

# Die „Fliegende Zooschule“

## Beflügelnder Unterricht auf der Adlerwarte Berlebeck

Jana Nolding, Lara Ahrenholz, Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld, jana.nolding@uni-bielefeld.de

Seit 2019 ist die „Fliegende Zooschule“ der Adlerwarte Berlebeck fester Bestandteil der Adlerwarte Berlebeck. Dort können Lehrkräfte ihren Biologieunterricht durch zahlreiche Workshops rund um das Thema Vögel, Greifvögel und Vogelflug ergänzen. Auch für den Grundschulbereich stehen Sachunterrichtseinheiten zur Verfügung.

Das Mystery aus diesem Artikel ergänzt einen Ausflug zur Adlerwarte Berlebeck und stellt die Geier und ihre Funktionen im Ökosystem in den Fokus.

**Stichwörter:** Zoopädagogik, Greifvögel, Workshops, Mystery, Geier

## 1 Einleitung

Durch die weltweite Umweltzerstörung sind große Artenverluste bei Greifvögeln zu verzeichnen. Der „König der Lüfte“, der Steinadler, ein Kulturflüchter, ist aus dem menschlichen Blickfeld verschwunden und hat sich zurückgezogen. Auch der Gänsegeier wurde über Jahrhunderte nahezu ausgerottet (Hansen, 2009). Zusätzlich wächst die künstliche Umwelt weiter an und die Landschaft wird immer mehr für die zunehmende Urbanisierung zerstört (Gebhard, 2013). In diesem Szenario stellt sich die Frage, inwieweit die Natur für Schüler\*innen noch eine Rolle spielt. Gerade außerschulische Lernorte, wie die Adlerwarte Berlebeck und andere zoologische Betriebe, eignen sich besonders, um die Schüler\*innen für die Natur zu begeistern.

## 2 Außerschulischer Lernort Zoo

Zoos und zoologische Betriebe sind Bildungseinrichtungen, die Besucher\*innen für die Natur und ihren Schutz sensibilisieren sollen, aber sie wurden auch mit der Zeit Orte für Umweltbildung. Jedoch werden Zoos nicht primär mit dem Grund besucht dort etwas zu lernen. Der Hauptgrund für Zoobesuche sind die lebenden Tiere, vor allem die Arten, die sonst im alltäglichen Leben und im der Umwelt nicht zu sehen sind (Turley, 1999). Auch eine Befragung im Zoo Basel aus dem Jahr 2004 ergab, dass die Mehrheit der Besucher\*innen den Zoo besucht um Tiere zu sehen. Nur wenige gaben an, dass sie etwas über den Naturschutz erfahren wollen, wenn sie einen zoologischen Betrieb besuchen (Meier, 2009).

## 2.1 Zoopädagogik – Lernmöglichkeiten im Zoo

Erst in den letzten Jahren hat die Zoopädagogik in zoologischen Betrieben einen höheren Stellenwert bekommen. Lange Zeit beschränkte sich die Zoopädagogik nur auf das Unterrichten von Schüler\*innen in den Zoos. Bereits 1929 wurde im New Yorker Bronx Zoo eine zoopädagogische Abteilung eingerichtet und 1958 nahm der erste Zooschullehrer Europas in einem Londoner Zoo seine Arbeit auf (Meier, 2009). 2005 wies die Welt-Zoo- und Aquarium-Naturschutzstrategie (WZANS) der Zoopädagogik folgende Aufgabe zu: „Bildung ist eine zentrale Aufgabe von Zoos und Aquarien. Jede Institution muss ein klares Konzept haben, wie sie ihre pädagogischen Ziele, vorrangig Erhaltung der biologischen Vielfalt und Nachhaltigkeit, erreichen will und muss selbst umweltfreundlich handeln. Nur dann ist Pädagogik glaubwürdig“ (Meier, 2009, S. 157). Zoos wollen für den Artenschutz werben, da sie sich als Naturschutzzentren für den Erhalt der Artenvielfalt einsetzen. Die Besucher\*innen wiederum wollen sich im Zoo erholen und (exotische) Tiere sehen. Sich mit Artenschutz oder Umweltzerstörung zu beschäftigen, ist selten das primäre Ziel der Besucher\*innen. Es bleibt also die Frage, wie Lerninhalte möglichst vielen Besucher\*innen vermittelt werden können, dass diese ihr persönliches Verhalten überdenken und vielleicht sogar verändern? Das wird nur durch die zoopädagogischen Abteilungen möglich, die den Besucher\*innen über das Erlebnis der reinen Tierbegegnung hinaus Informationen zu den entsprechenden Tieren und ihrer Natur und Lebensweise vermitteln sollen (Meier, 2009).

Für Schüler\*innen ist der Unterricht in einer Zooschule auch eine ideale Ergänzung des Regelunterrichts der Schule. Neben der Wissenserweiterung werden auch die Emotionen der Schüler\*innen angesprochen. Mitarbeiter\*innen des Zoos oder der Zooschule selbst sind besser über die Vergangenheit und die Verhaltensweisen der jeweiligen Tiere informiert, als die begleitende Lehrkraft. Diese Hintergrundinformationen sorgen oft für ein erhöhtes Interesse seitens der Schüler\*innen, auch im Nachhinein (Seybold, 2012).

Fast in jeder zoologischen Einrichtung ist heutzutage eine Zooschule angesiedelt. Je nach Betrieb sind sie unterschiedlich organisiert und ausgestattet jedoch verfügen meist alle über einen Unterrichtsraum und pädagogisch geschultes Personal (Killermann et al., 2020). Durch Zooschulen soll das Bildungspotenzial eines zoologischen Betriebs für den Biologieunterricht nutzbar gemacht werden, denn es gibt keine Schulform oder Jahrgangsstufe, in der nicht einige Lernziele in einem Tierpark oder Zoo umsetzbar wären. Beobachtungen heimischer Tiere, die im Freiland kaum möglich sind, stellen im Zoo kaum ein Problem dar. Dies gilt auch für exotische oder fremdländische Tierarten, die Schüler\*innen sonst nur von Fotos oder aus dem Fernsehen bekannt sind (Killermann et al., 2020).

Seybold (2012) stellt außerdem fest, dass der Zooschulunterricht vieler Zooschulen im Norden Deutschlands eng mit dem Lehrplan der Schulen verknüpft ist. Grund dafür ist, dass die unterrichtenden Lehrkräfte, die für den Zooschulunterricht freigestellt worden sind. In Süddeutschland wird der Unterricht oft durch „Guides“ oder „Zooführer\*innen“ durchgeführt, die extra zu diesem Zweck eingestellt und angelernt worden sind. Oft handelt es sich bei den Guides

um Lehrpersonen, die meist einen beruflichen oder durch ihre Ausbildung bedingten fachlichen Hintergrund haben, wie z.B. ehemalige oder angehende Lehrkräfte oder Studierende der Biowissenschaften (Seybold, 2012).

