

**TIERVERHALTEN BEOBACHTEN**

**IM ERLEBNIS-ZOO HANNOVER**

*Zooschule Hannover*



[erlebnis-zoo.de/zooschule](https://erlebnis-zoo.de/zooschule)

**ERLEBNIS  
ZOO  
HANNOVER**



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	2
<b>EINLEITUNG</b> .....	3
<b>SACHINFORMATION</b> .....	4
Was ist Verhalten?.....	4
Was ist Beobachten?.....	6
Wie organisiere ich eine verhaltensbiologische Untersuchung?.....	7
Wie entwickle ich eine Fragestellung?.....	9
Mit welchen Methoden beobachte ich?.....	10
Wann beobachte ich?.....	12
Wie protokolliere ich Tierverhalten?.....	13
Wie werte ich die Daten aus?.....	14
Wie deute ich meine Ergebnisse?.....	16
<b>UNTERRICHTSANREGUNGEN UND MATERIALIEN</b> .....	17
Beobachtungsaufgaben für Schülerinnen und Schüler der Grundschule.....	18
Verhalten von Brillenpinguinen beobachten.....	22
Beobachtungen zur Lebensraumnutzung von Affen.....	24
Erdmännchen halten Wache.....	26
Untersuchung des Sozialverhaltens bei Drills.....	28
Untersuchung des Aggressionsverhaltens von Huftieren.....	30
Untersuchung der Handpräferenz bei Primaten.....	32
Weitere Verhaltensbeobachtungen.....	34
<b>LÖSUNGEN</b> .....	35
<b>QUELLEN</b> .....	37
Abbildungsverzeichnis.....	37
Literaturverzeichnis.....	37

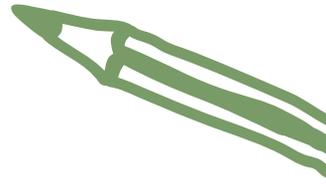




Abb. 1: Asiatischer Elefant droht im Regenwald Sri Lankas

## EINLEITUNG

Tierverhalten im Zoo zu beobachten ist spannend, interessant und macht Spaß. Es wird wohl kein Besucher den Zoo verlassen, der nicht mindestens einmal vom Verhalten eines Tieres oder einer Tiergruppe überrascht, begeistert oder zumindest erstaunt wurde. Das passiert auch langjährigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Zoos noch regelmäßig. Doch reicht das schon aus, um als Lehrer eine oft völlig uninformierte Schülergruppe zu motivieren, sich einmal genauer mit verhaltensbiologischen Fragestellungen auseinanderzusetzen? Was tun, wenn die Tiere nicht das machen, was wir beobachten und erforschen wollen? Was ist, wenn der Zeitrahmen nicht gegeben ist, um sich in die Tiefen des Primatenverhaltens einzufuchsen oder das Thema zu akademisch erscheint?

Für diese Fälle ist dieses Themenheft konzipiert. Seine Inhalte sind so ausgewählt, dass schnell Ergebnisse erzielt werden können. (Dies steht der Arbeit eines Verhaltensforschers, der abgesicherte Ergebnisse erzielen will, eigentlich diametral entgegen.) Es geht also um ein erstes Kennenlernen einer im Schulalltag völlig verdrängten Teildisziplin der Biologie und ihrer grundlegenden Methoden für ein wissenschaftsprägendes Arbeiten. Das Themenheft konzentriert sich auf deutlich wahrnehmbare und häufig auftretende Phänomene und überschaubare Fragestellungen. Sie sind so gestaltet, um auch unsichere Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte zum Beobachten von Tierverhalten zu motivieren. Das kann auch im Rahmen eines Unterrichtsganges geschehen, den die Zooschule für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II anbietet („Einführung in die Tierbeobachtung“ oder „Methoden der Verhaltensbeobachtung“).

Das Themenheft richtet sich als Zielgruppe an alle Schülerinnen und Schüler, die Tiere beobachten wollen. Darüber hinaus kann es eine erste Einführung sein für Schülerinnen und Schüler bzw. Studierende, die eine Facharbeit bzw. Bachelor- oder Master-Arbeit über ein verhaltensbiologisches Thema schreiben wollen.

Zunächst werden die Grundlagen von verhaltensbiologischen Untersuchungen dargelegt. Danach werden exemplarisch Unterrichts Anregungen vorgestellt, die auf den Erlebnis-Zoo Hannover zugeschnitten sind. Ziel ist es, typische Verhaltensweisen von Tieren kennenzulernen, um die Beobachtungen, Protokolle oder sonstige Aufzeichnungen in einem weiteren Schritt in der Schule auszuwerten und zu präsentieren. Verzichtet wird hier auf die Einführung der biologischen Hintergründe von verschiedenen Verhaltensweisen, da diese in den entsprechenden Lehrbüchern einfach nachzulesen sind.

Das Beobachten von Tierverhalten in Zoos hat nur dann einen Wert, wenn man die Prämisse zugrunde legt, dass Tiere sich im Freiland nicht grundsätzlich anders verhalten als in menschlicher Obhut. Wenn man jedoch ein Verhalten beobachten sollte, das deutlich außerhalb der natürlichen Variationsbreite liegt, kann auch das von Nutzen sein, da die dann einsetzende Ursachenforschung oft zu verbesserten Haltungsbedingungen der Art führt.

Für Rückfragen, Verbesserungsvorschläge und Kritik stehen die Zoolehrer – wie immer – gerne zur Verfügung. Über jede Art eines Feedbacks freuen wir uns.



