Schmetterling. Musik ist auch ein wichtiges Element – genauso wie der Einsatz von Tönen und Geräuschen.

### Musik, Ton, Text

Achte darauf, dass die Musik zum Thema und zur Stimmung der Bilder und vom Rhythmus zum Bildschnitt passt. Nutze möglichst GEMA-freie Musik, weil sonst Gebühren anfallen. Der Sprecher-Text sollte die Bilder mit kurzen Sätzen einordnen. Weniger ist mehr. Fachwissen kannst du auch über einen Experten-O-Ton einbringen, also mit einem geeigneten Ausschnitt aus einem Interview. Achte beim Dreh darauf, dass die Protagonisten beim Interview nicht in die Kamera gucken, sondern knapp an ihr vorbei (dahin, wo der Reporter steht.). Den Text kannst du per Mikrofon in deinen Computer sprechen oder in deine Kamera und dann als Audioclip in den Schnitt laden. Bei der „Mischung“ ist wichtig, zwischen Sprache, Atmo und Musik ein ausgewogenes Verhältnis zu finden. Bist du mit der Mischung fertig, lädst du den fertigen Film hier hoch: [www.camaeleon-jugendfilmpreis.de](http://www.camaeleon-jugendfilmpreis.de)



\* Direkt aufrufbar sind diese und weitere Adressen über die ständig aktualisierte Link-Liste auf den Schulseiten von [geo.de/artenvielfalt](http://geo.de/artenvielfalt).



# Wo man suchen kann

---

Lebensräume, die von Schulklassen schon erforscht wurden

Stauseen Fischteiche **Weiden** Sukzessionsflächen  
Wattflächen Sümpfe **Steinbrüche** Tiergärten  
**Brachen** Höhlen **Gräben** Uferzonen **Parks**  
Löschteiche **Wälder** Schulhöfe Gehölze  
**Marschen** Hecken Unter- und Totholz **Auen**  
Reitanlagen **Friedhöfe** Schiefergruben Kieskuhlen  
Kleientnahmestellen **Dämme** Quellen **Wiesen** Inseln  
**Moore** **Schutthalden** Trockenmauern **Felder**  
Salzwiesen **Spielplätze** Waldränder **Bahndämme**  
**Deiche** Truppenübungsplätze **Heiden**  
Weinberge Golfplätze **Pfützen** Bäche  
Schulgärten **Dorfränder** Dünen **Wanderwege**  
**Komposthaufen** **Sträucher** Straßen und Gehwege  
**Forstreviere** Regenwasserauffangbecken **Pflasterritzen**  
**Hügel** **Baggerseen** Gartenteiche

---

## IMPRESSUM

Gruner+Jahr AG & Co KG, 20444 Hamburg, mit Unterstützung der Heinz Sielmann Stiftung

**Redaktion:** Martin Meister, Anke Pliquet-Meister, Stefan Prigge, Dr. Torsten Schäfer **Bildredaktion:** Markus Seewald **Illustration:** Sabine Koch  
**Gestaltung:** Ben Tepfer **Schlussredaktion:** Tom Müller, Antje Wischow **Herstellung:** Oliver Fehling **Projektleitung:** Tom Müller

## BILDNACHWEIS

Titel: Solvin Zankl; Heinz Sielmann Stiftung: 3, 15 r. u. und 19; Florian Möllers: 4/5 o.; Ingo Arndt: 4 l. u., 6 l. u. und 13 m.;  
GEO: 5 r. u., 16 und 18; Sabine Koch: 6 und 7; Marlene Meister: 7 r. u.; Ben Tepfer: 8 und 9 r. o.; Anke Pliquet-Meister: 9 l. u.;  
Thomas Stephan: 10; Hardy Müller: 11; Martin Meister: 12 und 17; Stefan Prigge: 12 und 13; Anna Neumann: 14/15 o.