### 3 Die Adlerwarte Berlebeck

Die Adlerwarte Berlebeck blickt auf eine lange Tradition als Sehenswürdigkeit zurück. Für Schulklassen ist sie ein beliebter Anlaufpunkt für Wandertage oder Klassenfahrten. Doch auch als außerschulischer Lernort mit didaktischen Angeboten ist dieser Ort geeignet.

#### 3.1 Die Geschichte der Adlerwarte Berlebeck

Berlebeck war in den 1930er Jahren ein ruhiges Bauerndorf im Teutoburger Wald. Trotz dieser ruhigen Gegend wurde im Jahr 1939 auf der Kuppe eines von Heidekraut und Wildblumen bedeckten Hügels, den lokale Parteifunktionäre die „Hitlerhöhe“ nannten, einen Greifvogelzoo eröffnet. Der Gründer dieses Greifvogelzoos war Adolf Deppe, der bereits als Kind ein starkes ornithologisches Interesse zeigte (Motadel, 2008).

1913 verließ Deppe als Soldat des Ersten Weltkriegs zum ersten Mal in seinem Leben Deutschland. Auf dem Weg an die Ostfront sah Adolf Deppe in den Karpaten erstmals einen Falkner mit einem Steinadler auf der Faust. Dieser Anblick prägte Deppe und begeisterte ihn nachhaltig (Motadel, 2008). 1918 wurde Deppe nach einer schweren Verwundung aus der Armee entlassen. 1931 reiste er über die Karpaten in den Balkan, um mehr über die Greifvögel und die Falknerei zu lernen. Zwei Jahre später kehrte er nach Bielefeld zurück. Nachdem 1933 das Reichstierschutzgesetz verabschiedet wurde, war die Einfuhr nicht heimischer Greifvögel kein Problem mehr. Deppe fand einen Sponsor und so konnten 1935 die ersten beiden Vögel angeschafft werden. Dabei handelte es sich um Kaiseradler „Sascha“ und den Steinadler „Peter“. Letzterer stellte sich als Steinadlerweibchen heraus (Motadel, 2008). Von dem Moment an, an dem die Tiere in Deppes Besitz übergingen, bemühte er sich sie zu zähmen und abzurichten. An der Porta Westfalica bei Minden fand er dafür geeignetes Gelände. 1935 begann Adolf Deppe auf dem Jacobsberg mit der Dressur der Jungvögel. Mit ihren steilen Hängen war die „Hausberger Schweiz“ für den Abflug der Adler gut geeignet. Deppes Ziel war es, die Adler frei fliegen zu lassen und sie so abzurichten, dass sie nach einem Rundflug auf die Faust zurückkehren. So entstand das Konzept der späteren Adlerwarte (Motadel, 2008).

Adolf Deppe war kein ausgebildeter Falkner und so entpuppte sich die Dressur der Vögel als kompliziert und langwierig. Er schien im Umgang mit den Tieren offenbar begabt zu sein und so gelang es ihm Kaiseradler Sascha abzurichten. Im Juli 1937 präsentierte Deppe den Vogel zum ersten Mal in einer Freiflugvorführung. Die Vorstellung war, so stellte es Deppe später selbst dar, ein geglücktes Experiment. Sascha kehrte nach einem Rundflug zurück und die Veranstaltung

wurde zu einer regionalen Sensation, über die auch in der lokalen Presse berichtet wurde. Von nun an organisierte Deppe regelmäßig Freiflugveranstaltungen, bei denen schließlich auch der schwer zähmbare Steinadler Peter flog (Motadel, 2008).

Deppe träumte viele Jahre von der Eröffnung eines Adlerzoos. Dass er den Wunsch verwirklichte, lässt sich vor allem auf Katharina Deppe zurückführen. Sie war es, die ihn antrieb, das Hobby zum Beruf zu machen und sich langfristig an einem Ort niederzulassen. Da beide von der Gegend an der Porta Westfalica eher abgeneigt waren, fingen sie bereits vor ihrer Hochzeit an, nach einem alternativen Ort für die Einrichtung der Adleranlage zu suchen (Motadel, 2008).

Auf der Suche nach einem geeigneten Platz für ihren Greifvogelzoo gelangte das Ehepaar Deppe nach Detmold. Neben der Landschaft, die für den Freiflug der Adler ideal war, machten auch das Hermannsdenkmal und die Externsteine, zwei Sehenswürdigkeiten, die viele Besucher anzogen, Detmold zu einem attraktiven Standort. Zunächst sollte die Adlerwarte direkt beim Hermannsdenkmal auf der Grotenburg errichtet werden, da Deppe dort die Besucher sicher erschienen. Dieser Standort wurde aber, nach langen Verhandlungen, abgelehnt. In den kommenden Monaten entschied sich das Ehepaar für das Dorf Berlebeck als Standort des Greifvogelzoos. Die Burgruine „Falkenburg“, zu diesem Zeitpunkt noch keine lokale Attraktion, dürfte für das Ehepaar nicht der Grund für die Wahl des Ortes gewesen sein, sondern seine landschaftliche Beschaffenheit. Am 02. Mai 1939 wurde die Baugenehmigung für die Adlerwarte auf dem Heidegelände, das damals unter dem Namen „Hitlerhöhe“ bekannt war, erteilt (Motadel, 2008).

In den 1950er Jahren kamen die gefiederten Bewohner der Adlerwarte Berlebeck zu großem Ruhm in der Filmindustrie. Der Bedarf an gefiederten Schauspielern wurde größer und da es zu dieser Zeit keine speziellen Tiertrainer\*innen gab, war es sehr mühsam geeignete Filmtiere zu finden. Da die Adlerwarte zu diesem Zeitpunkt aber schon landesweit bekannt war, kamen zahlreiche Anliegen und Anfragen nach Berlebeck. Und so wurden die Vögel der Adlerwarte Berlebeck Teil von „Im Tal der Adler“, „Geierwally“ oder „Halbblut Apanatschi“. Dank der Film- und Werbeaufnahmen konnte die Adlerwarte wachsen und zu einer der bedeutendsten Anlagen Europas werden (Hansen, 2009).

1972 ging die Adlerwarte in den Besitz der Stadt Detmold über und wurde stetig erweitert. Dabei standen drei Kernbereiche im Fokus. 1975 wurde eine Auffang- und Pflegestation für kranke oder verletzte Greifvögel und Eulen sowie Jungvögel eingerichtet. Diese besteht bis heute und jährlich werden dort verletzte oder Jungvögel gepflegt und wieder ausgewildert. Der zweite Kernbereich besteht seit den 1970er Jahren aus dem Artenschutz und der Zucht (Motadel, 2008). Neben den eigenen Auswilderungs- und Nachzuchtprojekten ist die Adlerwarte Berlebeck auch im internationalen Artenschutz aktiv. Greifvogelstationen in Kenia und Ecuador haben in der Vergangenheit vom Wissen und den Erfahrungen der Adlerwarte Berlebeck profitiert, sodass auch dort Auffang- und Pflegestationen gegründet werden konnten. In Ecuador unterstützte die Adlerwarte seit 1998 den Aufbau des „Parque Cóndor“ bei Quito. Dort entstand ein Ausflugsziel

nach berlebecker Vorbild. Außerdem wurden dort Zuchtprogramme etabliert, sodass der Bestand des Andenkondors geschützt und vor dem Aussterben bewahrt werden konnte (Hansen, 2009).