Abb. 2: Jungtiere von Asiatischen Elefanten spielen im Schnee

# SACHINFORMATION

## WAS IST VERHALTEN?

Um es kurz zu machen: Es gibt noch keine allgemein gültige Definition, obwohl oder vielleicht gerade weil Wissenschaftler aus sehr vielen Teildisziplinen der Biologie sich mit dem Verhalten von Tieren und Menschen auseinandersetzen. Die Spanne der gegebenen Definitionen reicht von „alles, was Tiere tun“ bis zu „Verhalten bezieht sich auf die intern koordinierte Kontrolle von Bewegungen oder Signalen, mit denen ein intakter Organismus mit Artgenossen oder anderen Komponenten seiner belebten und unbelebten Umwelt interagiert sowie auf Aktivitäten, die der Homöostase eines Individuums dienen.“

Das ganze Leben ist also ein nicht endender Strom von Verhaltensweisen, der mit der Geburt beginnt und mit dem Tod endet. Dazu zählen alle äußerlich wahrnehmbaren Bewegungen, Haltungen, Gebärden, Lautäuße-



Abb. 3: Löwe am Riss in der Savanne Tansanias

rungen, Absonderungen von Duftstoffen, schnelle Farbänderungen, und vieles mehr. D.h. die Umfärbung des Fells von jungen Affen gehört nicht zum Verhalten, wohl aber die Konsequenzen, die daraus resultieren.

Verhalten unterliegt der Evolution und kann den Verlauf der Evolution selbst beeinflussen. Es ist ein zentraler Mechanismus, um die Probleme des Lebens – Überleben und Fortpflanzung – zu lösen. Jede Art hat dazu andere Verhaltensweisen entwickelt, die sich von denen anderer Arten unterscheiden. Die Frage warum ein Verhalten so ist wie es ist, lässt sich auf vier Erklärungsebenen beantworten:



Abb. 4: Imposanter männlicher Berberlöwe im Löwen Canyon

- Was sind die proximatoren (unmittelbaren) Ursachen des Verhaltens? Welche internen oder externen Faktoren kontrollieren eine Verhaltensweise mit welchen Mechanismen?
- Welches sind die ultimatoren (evolutionsbiologisch relevanten) Funktionen des Verhaltens? Welche Bedeutung hat es für den Überlebens- und Fortpflanzungserfolg des Tieres?
- Wie entwickelt sich die Verhaltensweise in der Ontogenese (Individualentwicklung)?
- Wie ist die Verhaltensweise in der Phylogenese (Stammesgeschichte) der Art entstanden?

Man kann jede dieser Fragestellungen einer oder mehrerer Wissenschaftsdisziplinen zuordnen, die sich damit auseinandersetzen. Die Arbeit im Zoo konzentriert sich auf die Beobachtung von Verhaltensweisen und hinterfragt ihre Funktion im Sinne der Verhaltensökologie oder Soziobiologie.

Verhaltensweisen sind bei hoch entwickelten Tieren zu ca. 2/3 kausal erklärbar, während rund 1/3 individuelle Eigenarten darstellen. So können Schüler durch das Nachahmen von für einen bestimmten Lehrer typischen Gesten oder Körperhaltungen diesen so imitieren, dass die übrigen Schüler ihn daran zweifelsfrei identifizieren können. Das gilt auch für die Säugetiere, auf die wir uns im Folgenden konzentrieren werden.

„Schimpanse Max sitzt anders als Schimpanse Toto.“

Solche individuellen Eigenarten sind in der Verhaltensbiologie von geringerem Interesse. Der Fokus der Beobachtungen liegt zudem eher auf der Struktur eines individuellen Verhaltens, welches möglichst präzise und wertneutral beschrieben wird.



Abb. 5: Südafrikanische Giraffen fressen

„Toto berührt den Boden mit dem Hintern und den Füßen. Seine Beine sind um 45 Grad verschränkt. Er stützt sich mit seiner rechten Hand ab und bewegt regelmäßig den linken dicken Zeh auf und ab.“

Meist sind solche Beschreibungen jedoch wenig ergiebig, da Körperhaltungen und Bewegungen oft stereotyp sind und einen geringen Erklärungswert besitzen. Deshalb ist es sinnvoller Verhalten in Hinblick auf seine Funktion zu beschreiben.

„Toto sitzt.“

Eine Verhaltensweise im verhaltensbiologischen Sinn ist also ein typisches, von anderen Verhaltensweisen abgrenzbares und wiedererkennbares Verhaltensmuster, das man genau beschreiben und definieren kann. Dies ist die kleinste Einheit von Verhalten. Man spricht dann von einer Verhaltenskategorie oder einem Verhaltenselement. Dies kann ein kurzes Ereignis sein (z.B. Zurücklegen der Ohren eines Lamas), aber auch lange andauern (z.B. Schlafen eines Löwen), dies nennt man dann einen Zustand. Jedes Verhaltenselement wird wie folgt erfasst:

- Name (z.B. Bipedes Laufen/ Laufen auf zwei Beinen)
- Abkürzung (z.B. BL)
- Qualitative Beschreibung (Das Tier geht oder läuft aufrecht über den Boden, über ein Seil oder einen Ast und setzt seine Füße alternierend auf. Die Arme können dabei nach unten hängen, seitlich abgewinkelt sein oder über den Kopf gehalten werden.)

Dieses möglichst objektiv beschriebene Verhaltenselement am Beispiel eines Schimpansen lässt sich zusammen mit anderen Verhaltenselementen (z.B. Springen, Klettern) dem Funktionskreis Fortbewegung zuordnen. Als Funktionskreis wird eine Gruppe von Verhaltenselementen bezeichnet, die eine gleiche oder ähnliche Aufgabe bzw. Wirkung besitzen.

Diese Zuordnung, selbst von einem sehr klaren Verhaltenselement, ist eine Deutung und unterliegt damit subjektiven Einflüssen. Sie ist nicht in jedem Fall eindeutig. „Bipedes Laufen“ kann in manchen Fällen auch nicht der Fortbewegung dienen, sondern zusammen mit den Verhaltenselementen „Lautäußerungen“ und „Werfen von Gegenständen“ ein Teil des Funktionskreises „Imponierverhalten“ sein.

Die Summe aller so charakterisierten Ereignisse und Zustände bilden ein arttypisches Verhaltensinventar, das Ethogramm genannt wird. Mit einem Ethogramm lässt sich folglich das Verhaltensrepertoire einer Art lückenlos darstellen.

Ethogramme liegen für verschiedene Tierarten, die im Erlebnis-Zoo leben, vor. Es umfasst z.B. für den Drill fast 130 und für den Asiatischen Elefanten über 80 verschiedene Verhaltenskategorien. Viel zu viele, um für Nicht-Profis sicher unterscheidbar und operabel zu sein. Schüler können zweierlei tun, um sich aus diesem Dilemma zu befreien: Je nach Fragestellung konzentriert man sich auf eine mehr oder weniger knappe Auswahl von häufig auftretenden Verhaltenskategorien. Man arbeitet also mit einem Teilethogramm (s. Materialien: Verhalten von Brillenpinguinen beobachten). Oder man beschränkt sich auf die Untersuchung bestimmter Verhaltensweisen, z.B. Aggressionsverhalten, legt also ein operationales Ethogramm zugrunde (s. Materialien: Untersuchung des Aggressionsverhaltens von Huftieren).

Es ist – im Sinne einer didaktischen Reduktion – oft sogar notwendig weiter zu vergrößern, damit die Vorbereitungen (Unterscheidung von Verhaltenskategorien, Einsehen in die Anlagensituation, Zensus der Tiere) in einem angemessenen zeitlichen Rahmen bleiben können. Sodann kann man auf der Basis von selbstgewählten Verhaltensvariablen Tierverhalten untersuchen.

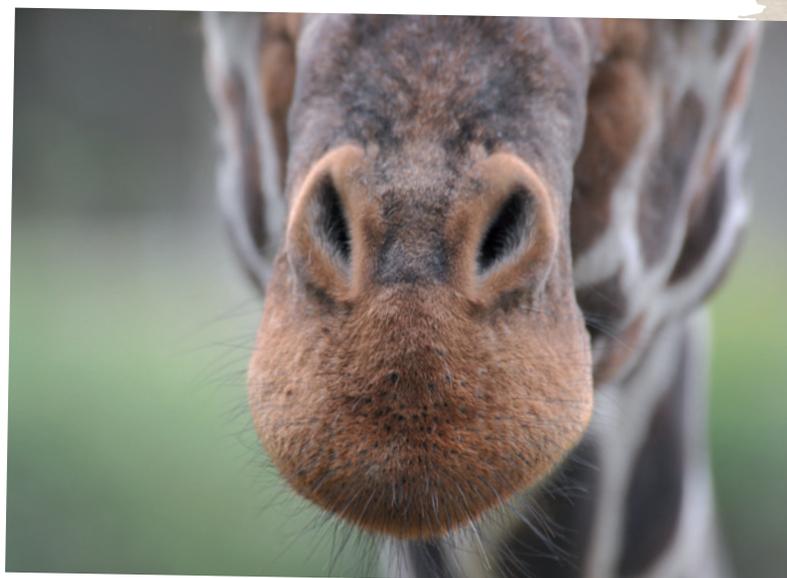


Abb. 6: Nahaufnahme Rothschild-Giraffe



Abb. 7: Schimpanse frisst Akazienblätter in Kenia



Abb. 8: Schimpanse Max droht

## WAS IST BEOBACHTEN?

Jeder Besucher eines Zoos beobachtet Tiere, denn das ist meist der Zweck eines Zoobesuches. Die meisten nutzen hierfür den Entdeckerpfad des Zoos und nehmen mehr oder weniger zufällig oder nach persönlichen Vorlieben für bestimmte Arten oder Anlagen Tierverhalten wahr.

Diese Alltagsbeobachtungen (unsystematisches bzw. inzidentelles Beobachten) unterscheiden sich erheblich von dem systematischen (wissenschaftlichen/ wissenschaftspropädeutischen) Beobachten. Letzteres ist neben dem Experimentieren die wichtigste Methode zur Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften und seine Beherrschung ist eine zentrale Grundlage für viele andere Arbeitsweisen.