Die dritte, älteste und auch immer noch aktuellste und wichtigste Säule, auf die sich die Adlerwarte Berlebeck stützt, ist der Tourismus. Obwohl die heutige Adlerwarte kaum noch an die Anlage der 1940er Jahre erinnert, hat sich das ursprüngliche Konzept der Freiflugvorführungen nicht geändert. Als Besucherattraktion entstand 1997 das „Deppe-Haus“, ein Lehr- und Informationszentrum, das den Besucher\*innen die Greifvögel und die Geschichte der Adlerwarte näherbringen sollte (Motadel, 2008). Seit 2019 ist in diesem Gebäude die „Fliegende Zooschule“ (vgl. Abb. 1) angesiedelt.



## FLIEGENDE ZOOSCHULE ADLERWARTE BERLEBECK

Abbildung 1: Logo der Zooschule der Adlerwarte Berlebeck.  
Foto: Adlerwarte Berlebeck

### 3.2 Die Adlerwarte Berlebeck als außerschulischer Lernort

Außerschulische Lernorte lassen sich danach unterscheiden, ob vor Ort pädagogisch-didaktische Konzepte angeboten werden oder nicht. Durch die „Fliegende Zooschule“ wird die Adlerwarte Berlebeck eindeutig zu einem didaktisch vorstrukturierten Lernort, da pädagogisch-didaktische



Abbildung 2: Weißkopfseeadler im Landeanflug  
Foto: Nolding

Konzepte vorhanden sind. Für die Schüler\*innen besteht ein großer Unterschied, ob Sie einen Lernort „auf eigene Faust“ erkunden oder ob ein zoopädagogisches Angebot wahrgenommen wird (Baar & Schönknecht, 2018). Auf der Anlage selbst befinden sich, neben den zahlreichen Volierenschildern, auch Schilder, die einen Lehrpfad ausweisen. Dort können die Besucher\*innen mehr über die Entwicklung eines Greifvogels, Rekorde in der Greifvogelwelt oder das Fliegen erfahren. Die Volierenschilder vermitteln

die grundlegenden Informationen zu den jeweiligen Arten (Meier, 2009). Neben Verbreitungsgebiet, Aussehen und Lebensweise, findet sich bei vielen Tieren an dieser Stelle auch der Name, sodass der Weißkopfseeadler „Diva“ direkt einen persönlichen Bezug zu den Besucher\*innen und vor allem den Schüler\*innen haben kann. Zusätzlich dazu haben die Schüler\*innen die Möglichkeit die Tiere hautnah zu sehen. Weißkopfseeadler können auf ca. drei Meter Abstand betrachtet werden, sodass auch Details wie Fänge oder die Schnäbel in den Fokus genommen werden können. Während der Flugshow haben die Lernenden die Gelegenheit die

Tiere in ihrem Element zu erleben, vgl. Abb. 2. Ob der segelnde Adler oder Geier oder die Falken, die als Bewegungsfieger permanent mit den Flügeln schlagen, all das können die Schüler\*innen beobachten und z.B. die in der Theorie erarbeiteten Flugstile direkt am lebenden Tier beobachten. Durch die originalen Begegnungen vor Ort erhalten die Schüler\*innen ein objektiveres Bewusstsein für die Organismen und die thematisierten Vorgänge. Diese Begegnungen mit Realobjekten sind die wichtigsten Argumente für die Einbindung außerschulischer Lernorte in den Unterricht (Spörhase-Eichmann, 2015). Gleichzeitig verursacht der Kontakt zu den lebenden Tieren auch oft eine emotionale Reaktion. Eben diese Verknüpfung zwischen den Unterrichtsinhalten und den Emotionen ist essentiell, um die Schüler\*innen zu einer Achtung vor dem Lebendigen und zu verantwortungsbewussten Haltungen zu ermutigen (Killermann et al., 2020). Auf



Abbildung 3: Kappengeier "Rainer" auf der Abflugtribüne  
Foto: Nolding

der Adlerwarte Berlebeck werden so zum Beispiel die kleinen Kappengeier, vgl. Abb. 3, zu einem direkten Beispiel für ihre in der Wildnis bedrohten Artgenossen, während sich die Schüler\*innen bei einem Mystery zum Thema „Bedrohung der Geier“ mit ihren Gefährdungen auseinandersetzen.

Neben dem Lehrpfad und der Zooschule, die in Kapitel 3.3 genauer erläutert wird, bietet die Adlerwarte Berlebeck auch Führungen an. Viele Lehrkräfte wenden sich an die Adlerwarte Berlebeck, um Führungen für ihre Klassen zu buchen. Diese beinhalten umfassende Informationen und Anekdoten zur Anlage und den Tieren. Oft eignen sich reine Führungen aber nur für Schüler\*innen höherer Jahrgangsstufen, da sie sich auf die verbale Vermittlung von Informationen beschränken (Groß, 2014). Die Aufmerksamkeit jüngerer Schüler\*innen reicht oft für die Dauer einer Führung nicht aus, weshalb die Inanspruchnahme eines konkreten Unterrichtsangebotes der im Zoo angesiedelten Schule von Vorteil sein kann. Dieser Unterricht kann im Zooschulgebäude und an der Voliere stattfinden, sodass Theorie und Praxis sinnvoll verbunden werden können (Groß, 2014). Die Adlerwarte Berlebeck bietet mit der „Fliegenden Zooschule“ genau diese Art von Unterricht an.

### 3.3 Die „Fliegende Zooschule“

Die „Fliegende Zooschule“ der Adlerwarte Berlebeck soll Schüler\*innen Vögel und Greifvögel näherbringen und sie gleichzeitig für Natur- und Artenschutz sensibilisieren. Dazu werden zahlreiche Workshops für verschiedene Jahrgangsstufen angeboten. Vom Geier-Mystery für Klasse 5 bis zum Evolutionskurs für die Sekundarstufe II, es ist für alle Schüler\*innen das passende Angebot dabei. Wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben, orientieren sich die Inhalte der Workshops an den Themenfeldern des Kernlehrplans des Landes Nordrhein-Westfalen, um es den Lehrer\*innen zu erleichtern, einen Ausflug in die Unterrichtseinheit zu integrieren. Entwickelt und optimiert werden die Workshops in Kooperation mit der Universität Bielefeld. Dort entstehen im Rahmen verschiedener Projekte und Abschlussarbeiten Konzepte, die durch das zoopädagogische Team der Zooschule aufgearbeitet und angepasst werden.