Die verschiedenen Ausprägungen der Kompetenz Beobachten, lassen sich folgendermaßen charakterisieren:

### Inzidentelles Beobachten (wahrnehmen)

- beiläufiger oder passiver Prozess
- Beobachtungsgegenstand wird eher zufällig erfasst

### Unsystematisches Beobachten

- Beobachtung nach individuellen Vorlieben und Interessen
- Vermischung von Beobachtung und Deutung
- mehr oder weniger planmäßige Durchführung
- Beobachtungen haben hohen subjektiven Anteil

### Systematisches Beobachten

- planvoller, aktiver Prozess mit Suchhaltung
- Trennung von Beobachtung und Deutung
- Durchführung unter standardisierten Bedingungen
- Dokumentation der Beobachtungen
- Beobachtungen sind intersubjektiv überprüfbar
- Beobachtungsfokus folgt spezifischer Fragestellung

Verhaltensbiologische Tierbeobachtungen beruhen auf mehreren Teilkompetenzen. Von zentraler Bedeutung sind:

### Divergentes Denken

Divergentes Denken bedeutet, sich offen, unsystematisch, kreativ, manchmal sogar spielerisch mit einem Thema oder Problem zu beschäftigen. Zunächst stehen meist Neugier und eine subjektive Interessenshaltung im Vordergrund. Erste allgemeine Tier-Beobachtungen führen zu noch offenen Fragestellungen und diversen Hypothesen. Vor Beginn der systematischen Beobachtung konkretisieren sich daraus eine tragende Forschungsfrage sowie mögliche Antworten, die möglichst schriftlich fixiert werden. Somit wird gewährleistet, dass bei der geplanten Datenaufnahme eine bewusste Selektion und Fokussierung auf die zur Beantwortung nötigen Details möglich ist und keine relevanten Informationen verloren gehen.

### Konvergentes Denken

Konvergentes Denken bedeutet rationales, analysierendes, schlussfolgerndes, in Richtung einer präzisen Lösung abzielendes Denken. Besonders das Beherrschen der Selektion spielt hierbei eine große Rolle, d.h. aus einer Vielzahl von Informationen diejenigen auszuwählen, die für weitere Erkenntnisse relevant sind, sodass daraus Schlussfolgerungen gezogen werden können.

### Verbalisieren eines Sachverhaltes

Die Kompetenz, beobachtetes Tierverhalten zu beschreiben und letztendlich zu dokumentieren gehört inhärent zum wissenschaftlichen Beobachten. Diese Fähigkeit dokumentiert den Verständnisgrad für den beobachteten Sachverhalt. Die Beschreibung muss allgemeinverständlich und präzise sein. Gefordert ist zudem die Verwendung der entsprechenden Fachtermini. Sie muss wertneutral erfolgen, d.h. möglichst frei

von subjektiven Empfindungen und Wertungen sein. Besonders die Gefahr des Anthropomorphisierens, d.h. die Betrachtung eines Tierverhaltens aus allzu menschlicher Sichtweise, ist hierbei ein häufig gemachter Fehler. Wie so oft in der Schule gilt hierbei: Üben hilft.

### Naturwissenschaftliches Argumentieren

Das Interpretieren und Bewerten von Untersuchungsergebnissen ist die wichtigste Funktion des naturwissenschaftlichen Argumentierens. Die Beobachtungsdaten werden dabei in Bezug auf die eingangs gestellten Hypothesen gestellt, bewertet und dann wird darüber entschieden, ob diese verifiziert oder falsifiziert werden müssen.



Abb. 9: Grasendes Impala in Südafrika

## WIE ORGANISIERE ICH EINE VERHALTENS BIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG?

Die Klärung dieser Frage hängt im Wesentlichen vom Umfang der Beobachtung ab. Obwohl der prinzipielle Ablauf der verhaltensbiologischen Untersuchung gleich sein sollte, muss unterschieden werden zwischen einer Kurzzeitbeobachtung an einem Nachmittag und einer Langzeitbeobachtung über mehrere Wochen.

### Kurzzeitbeobachtung

Die Beobachtung dient im Wesentlichen dazu die Methoden des wissenschaftlichen Beobachtens an einem motivierenden Beispiel kennenzulernen (s. S. 13). Die Schülergruppe erhält so die Gelegenheit sich einmal intensiver mit einer Tierart auseinanderzusetzen, lernt so grundlegende Methoden der Verhaltensbiologie kennen, übt das Protokollieren, die Darstellung ihrer Ergebnisse in einer quantifizierten Form und die Präsentation ihrer Untersuchungsergebnisse. Schülerin-



Abb. 10: Impalabock auf der Großen Steppe

nen und Schüler erfahren so die Schwierigkeiten bei der Trennung zwischen objektiver Beobachtung und Deutung des Tierverhaltens.

Aus Zeitgründen wird es ausreichen müssen mit einem vorgefertigten Protokollbogen, Klemmbrett, Stift sowie Stoppuhr bzw. Uhr vor die Anlage zu treten. In jedem Fall ist auch hier eine inhaltliche Vorbereitung notwendig, um grundlegende Kenntnisse der ökologischen und sozialen Bedingungen der Art im Freiland zu besitzen. Auch eine Einsehphase muss der eigentlichen Datenaufnahme vorweg geschaltet werden. Sie dient zur:

- Festlegung eines geeigneten Beobachtungsstandpunktes
- Erprobung der Beobachtungsmethode
- Einüben des Protokollierens, z.B. ohne ein Tier aus den Augen zu verlieren
- erstes Kennenlernen der Tiere (Individualisierung)
- Kennenlernen und sicheres Unterscheiden der häufigsten Verhaltensweisen

Die vorgegebene Fragestellung muss so einfach gehalten sein, damit auch eine kurze Beobachtungsphase zumindest ansatzweise interpretierbare Ergebnisse liefern kann. Dennoch empfinden die meisten Schülerinnen und Schüler solch ein Kurzprojekt als sehr spannend, da forschendes, ergebnisoffenes Lernen auf diese Weise möglich ist.