„Als gängige Sozialform an außerschulischen Lernorten kann die Partner- oder Gruppenarbeit betrachtet werden. Diesen Sozialformen kommt auch im Hinblick auf den sozialen Kompetenzerwerb der Schüler und Förderung der Gruppendynamik eine besondere Bedeutung zu“ (Sauerborn & Brühne, 2020, S. 32). Beide Sozialformen sind primär in den Workshops der Zooschule zu finden, da neben der fachlichen Inhalte auch soziale Kompetenzen gestärkt werden sollen. Die Arbeitsaufträge setzen die Kooperation der Gruppen voraus, sodass die Teamfähigkeit der Schüler\*innen geschult wird. Gleichzeitig soll so auch die Motivation erhöht werden, sich mit dem unbekanntem Lerngegenstand auseinanderzusetzen. Vor Ort wird mit realen Objekten gearbeitet. Neben lebenden Eulen, die zum Beispiel Teil eines Workshops für die Grundschule sind, werden auch Schädel- (Abb. 4) und Ständer-, also Fußpräparate, der Greifvögel in den Unterricht



Abbildung 4: Schädel eines Mönchsgeiers (*Aegypius monachus*)

Foto: Grotjohann

integriert. Auch Modelle zum Flügelbau oder der Entwicklung eines Küchens im Ei sind Teil des Zooschulprogramms. Der Unterricht vor Ort kann den Schüler\*innen so zu Lernerfahrungen verhelfen, die im Klassenraum nicht möglich sind.

Die Workshops finden auf dem Gelände der Adlerwarte Berlebeck statt. Nach einer kurzen Begrüßung wird auch direkt in den Workshop gestartet, der mit einer Leitfrage oder einem Problemaufwurf beginnt. Die Workshops für ältere Schüler\*innen orientieren sich an der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, die

neben der Sammlung von Hypothesen auch eine Problemlösung durch die Beantwortung von Forscherfragen vorsieht (Wellnitz & Mayer, 2016). So wird der Hilferuf des kleinen Geiers Gypsi „Ich brauche dringend Hilfe von Experten, um zu verstehen, wohin meine Freunde verschwinden.“ schnell zur Leitfrage des Geierkurses, in dem die Schüler\*innen zu Forscher\*innen werden und mit Hilfe verschiedener Hinweise zur Erkenntnis kommen, warum die europäischen Geier stark

bedroht oder sogar bereits verschwunden sind. Die Schüler\*innen bewegen sich dabei auch auf dem kompletten Gelände der Adlerwarte und haben immer wieder die Möglichkeit die Tiere zu beobachten. Die Freiflugvorführung ist auch Teil jedes Workshops. Die Schüler\*innen haben so die Gelegenheit die vermittelten Inhalte, z.B. die verschiedenen Flugstile, am lebenden Tier zu beobachten.

## 4 Greifvögel in der Schule – Ein Mystery zum Thema Geier

Die nachfolgend vorgestellte Unterrichtsstunde eignet sich als Ergänzung eines Besuchs der Adlerwarte Berlebeck und stellt die Geier in den Fokus.

### 4.1 Fachliche Informationen

#### 4.1.1 Geier<sup>1</sup>

Geier gehören der Ordnung der Falconiformes und werden somit den Greifvögeln zugeordnet. Die Geier lassen sich in Neuweltgeier (Cathartidae) und Altweltgeier (Accipitridae) unterscheiden. Weltweit leben 23 Geierarten, von denen 16 zu den Altweltgeiern zählen (Ogada et al., 2012). Fast alle Geierarten ernähren sich fast ausschließlich von Aas, einer örtlich wie zeitlich schwer vorhersehbaren Nahrungsquelle. Dementsprechend sind große Geier, z.B. Gänsegeier, bestens daran angepasst, schnell große Mengen an Fleisch zu verschlingen. Sie können bis zu 1,5 kg Futter auf einmal aufnehmen, das entspricht etwa 10 % ihres Körpergewichtes. (Mebis & Schmidt, 2014). Im Gegensatz zu anderen Greifvögeln verbringen Geier mehr Zeit auf dem Boden, wodurch sie kräftige Füße mit kürzeren, weniger gebogenen Krallen entwickelt haben. Mit diesen können sie sich auf den Kadaver stemmen, ohne sich festzukrallen und mit ihrem Schnabel durch das Gegengewicht ihres Körpers Stücke aus dem Kadaver reißen (Fischer, 1963). Die meisten Geier besitzen breite Flügel und lange Handschwingen, die es ihnen ermöglichen, auch bei schwachen Winden weite Strecken ohne größeren Energieaufwand zurückzulegen (Royte, 2015). Das Fliegen stellt einen Vorteil gegenüber den landgebundenen Aasfressern dar (Ogada et al., 2012). Als Segelflieger nutzen Geier die Thermik, um zu gleiten und ihre Umgebung aus großer Höhe zu beobachten. Sie orientieren sich dabei sowohl an der Bewegung von Suchfliegern wie kleineren Geiern oder Geierfalken, als auch an landgebundenen Karnivoren wie Schakalen, Hyänen oder Löwen. Wenn ein Geier sich niederlässt, folgen ihm andere, sodass sich in kürzester Zeit viele Geier an einem Kadaver sammeln können (Fischer, 1963).

---

<sup>1</sup> In diesem Kapitel werden ausschließlich die Altweltgeier thematisiert, weshalb die Bezeichnung Geier mit Altweltgeier gleichzusetzen ist.

Die Magensäure von Geiern hat einen pH-Wert von 1-2. Dieses sehr saure Milieu ermöglicht Geiern eine hohe Toleranz gegenüber Toxinen aus verwesendem Fleisch. Die meisten Mikroorganismen werden durch die Magensäure abgetötet, wodurch das Risiko von Geiern als Infektionsquelle sinkt (Ogada et al., 2012).

#### 4.1.2 Ursachen für das Geiersterben

In den letzten zwei Jahrhunderten verringerten sich die Geierbestände weltweit stark. Zwar konnten durch Schutzbemühungen die Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Alpen und die Rückkehr der vier europäischen Geierarten im Süden Frankreichs erreicht werden, dennoch sinken die Geierbestände in vielen Ländern (Heggelin, 2016).

Ein Faktor, der zur Verringerung der Geierbestände führt, ist der Nahrungsmangel, der durch Überjagung oder Veränderungen in der Viehwirtschaft verursacht wird (Ogada et al., 2012). Kleine Wildtierbestände sorgen dafür, dass für die Geier nicht genug Nahrung vorhanden ist. Die Futterknappheit hat weitreichende Konsequenzen für die Geierpopulationen. Sie verursacht unter anderem geringere Fortpflanzungserfolge und eine erhöhte Sterblichkeitsrate bei den Jungtieren (Ogada et al., 2012).

Vergiftung ist eine der Hauptursachen für das weltweite Geiersterben. Gift wird einerseits eingesetzt, um gezielt Geier zu töten. Andererseits sterben sie als Kollateralschaden durch Giftköder, die zur Bekämpfung anderer Prädatoren ausgelegt wurden (Schäffer, 2016). In Europa stellen Giftköder, die zur Dezimierung von Karnivoren ausgelegt werden, ein großes Problem dar. Außerdem wird sowohl in Europa als auch in Afrika Gift eingesetzt, um Nutztiere vor Raubtieren zu schützen (Ogada et al., 2012). Eine weitere Bedrohung für die afrikanischen Geier stellen Wilderer dar. Sie legen bewusst vergiftete Kadaver aus, um möglichst große Geiergruppen zu töten, da sie einen Indikator für gewilderte Großtiere darstellen, wenn sie sich in großer Zahl an dem Kadaver versammeln (Botha et al., 2016).

In Gegenden, in denen traditionell Huftiere mit bleihaltiger Munition gejagt werden, besteht ein hohes Risiko für Greifvögel, an einer Bleivergiftung zu sterben. Bartgeier scheinen besonders anfällig für Vergiftungen dieser Art zu sein. Zwischen 2005 und 2012 wurde der Tod von mindestens sechs Bartgeiern einer Bleivergiftung zugeschrieben (Jenny et al., 2016).

Neben Pestiziden und Blei kann auch das entzündungshemmende Schmerzmittel Diclofenac tödlich für Geier sein. Nach Einführung in die Veterinärmedizin auf dem indischen Subkontinent in den 1990er Jahren, brachen die Geierbestände in Indien, Pakistan und Nepal stark ein. 2003 konnte ein Zusammenhang zwischen dem Medikament und dem Verschwinden der Geier nachgewiesen werden. Diclofenac führt bei den Greifvögeln zu einem akuten Nierenversagen und einer Eingeweidegicht, bei der sich Harnsäuresalze in den inneren Organen ansammeln. Die Geier nehmen das Schmerzmittel durch das Fressen von kurz vor dem Tod mit Diclofenac behandelten Tieren auf. Innerhalb von vierundzwanzig Stunden nach der Aufnahme zeigen Geier Anzeichen von

Lethargie, die sich steigert, bis die Vögel nach ungefähr vierzig Stunden sterben. 2006 wurde der Einsatz des Medikaments in der Tiermedizin deshalb in Indien, Nepal, Bangladesch und Pakistan verboten. Im Zeitraum von 1992 bis 2007 waren bis dahin schon 95 - 99 % der ursprünglichen Geierpopulation verstorben. Der Bestand der bis dahin weltweit häufigsten Geierart (Bengalgeier) nahm um 99,9 % ab. Durch das Verbot von Diclofenac und das 2016 gestartete „Gyps Vulture Reintroduction Programme“ nehmen die Bestände langsam wieder zu (Izquierdo, 2016).

Auch Landschaftsveränderungen können das Sterben von Geierpopulationen begünstigen. Neben Lebensraumverlusten (Botha et al., 2016) führen durch Menschen verursachte Eingriffe in die Natur zu Kollisionen mit Kabeln und Elektroleitungen oder zu Stromschlägen durch nicht fachgerecht gesicherte Leitungen (Heggelin, 2016). Ca. 9 % der afrikanischen Geier sterben jährlich durch die Kollision mit Hochspannungsleitungen (Botha et al., 2016). Da die Nachfrage nach nachhaltigen, „grünen“ Stromalternativen steigt, nimmt die Zahl der Windkraftanlagen und Windparks zu. Auch sie können zum Tod durch Kollision führen und ihre steigende Anzahl könnte als negative Konsequenz eine höhere Geiermortalität in der Zukunft begünstigen (Ogada et al., 2012). Besonders in West- und Südafrika sind Geier durch menschliche Verfolgung gefährdet, da sie zum einen als Lebensmittel, als sogenanntes „Buschfleisch“, gejagt werden und zum anderen für den Einsatz in der traditionellen Medizin, der „Muti“, aber auch für Zauberei und Weissagungen dienen (Botha et al., 2016).

## 4.2 Didaktische Überlegungen

Die Mystery-Methode ist eine kooperative Lernform (Pütz & Mühlhausen, 2018), bei der eine rätselhafte Aussage oder Frage die Schüler\*innen dazu anregt, Fakten, Indizien und Hinweise zu sammeln, in Beziehung zueinander zu setzen und Querverbindungen herzustellen, um das Rätsel zu lösen (Pütz, 2019). Jede Mystery-Stunde beginnt mit einer Leitaussage oder Leitfrage, die rätselhaft und verwirrend erscheint und als Impuls dient. Durch die Rätselhaftigkeit wird das Interesse der Schüler\*innen geweckt und das Sammeln erster Hypothesen zur Bedeutung der Aussage im Plenum fördert die Motivation der Schüler\*innen. Diese ersten Überlegungen sind auf Grund eines fehlenden Kontexts und fehlender Hintergrundinformationen spekulativ, aber in der folgenden Erarbeitungsphase erhalten die Schüler\*innen Hinweise, die ihnen bei der Lösung des Rätsels helfen. Die Hinweise sind auf Kärtchen aufgeteilt, die sich in einer ungeordneten Reihenfolge in einem Briefumschlag befinden. Die Hinweiskärtchen werden nacheinander aus dem Umschlag gezogen, von einer Schüler\*in vorgelesen und abgelegt. Wenn alle Kärtchen auf dem Tisch liegen, können sie in Kategorien angeordnet und in Bezug zueinander gesetzt werden. Die Schüler\*innen können diskutieren und die Karten so lange verschieben und neu anordnen, bis ein für alle zufriedenstellendes Ergebnis besteht. Dann wird alles auf ein großes Plakat aufgeklebt, mit Hilfe von Pfeilen in Beziehung zueinander gesetzt und durch Überschriften und Beschriftungen ergänzt.

Mysterys steigern die Lesekompetenz und die Teamfähigkeit der Schüler\*innen und erhöhen ihre Motivation (Pütz, 2019). Zusätzlich wird das verantwortliche Handeln und die Handlungsfähigkeit gefördert: Durch die Leitaussagen erhalten die Schüler\*innen ein authentisches Problem, das sie mit Hilfe von Informationen aus verschiedenen Kontexten und Perspektiven lösen müssen. Die Schüler\*innen üben so das „alltägliche Problemlösen auf der Basis nicht-biologischer und biologischer Informationen und deren Vernetzung“ (Pütz, 2019, S. 10).

In diesem Mystery lautet der Leitsatz: **„Weil Vibu sich um Raj und Rati kümmert, kann Mahad bald wieder Geld sparen.“** Zu dieser Leitaussage stellen die Schüler\*innen im Plenum erste Hypothesen auf. Anschließend sollen sie sich in Kleingruppen zusammenfinden. Dort erhalten die Schüler\*innen das Arbeitsblatt mit dem Arbeitsauftrag (M1, nach Mülhausen & Pütz, 2019), ein großes Plakat, sowie einen Umschlag mit den unsortierten Informationskarten (M2). In der Erarbeitungsphase erarbeiten die Schüler\*innen durch Auslegen und befestigen der Kärtchen auf den Plakaten die Zusammenhänge und versuchen, eine Erklärung für die Leitaussage zu finden. Die Schüler\*innen sollen die Konsequenzen des Geiersterbens erarbeiten und die Auswirkungen, die dieses auf verschiedene Bereiche der Natur und des menschlichen Lebens haben kann, verstehen. Schnelle oder leistungsstarke Gruppen können die Möglichkeit eines Differenzierungsangebots wahrnehmen, das aus zusätzlichen Hinweiskarten besteht (M3).