### Langzeitbeobachtung

Eine längere verhaltensbiologische Untersuchung, sei es eine Facharbeit, eine Bachelor- oder Master-Arbeit, erfolgt schematisch nach dem in Tabelle 1 skizzierten Ablauf. Vorbereitung, Planung, Durchführung und Auswertung müssen hierzu auf der wissenschaftstheoretischen und der organisatorischen Ebene parallel erfolgen. Beide Ebenen sind eng miteinander verwoben und bedingen sich gegenseitig.

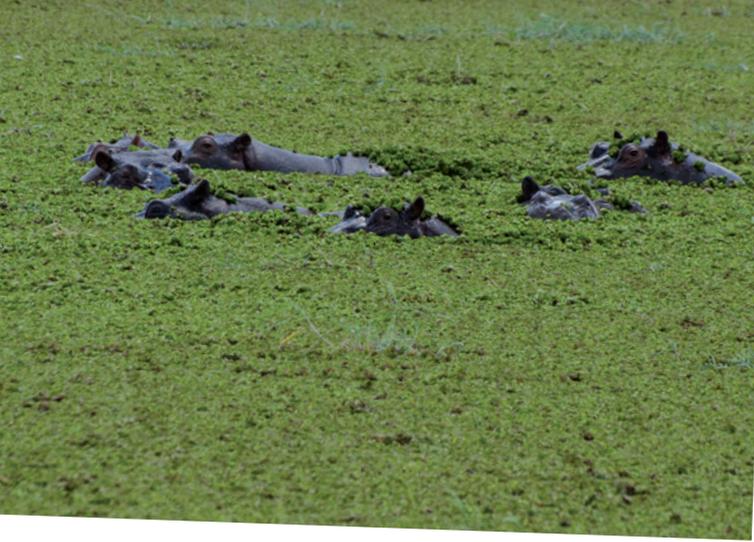


Abb. 11: Flusspferde dösen im Wasser in Botswana



Abb. 12: Unterwasseransicht eines Flusspferds beim Schwimmlaufen im Hippo Canyon

<b>WISSENSCHAFTS-THEORETISCHER ABLAUF</b>	<b>ORGANISATORISCHER ABLAUF</b>
Einholen von Vorinformationen	Literaturstudium
Entwicklung einer Fragestellung	Wahl des Themas und der Tierart(en)
Hypothesenbildung	Erste Beobachtungen (Individuen, Verhalten)
Treffen von überprüf- baren Vorhersagen	Erstellen eines Zeitplanes
Festlegung der Verhaltensvariablen	Methodenauswahl und Protokollbogen- entwicklung
Durchführung von Voruntersuchungen	Testen ihrer Einsatzfähigkeit
Datenerhebung	Datenaufnahme
Datenauswertung	Auswertung der Protokolle
Ergebnisse	Formulieren und Dar- stellen der Ergebnisse
Interpretation, Bezug zu Hypothesen und Theorie	Deutung der Ergebnisse

Tabelle 1: Modell einer verhaltensbiologischen Arbeit

Bei intensiveren Beobachtungen ist ein höherer organisatorischer Aufwand notwendig. In jedem Fall werden hierzu klärende Vorgespräche mit den Schülerinnen und Schülern bzw. Studierenden und ihren jeweiligen Betreuerinnen und Betreuern von Mitarbeitern der Zooschule durchgeführt. Dabei werden Zeitpunkt und Zeitdauer der Untersuchung, Verhaltensregeln und mögliche Themenstellungen besprochen und erste Absprachen vorgenommen, um die Machbarkeit einer angedachten Themenstellung auch aus Zoo-Sicht zu hinterfragen.

Der Erlebnis-Zoo Hannover unterstützt Projekte zur Verhaltensbeobachtung, indem Schülerinnen und Schüler, bzw. Studierende freien Eintritt für die Beobachtungen sowie ggf. Informationen über die Tiere und Anlagen erhalten. Der Zoo erwartet im Gegenzug dafür – nach Abschluss aller Formalien – ein Exemplar der Arbeit in Form einer PDF-Datei. Dies gilt auch für wissenschaftliche Untersuchungen mit anderer Thematik.

Das Zooschulteam ist bei Problemen immer ansprechbar und hilft gerne. Es beteiligt sich jedoch nicht an der Ausarbeitung des endgültigen Themas, der Bewertung der Arbeit und übernimmt auch keine Verantwortung für die Betreuung. Dies liegt allein in den Händen der Lehrkraft bzw. des Betreuers.

## WIE ENTWICKLE ICH EINE FRAGESTELLUNG?

Hat man sich entschlossen, sich für längere Zeit mit Tierverhalten auseinanderzusetzen, beginnt alles mit einer Frage: Was will ich eigentlich untersuchen? Denn danach richten sich alle weiteren Überlegungen. Meist wird die Fragestellung von einem Lehrer bzw. Professor vorgegeben, denn diese müssen das Ergebnis später ja auch beurteilen. Sie müssen letztlich den gleichen Abwägungsprozess durch divergentes Denken (s. S. 6) vollziehen, als wenn man selbst eine Fragestellung entwickeln würde. Zu beachten sind:

- Welche Vorerfahrungen, Kenntnisse habe ich schon erworben?
- Wie groß ist mein Zeitbudget?
- Welche Hilfsmittel stehen mir zur Verfügung?
- Wie ist die Situation im Zoo?
- Wo liegen meine speziellen Interessen?
- Wie ist die Literaturlage bzw. Forschungsstand zu diesem Thema?
- Wie hoch schätze ich meine Ausdauer ein?