Im Anschluss sollten die Plakate der Schüler\*innen im Klassenraum präsentiert und in Kleingruppen während eines „Galeriegangs“ betrachtet und diskutiert werden, damit die Schüler\*innen ihre verschiedenen Ansätze vergleichen können. So kann das Bedürfnis der Schüler\*innen, dass ihre Arbeit wahrgenommen und geschätzt wird, befriedigt werden (Pütz & Mülhausen, 2018).

## Literaturverzeichnis

- Baar, R. & Schönknecht, G. (2018). *Außerschulische Lernorte: didaktische und methodische Grundlagen*. Beltz.
- Botha, A., Dämmgen, J., Ogada, D. & Virani, M. (2016). Blick über das Mittelmeer: Es steht schlecht um Afrikas Geier. In N. Schäffer (Hrsg.), *Der Falke: Sonderheft 63. Geier: Biologie, Gefährdung, Schutz* (S. 70–75). AULA-Verlag.
- Fischer, W. (1963). *Die Geier: Cathartae, Accipitres* (1. Auflage). A. Ziemsen Verlag.
- Gebhard, U. (2013). *Kind und Natur*. Springer Fachmedien Wiesbaden.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-01805-4>
- Groß, C. (2014). *Außerschulischer Lernort Zoo: Das Potenzial zoologischer Gärten für den Erdkundeunterricht*. Disserta-Verl.
- Hansen, K. (2009). *Adlerwarte Berlebeck* (1. Aufl.). *Lippische Kulturlandschaften: Bd. 13*. Lippischer Heimatbund.
- Heggelin, D. (2016). Gemeinsam für den Schutz unserer Geier. In N. Schäffer (Hrsg.), *Der Falke: Sonderheft 63. Geier: Biologie, Gefährdung, Schutz* (S. 2). AULA-Verlag.
- Izquierdo, D. (2016). Neue Gefahr für Europas Geier: Diclofenac. In N. Schäffer (Hrsg.), *Der Falke: Sonderheft 63. Geier: Biologie, Gefährdung, Schutz* (S. 62–63). AULA-Verlag.
- Jenny, D., Bassi, E. & Ferloni, M. (2016). Risiko für aasfressende Greifvögel: Blei. In N. Schäffer (Hrsg.), *Der Falke: Sonderheft 63. Geier: Biologie, Gefährdung, Schutz* (S. 59). AULA-Verlag.
- Killermann, W., Hering, P. & Starosta, B. (2020). *Biologieunterricht heute: Eine moderne Fachdidaktik* (18. Aufl.). *Immer besser unterrichten*. Auer.
- Mebs, T. & Schmidt, D. (2014). *Die Greifvögel Europas, Nordafrikas, Vorderasiens*. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG.
- Meier, J. (2009). *Handbuch Zoo: Moderne Tiergartenbiologie*. Haupt.
- Motadel, D. (2008). *Adler auf der "Hitlerhöhe": Die Entstehung der Adlerwarte Berlebeck zur Zeit des Nationalsozialismus*. Panorama-Verl.
- Mülhausen, J. & Pütz, N. (Hrsg.). (2019). *Mysterys im Biologieunterricht: 9 rätselhafte Fälle für den Biologieunterricht: Materialien Sek. I* (3. Auflage). Friedrich Aulis.
- Ogada, D. L., Keesing, F. & Virani, M. Z. (2012). Dropping dead: causes and consequences of vulture population declines worldwide. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249, 57–71. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06293.x>
- Pütz, N. (2019). Warum sollten in der Biologie Mysterys durchgeführt werden? In J. Mülhausen & N. Pütz (Hrsg.), *Mysterys im Biologieunterricht: 9 rätselhafte Fälle für den Biologieunterricht: Materialien Sek. I* (3. Aufl., S. 9–10). Friedrich Aulis.
- Pütz, N. & Mülhausen, J. (2018). Mysterys. In U. Spörhase-Eichmann & W. Ruppert (Hrsg.), *Biologie Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (5. Aufl., S. 160–166). Cornelsen.
- Royte, E. (2015). Vultures Are Revolting. Here's Why We Need to Save Them. *National Geographic*.  
<https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/vultures-endangered-scavengers>

- Sauerborn, P. & Brühne, T. (2020). *Didaktik des außerschulischen Lernens* (1st ed.). Schneider bei wbv. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.3278/9783763965557>
- Schäffer, N. (2016). Europas Geier: eine Übersicht. In N. Schäffer (Hrsg.), *Der Falke: Sonderheft 63. Geier: Biologie, Gefährdung, Schutz* (S. 3–7). AULA-Verlag.
- Seybold, B. (2012). *Zoopädagogik am Beispiel der Primaten: Nachhaltigkeit von Zooschulprogrammen in der Orientierungsstufe unter besonderer Berücksichtigung der Zooschule Heidelberg*. Zugl.: Heidelberg, Pädag. Hochsch., Diss., 2011. *Schriftenreihe Didaktik in Forschung und Praxis: Bd. 59*. Kovač.
- Spörhase-Eichmann, U. (Hrsg.). (2015). *Biologie Didaktik: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II* (7. Auflage). Cornelsen.
- Turley, S. K. (1999). Exploring the future of the traditional UK zoo. *JOURNAL OF VACATION MARKETING*, 5(4), 340.
- Wellnitz, N. & Mayer, J. (2016). Methoden der Erkenntnisgewinnung im Biologieunterricht. In P. Schmiemann (Hrsg.), *BIOLOGIE Lernen und Lehren Ser: v.1. Biologiedidaktische Forschung: Schwerpunkte und Forschungsstände* (S. 61–82). Logos Verlag Berlin.

## M1: **Arbeitsauftrag: Löst das Mystery!**

**Weil Vibu sich um Raj und Rati kümmert, kann Mahan bald wieder Geld sparen.**

- Löst das Rätsel, versucht dazu eine oder mehrere Gemeinsamkeiten herauszufinden.
- Dazu nimmt eine\*r von euch eine beliebige Karte aus dem Umschlag, liest sie der Gruppe vor.

**Wichtig: Es darf immer nur eine Karte aus dem Umschlag genommen werden.**

- Leg die Karte anschließend auf das Plakat.
- Wiederholt diesen Schritt, bis ihr alle Karten gelesen habt.
- Versucht Zusammenhänge herauszufinden. Verschiebt dazu die Karten. Wenn ihr mit dem Ergebnis zufrieden seid, dann klebt die Karten auf das Plakat.
- Durch Beschriftungen und Pfeile sollt ihr die verschiedenen Verbindungen und Zusammenhänge deutlich machen.
- **Beschreibt die Zusammenhänge zwischen Vibus Hilfe für Raj und Rati und Mahans Möglichkeit Geld zu sparen.**

M2: Mysterykarten

<p><b>Die Magensäure von Geiern ist sehr ätzend. Sie kann Viren und Bakterien abtöten, sodass sich Krankheiten nicht weiter ausbreiten.</b></p>	<p><b>Geier sind Aasfresser. Sie können faules und bereits verwesenes Fleisch essen, ohne, dass sie davon krank werden.</b></p>
<p><b>Geier können aus der Luft große Gebiete überfliegen und nach Kadavern absuchen.</b></p>	<p><b>Geier entsorgen Kadaver, indem sie sie fressen. Ein einzelner Geier kann in einer Minute fast ein Kilogramm Fleisch fressen und eine große Gruppe kann in 30 Minuten ein ganzes Zebra verschlingen.</b></p>
<p><b>Geier werden auch Gesundheitspolizei genannt.</b></p>	<p><b>Ohne das schnelle Fressen und Aufräumen der Kadaver durch die Geier, würde das Aas viel länger herumliegen.</b></p>
<p><b>Raj und Rati sind zwei Indiengeier, die aus einer Geier-Aufzuchtstation stammen. Sie wurden ausgewildert.</b></p>	<p><b>In Geier-Aufzuchtstationen werden Geier gezüchtet, um sie in der freien Wildbahn auszusetzen, wenn sie alt genug sind. So sollen die Geier gerettet werden, damit sie in Indien nicht aussterben.</b></p>

<p><b>Dr. Vibu Prakash ist Teil einer Organisation, die sich für den Schutz und Erhalt von Geiern in Indien einsetzt.</b></p>	<p><b>Aasfresser wie Löwen und Hyänen oder Ratten und wilde Hunde können Bakterien und Viren nicht abtöten, sondern verbreiten die Krankheitserreger.</b></p>
<p><b>Wenn Kadaver zu lange herumliegen, sammeln und vermehren sich dort viele Insekten. Sie können Krankheiten an Menschen und andere Tiere übertragen.</b></p>	<p><b>Die Anzahl von Erkrankungen an Tollwut oder Beulenpest nimmt zu. Die Krankheiten können durch Tiere wie Ratten oder wilde Hunde übertragen werden.</b></p>
<p><b>In Indien gibt es mehr Ratten und wilde Hunde, wenn keine Geier da sind.</b></p>	<p><b>Ohne Geier können sich Krankheiten schneller ausbreiten.</b></p>
<p><b>Mehr Krankheitsfälle bedeuten höhere Kosten. Es müssen mehr Ärzte, Krankenhäuser und Medikamente bezahlt werden. Das kann teuer werden.</b></p>	<p><b>Mahan Bedi ist 50 Jahre alt. Er leitet einen Schlachthof, der früher seinem Vater gehört hat.</b></p>

<p><b>Geier fressen die inneren Organe von kranken Tieren aus Schlachthöfen und andere Schlachtabfälle.</b></p>	<p><b>Ohne Geier müssen Schlachthöfe Entsorgungssysteme für ihre Abfälle entwickeln und betreiben. Das kann teuer sein und viel Geld kosten.</b></p>
<p><b>2006 wurde Diclofenac zur Behandlung von Tieren in Indien verboten.</b></p>	<p><b>2021: Mahan ist froh. Manchmal sieht er Indiengeier über seinem Haus kreisen. Wenn er Fleischabfälle nach draußen legt, kommen die Geier und fressen sie. Vielleicht gibt es ja bald wieder genug Geier, damit Mahan niemanden mehr für die Entsorgung bezahlen muss.</b></p>
<p><b>96% der Geier in Indien sind zwischen 1993 und 2003 gestorben. Schuld daran ist vor allem Diclofenac. Diclofenac ist ein Schmerzmittel, das von Tierärzten bei Rindern eingesetzt wird. Für Geier ist es tödlich.</b></p>	<p><b>2004: Mahan wundert sich. Wenn er Organe von kranken Tieren und andere Schlachtabfälle in den Hof legt, bleiben sie liegen und verwesen langsam. Vor zehn Jahren sind sie immer nach kurzer Zeit verschwunden. Er muss jetzt jemanden bezahlen, der die Abfälle entsorgt. Das ist teuer.</b></p>
<p><b>Mahan kann sich daran erinnern, dass sein Vater ihm erzählt hat, dass früher Geier alle Abfälle aus dem Schlachthof gefressen haben. So musste er sich nicht um die Entsorgung kümmern.</b></p>	

M3: **Mysterykarten, Erweiterung**

<p><b>Die Natur und Ökosysteme können dem Menschen helfen. Sie erfüllen wichtige Aufgaben, die man Ökosystemdienstleistungen nennt.</b></p>	<p><b>Alle Ökosystemdienste sind für den Menschen kostenlos, aber sehr wichtig. Sie tragen dazu bei, dass der Mensch auf der Erde leben kann.</b></p>
<p><b>In Indien gibt es eine Religion, die ihre Toten bestattet, indem die Verstorbenen auf Türme gelegt werden, damit die Geier sie fressen.</b></p>	<p><b>Ohne Geier können die Parsen ihre Toten nicht mehr in ihrer Tradition bestatten. Ein Teil ihrer Tradition geht dadurch verloren.</b></p>
<p><b>Die Produktion von Sauerstoff durch Pflanzen, das Bestäuben von Blüten durch Bienen und nachwachsende Rohstoffe wie Holz sind Dienstleistungen, die die Natur erbringt.</b></p>	

## M4: Infokasten Ökosystemdienstleistungen der Geier

### Ökosystemdienstleistungen des Geiers

Geier sind die einzigen an Land lebenden Wirbeltiere, die sich ausschließlich von Aas ernähren können. Sie können faules, bereits verwesenes Fleisch, das für andere tödliche Giftstoffe enthält, in großen Mengen aufnehmen, ohne eine Infektion oder andere Folgen davonzutragen. Indem sie das Aas fressen, "entsorgen" sie es und auch anderen Abfall, wodurch sie einen kostenlosen und sehr effektiven Hygieneservice bereitstellen.

Ein einzelner Geier kann in einer Minute fast ein ganzes Kilogramm Fleisch fressen. Eine größere Gruppe kann sogar ein ganzes Zebra in dreißig Minuten auffressen. Ohne das schnelle Entsorgen der toten Tiere, würden diese deutlich länger eine Gefahr für andere Tiere darstellen.

Geier werden auch Gesundheitspolizei oder gefiederte Sanitätspolizei genannt. Ihnen kommt bei der Verhinderung von Epidemien ein großer Verdienst zu. Der pH-Wert ihrer Magensäure liegt zwischen 1 und 2, wodurch sie sehr sauer und ätzend ist. Die Magensäure kann so die meisten Keime und Bakterien abtöten. Damit ist der Geier selbst keine neue Infektionsquelle und dämmt die Verbreitung von Cholera, Milzbrand, Tollwut oder Anthrax ein. Bei Naturkatastrophen und Epidemien können sie gemeinsam mit anderen Aasfressern wie Marabus, Hyänen, Wölfen oder Schakalen die Opfer der Katastrophen beseitigen.

Geier sind sehr erfolgreich an ihre Ernährungsweise angepasst. Sie können große Gebiete auf der Suche nach Nahrung überfliegen und sind so den landgebundenen Aasfressern gegenüber im Vorteil. Sie helfen ihnen allerdings auch indirekt, Nahrungsquellen zu finden. In Afrika können sich afrikanische Fleischfresser (wie Löwen und Hyänen) an Geiern orientieren, um Nahrung zu finden. Durch das Fressen von Aas unterstützt der Geier außerdem den Energiefluss im Nahrungsnetz.