Abb. 13: Grant-Steppenzebras trinken in Tansania

Frustrierend ist es, wenn man hier zu einer groben Fehleinschätzung kommt, z.B. dass man eine zu einfache, wenig ergiebige Forschungsfrage entwickelt, aber genau umgekehrt auch, wenn man nach längerer Beobachtungszeit erfahren muss, dass man zu keiner Antwort gelangen kann, weil die Fragestellung unpräzise oder zu weit gefasst wurde.



Abb. 14: Steppenzebras paaren sich auf der Großen Steppe

Um Fehler dieser Art zu vermeiden, ist bei allen Untersuchungen grundsätzlich eine Einsehphase bzw. Vorweg-Beobachtung vorzuschalten. Daraus ergeben sich zumeist viele verschiedene potentielle Forschungsfragen, die man systematisieren kann:

- **Was-Fragen:** Beschreibung und Unterscheidung von Verhaltensweisen
- **Wann-Fragen:** Beschreibung von Verhaltensänderungen während eines Tages, einer Saison oder der Individualentwicklung
- **Wo-Fragen:** Untersuchung von Verhaltensweisen in Abhängigkeit des Raumes in der Anlage
- **Wer-Fragen:** Beschreibung von Verhaltensunterschieden in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und sozialem Status des Tieres
- **Wie-Fragen:** Beschreibung von neuronalen, entwicklungsphysiologischen, genetischen und muskulären Mechanismen zur Auslösung und Kontrolle von Verhalten

Innerhalb dieses Spektrums entwickelt man nun eine konkrete Fragestellung, die man innerhalb des Zeitbudgets und mit Mitteln vor Ort bearbeiten kann.

## MIT WELCHEN METHODEN BEOBACHTE ICH?

Zu unterscheiden sind qualitative und quantitative Methoden der Verhaltensbeobachtung. Ziel einer qualitativen Untersuchung ist es vor allem die Form von einzelnen Verhaltensweisen zunächst möglichst genau zu erfassen, um dann die einzeln definierten Verhaltenskategorien in einem Ethogramm darzustellen. Ziel einer quantitativen Untersuchung ist es, die vier Dimensionen einer Verhaltenskategorie zu untersuchen: Intensität, Häufigkeit, Dauer und Latenz (= zeitlicher Abstand). Die Intensität eines Verhaltens ist in der Regel schwer objektiv zu erfassen, sodass wir uns im Weiteren auf die übrigen drei Dimensionen beschränken (s. Materialien: Erdmännchen halten Wache).

Am Beispiel Fressverhalten von Gorillas könnten mögliche Fragestellungen sein: Wie oft und wie lange fressen Gorillas? Gibt es Vorlieben für bestimmte Tageszeiten? Gibt es hierbei Unterschiede zwischen bestimmten Altersklassen der Gruppe?

In der Literatur (s. Literaturverzeichnis) findet sich eine Vielzahl von bewährten Methoden zur Verhaltensbeobachtung. Diese sind jedoch oft allgemein gehalten bzw. auf andere Fragestellungen hin zugeschnitten. Sie müssen daher meist auf die jeweilige konkrete Fragestellung abgewandelt werden oder als Grundlage für eine selbst entwickelte Methode dienen. Im Folgenden



Abb. 15: Hanuman-Langur in Sri Lanka



Abb. 16: Hanuman-Languren beim Groomen

werden einige der im Zoo häufig angewandten Methoden vorgestellt und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit kurz charakterisiert. Bei längeren Untersuchungen wird oft eine Kombination verschiedener Methoden angewendet, um einen Befund möglichst gut abzusichern.

### **Ad-libitum-Methode (Ad libitum sampling)**

Ad libitum stammt aus dem Lateinischen und bedeutet „nach Gutdünken, nach Belieben“. Es gibt also keine Vorschriften darüber, welches Tier beobachtet und was aufgezeichnet wird. Man notiert deshalb alles, was man für bedeutsam erachtet. Solche freien Beobachtungen werden hauptsächlich zu Beginn einer Untersuchung angewendet und dienen dazu, sich mit dem Verhaltensrepertoire vertraut zu machen und die einzelnen Tiere sicher zu unterscheiden. Die Auswertung erfolgt qualitativ und deskriptiv.

### **Ereignis-Methode (Event sampling)**

Die Tiergruppe wird nur hinsichtlich des Auftretens bestimmter, vorher festgelegter Verhaltensweisen beobachtet. Aufgezeichnet werden nur das Auftreten des gesuchten Verhaltens und das ausführende Tier. Diese Methode eignet sich besonders dazu, seltene aber auffällige Ereignisse zu erfassen.

### **Fokustier-Methode (Focal animal sampling)**

Bei dieser Vorgehensweise wird jeweils ein Tier einer Gruppe (Fokustier) während eines vorher festgelegten Zeitraums ununterbrochen beobachtet, z.B. 15 Minuten lang. Man notiert jedes Verhalten, welches das Tier zeigt bzw. von anderen Tieren erfährt und die Dauer der jeweiligen Verhaltenskategorie. Möglich ist auch nur das Auftreten ganz bestimmter, für die verfolgte Fragestellung bedeutsame Verhaltenskategorien zu erfassen. Nacheinander werden so mehrere oder alle

Tiere der Gruppe in den Fokus gestellt. Man erhält mit dieser Methode sehr detaillierte Protokolle und für die Beobachtungszeit gelten reale Häufigkeiten. Die Ergebnisse lassen sich im Sinne einer Soziometrischen Matrix (s. S. 13) darstellen.

Führt man diese Methode in Gruppenarbeit durch, kann sich jeder Schüler auf jeweils (s)ein Tier konzentrieren. Damit werden, ohne die Gefahr von Überforderungen, auch Kurzzeitbeobachtungen möglich. In der Zusammenschau lässt sich das Tierverhalten quantifizieren und vergleichen, z.B. das Verhalten von adulten, juvenilen und infantilen Primaten oder Verhaltensunterschiede von männlichen und weiblichen Tieren herausarbeiten.

### **Scan-Methode (Scan sampling)**

Bei der Scan-Methode wird eine ganze Gruppe während der Stichprobenzeit in regelmäßigen Intervallen einem kurzen Zensus unterworfen und das Verhalten jedes Individuums erfasst. Als Intervall empfehlen sich Zeiten zwischen 30 Sekunden und 10 Minuten. Es wird also z.B. jeweils zur zweiten Minute erfasst, welche oder wie viele Tiere gerade welche Verhaltenskategorie zeigen. Man sollte sich bei dieser Methode auf einige wenige Verhaltenskategorien beschränken und den Beobachtungszeitraum relativ kurz halten, da dies die Durchführung etwas einfacher gestaltet. Die Methode eignet sich besonders für die Untersuchung von Gruppensynchronisation z.B. durch Stimmungsübertragung. Man erhält mit dieser Methode ein weniger detailliertes Protokoll und kurze und seltene Verhaltenskategorien sind kaum zu erfassen. Wenn alle Schülerinnen und Schüler ein eigenes vorbereitetes Protokollblatt besitzen und die wesentlichen Verhaltenskategorien diskriminieren können, ist dies die einfachste Methode, um quantifizierbare Daten in kurzer Zeit zu generieren.

Zwei Anwendungsbeispiele für diese Methode, die häufig im Zoo zum Einsatz kommen, seien hier aufgeführt:

### **Distanz-Scan-Methode**

In Zusammenhang mit der Fokustier-Methode ist zur Aufklärung der aktuellen Sozialstruktur einer Tiergruppe die Anwendung der Distanz-Scan-Methode hilfreich. Hierzu wird in regelmäßigen Abständen, z.B. in einem Intervall von 3 Minuten beobachtet, ob ein Tier mit einem oder mehreren anderen Artgenossen eine Gruppe bildet. Man spricht von einer Gruppenbildung, wenn die Tiere nicht weiter als eine Kopf-Rumpf-Länge beieinander stehen oder liegen. Man geht bei dieser Untersuchung davon aus, dass eine gegenseitige Toleranz auf engerem Raum für eine eher freundliche Beziehung zwischen den Tieren spricht und kann so das Beziehungsgefüge einer Gruppe genauer erfassen.



Abb. 17: Leopard markiert sein Revier in Sri Lanka

### **Raum-Zeit-Nutzen-Scan-Methode**

Diese Methode wird durchgeführt um einen Einblick in die raum-zeitliche Nutzung der Anlage durch eine Tierart zu erhalten. Dazu wird vor Beginn der Datenerhebung ein Koordinatensystem in den Plan der Anlage angefertigt und besondere Anlagenstrukturen wie

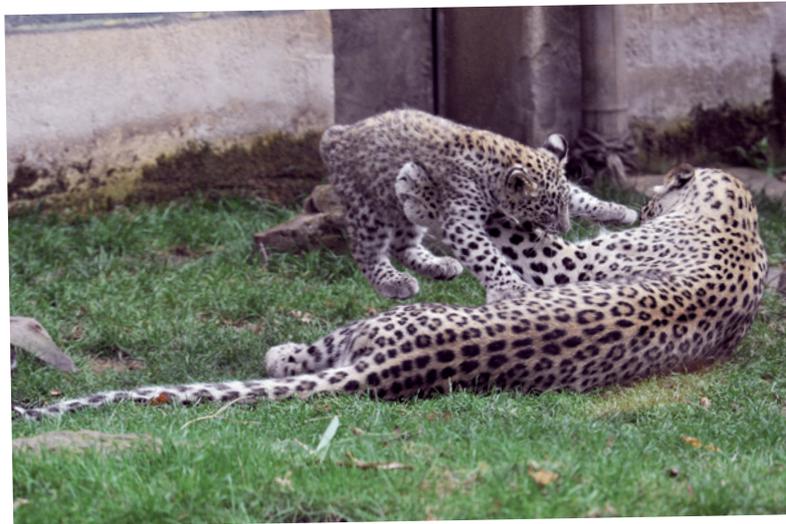


Abb. 18: Leopardenmutter spielt mit einem ihrer Kinder

Unterstände, Hügel oder Klettermöglichkeiten werden eingezeichnet. Bei der Datenerhebung werden in regelmäßigen Abständen, z.B. in einem Intervall von 3 Minuten, alle Tiere der Art auf der Anlage beobachtet und ihr individueller Standort durch eine Signatur auf dem Datenblatt eingetragen.



Abb. 19: Erdmännchen scharrt in der Savanne Namibias

## WANN BEOBACHTE ICH?

Hierfür gibt es keine festgesetzten Regeln. Klar ist, dass man eine Gruppe nur stichprobenartig beobachten kann. Um von vornherein zu vermeiden, dass man am Anfang einer längeren Untersuchung nur wenige Protokollbögen hat und in den letzten zwei Tagen von morgens bis abends beobachten muss, um auf die Mindestanzahl von Protokollbögen zu kommen, sollte man sich schon am Anfang einen ungefähren Zeitplan machen. Möglich sind verschiedene Modelle.