## M5: Infokasten Auswirkungen Geiersterben

### Welche Auswirkungen auf die Ökodienstleistungen kann das Sterben von Geiern haben?

Geier erfüllen wichtige ökologische, ökonomische und kulturelle Dienstleistungen. Wissenschaftler glauben, dass das Verschwinden bzw. Aussterben der Geier zu einer ökologischen und ökonomischen Katastrophe führen könnte.

Die Konsequenzen des Geiersterbens würden sich am deutlichsten auf den Bereich der **ökologischen Dienstleistungen** auswirken, auch wenn diese bis jetzt wenig erforscht sind.

Geier sind hochspezialisierte Aasfresser. Ohne sie würden Kadaver deutlich länger herumliegen und die Anzahl von schädlichen Insektenpopulationen würde steigen. Diese stehen in einem direkten Zusammenhang mit der Ausbreitung von Krankheiten auf Menschen, Nutz-, Haus- und Wildtiere.

Auch die Anzahl von anderen Aasfressern steigt in Abwesenheit der Geier deutlich. In Indien konnte ein enormer Anstieg von Ratten und wilden Hunden verzeichnet werden, die sonst in direkter Nahrungskonkurrenz zu den Geiern stehen. Sowohl Ratten als auch streunende Hunde sind Überträger diverser Krankheiten und einen Anstieg der Hunde- und Rattenpopulation kann zu einer erhöhten Ansteckungsrate bei Menschen und Tiere führen. Zu den Krankheiten zählen zum Beispiel Beulenpest oder Tollwut.

Außerdem wurde in Indien auch ein Anstieg der Anthraxinfektionen (Milzbrand) bei Menschen festgestellt, was ebenfalls dem Rückgang der Geier zugeschrieben wird.

In Abwesenheit der Geier wurde festgestellt, dass sich sowohl die Dauer der Verwesung von Kadavern als auch die Anzahl aasfressender Säugetiere und die Zeit, die sie am Kadaver verweilen, verdreifachten. Auch der Kontakt unter diesen Säugetieren verdreifachte sich.

Geier haben in verschiedenen Kulturen unterschiedliche kulturelle Bedeutungen und erfüllen so auch **kulturelle Dienstleistungen**. In Südasien bestatten die Parsen in Indien zum Beispiel ihre Toten, indem sie sie auf sogenannte „Türme des Schweigens“ legen. Die Türme bestehen aus runden Säulen aus Stein, die den Leichnam umschließen und ihn so nur von oben zugänglich machen. Diese Art der Bestattung nahm mit dem Rückgang der Geier ein abruptes Ende.

Der Geier erfüllt auch **wirtschaftliche bzw. ökonomische Dienstleistungen**. Das Verschwinden der Geier würde zu einer verstärkten Ausbreitung von Krankheiten führen. Dies würde wiederum zu einem erheblichen Anstieg der Gesundheitskosten führen.

Wenn man berücksichtigt, dass die Anzahl der Hunde und somit die Fälle von Tollwut in Abwesenheit der Geier steigen würde, werden die Kosten in Indien auf 1,5 Milliarden US-Dollar jährlich geschätzt, in Nepal auf 6,9 Millionen.

Geier stellen auch einen kostenlosen Entsorgungsdienst dar. Sie fressen die inneren Organe von kranken Tieren aus Schlachthöfen und sparen den Gemeinden Geld und Aufwand, weil sie kein ausgeklügeltes Entsorgungssystem entwickeln und betreiben müssen.

## Mystery-Lösung für Lehrkräfte

Raj und Rati sind zwei Indiengeier, die in einer Aufzuchtstation in Indien aufgezogen und als Adulttiere ausgewildert wurden. Dr. Vibu Prakash arbeitet in einer Organisation, die sich für den Schutz und für den Erhalt von Geiern in Indien einsetzt. Unter anderem bauen sie Aufzuchtstationen für Geier auf, um den stark zurückgegangenen Bestand an Geiern durch Zuchtprogramme und Auswilderungen wiederaufzubauen. Durch den Einsatz von Diclofenac in der Veterinärmedizin ist der Geierbestand zwischen 1993 und 2003 um 96 % gesunken, da das Schmerzmittel für Geier tödlich ist. 2006 wurde es deshalb zur Behandlung von Tieren in Indien verboten.

Der Rückgang der Geier in Indien kann vielfältige negative Konsequenzen haben. Dazu zählen unter anderem der Wegfall von Ökosystemdienstleistungen, die Geier leisten.

Ökosystemdienstleistungen sind für den Menschen kostenlose Dienste, die durch die Natur und durch Ökosysteme geleistet werden. Sie sind essentiell wichtig und tragen dazu bei, dass der Mensch auf der Erde leben kann. Zu ihnen zählen zum Beispiel die Produktion von Sauerstoff durch Pflanzen oder das Bestäuben von Blüten durch Bienen.

Auch Geier erfüllen wichtige Aufgaben für den Menschen. Sie sind Aasfresser und können bereits verwesenes Fleisch fressen, ohne Schaden zu nehmen. Durch das Fressen dieser Kadaver entsorgen sie diese nicht nur kostenlos und schnell, sie töten durch ihre ätzende Magensäure auch Bakterien und Viren ab. Deshalb werden sie auch Gesundheitspolizei genannt. Ohne Geier können sich Krankheiten wie Tollwut oder Beulenpest schneller verbreiten, da sich sowohl Insekten als auch andere Aasfresser wie wilde Hunde oder Ratten an den Kadavern sammeln und Krankheiten an Menschen, Nutz-, Haus- und Wildtiere übertragen.

Ein Ausfall der Geier-Dienstleistungen hat mehrere negative Konsequenzen für die Menschen. Bei einer stärkeren Ausbreitung von Krankheiten entstehen mehr Kosten für die Behandlung. Es müssen mehr Ärzte, Medikamente, Krankenhäuser etc. finanziert werden. Dadurch kann das Gesundheitssystem stark belastet werden. Als Aasfresser erfüllen Geier auch die Dienstleistung der Entsorger. Ohne Geier müssen Schlachthöfe aufwendige und teure Entsorgungssysteme für ihre Abfälle entwickeln, die die Geier kostenlos fressen würden.

Mahan Bedi ist der Betreiber eines solchen Schlachthofs. Er kann sich daran erinnern, dass die Schlachtabfälle früher von Geiern gefressen wurden. Seit den 90ern ist das nicht mehr so, und nachdem die Schlachtabfälle häufiger liegen blieben und langsam verweseten, musste er jemanden mit der Entsorgung beauftragen und dafür bezahlen. Durch das Verbot von Diclofenac und durch die Arbeit von Geierschutzorganisationen wie der von Dr. Vibu Prakash steigen die Geierbestände in Indien langsam wieder an, sodass die Menschen in Indien wie Mahan bald wieder stärker von den wichtigen Ökodienstleistungen durch die Geier profitieren können.