### Beginn der Beobachtungszeiten:

- nach vorher festgelegten Uhrzeiten  
z.B. vor jeder Fütterung
- wenn die gesuchte Verhaltensweise auftritt
- jedes Mal zu einem anderen Zeitpunkt  
z.B. immer eine Stunde später
- immer zur gleichen Zeit
- willkürlich

### Beendigung der Beobachtungszeiten:

- nach einer vorher festgelegten Zeit
- nach einer bestimmten Anzahl von Messwerten
- wenn die gesuchte Verhaltensweise vorbei ist
- bei Störungen
- wenn der zur Verfügung stehende Untersuchungszeitraum abgelaufen ist

Die Wahl der Beobachtungszeiten wird in erster Linie der Themenstellung angepasst. So ist die günstigste Zeit für soziale Aktivitäten der Vormittag. Die Nutzung der Anlagen sollte dagegen verteilt über den Tagesverlauf untersucht werden. Im Alltag sind Beobachtungszeiten durch äußere Einflüsse wie Unterrichtszeiten, Futterpläne oder Ferienzeiten oft fremdbestimmt. So sollten im Zoo störungsintensive Zeiten (durch Tierpfleger und Besucher) vermieden werden. Wichtig für vergleichende Untersuchungen ist, dass die Beobachtungszeiträume und die Anzahl der Beobachtungen auch vergleichbar sein müssen. Kurzzeituntersuchungen von wenigen Stunden werden meist zu einem zufälligen, fremdbestimmten Zeitpunkt durchgeführt. Ist eine solche Untersuchung geplant, ist es in jedem Fall ratsam, sich zu informieren, ob die geplante Untersuchung möglich ist. Im Winter sind Verhaltensbeobachtungen sicher nur in den Warmhäusern und der Erlebniswelt Yukon Bay möglich. Zum einen, da die Tiere auf den Außenanlagen möglicherweise nicht zu sehen sind, andererseits es den Protokollanten manchmal nicht zuzumuten ist, sich lange Zeit in der Kälte aufzuhalten.



Abb. 20: Erdmännchen hält Wache auf einem künstlichen Termitenhügel



Abb. 21: Dikdiks sichern in Kenia

## WIE PROTOKOLLIERE ICH TIERVERHALTEN?

Trotz vieler technischer Möglichkeiten wie Fotos, Videoaufnahmen, Tonaufnahmegeräten, Computer-Event-Recorder oder Computer mit entsprechenden EDV-Programmen zur Aufzeichnung von Tierverhalten, werden auch heute noch die Beobachtungen meist zu Papier gebracht. Das geschieht in der Regel mittels vorbereiteter Protokollbögen, die für die zu untersuchende Fragestellung im Vorfeld der Datenaufnahme angepasst und auf ihre Tauglichkeit hin überprüft wurden. Vor Beginn der Datenerhebung muss definiert sein, welche Dimensionen des Verhaltens erfasst werden sollen. Dazu werden die Aufzeichnungsregeln festgelegt und definiert. Sie dokumentieren in der Summe letztlich die Aussagekraft der Ergebnisse und damit die Qualität der Arbeit. Da die Gruppengröße der Tiere in Zoos eher gering ist und der Zeitrahmen, der dem Protokollanten zur Verfügung steht, limitiert ist, reicht die erfasste Datenmenge oft nicht aus, um statistisch abgesicherte Ergebnisse zu erzielen.

### Kontinuierliches Protokoll

Beim kontinuierlichen Protokoll werden die Häufigkeit und die Dauer von Verhaltensweisen in der zeitlichen Abfolge genau protokolliert. Diese Methode eignet sich zum Kennenlernen einer Tiergruppe und zum Erfassen von kurzen Ereignissen. Aus den Aufzeichnungen soll ersichtlich werden, welches Verhalten wann und in welchem Zusammenhang aufgetreten und ausgeführt worden ist. Da alle Verhaltensweisen protokolliert werden, kann aus den Aufzeichnungen ein Ethogramm entwickelt werden. Die Methode ist andererseits nicht standardisiert und statistisch schwierig auszuwerten.

### Intervall-Protokoll

Beim Intervall-Protokoll wird die Beobachtungszeit in regelmäßige Zeitabschnitte, sogenannte Intervalle, eingeteilt. Die Intervalle können durch optische oder akustische Signale genau bestimmt werden, meist reicht jedoch eine Uhr. Man unterscheidet zwischen Instantaneous sampling und One-zero sampling:

#### Instantaneous sampling

Nur die Verhaltensweisen, die an den festgelegten Zeitpunkten auftreten, werden registriert und punktuell aufgezeichnet. Dabei wird nur zwischen dem Auftreten und dem Nicht-Auftreten des Verhaltens unterschieden. Diese Methode ist gut geeignet, um langfristige Abläufe zu dokumentieren. Jedoch ist die Dokumentation von kurzen und seltenen Aktivitäten durch diese Methode nicht möglich.

#### One-zero sampling

Es wird notiert, ob Verhaltensweisen während eines Intervalls auftreten oder nicht. Die Methode ist geeignet, um seltene und sprunghafte Verhaltensweisen festzuhalten.

### Soziometrische Matrix

Möchte man in einer Gruppe Sozialbeziehungen protokollieren, ist die Soziometrische Matrix eine geeignete Methode. Während des Untersuchungszeitraums wird die gemäß Fragestellung untersuchte Verhaltensweise so protokolliert, dass die Akteure in den Zeilen und Rezipienten in den Spalten aufgelistet sind.

Auf der Matrix können die Ergebnisse einer Gruppenarbeit zusammengeführt werden, bei der mit der Fokustier-Methode gearbeitet wurde, sie kann aber auch die Ergebnisse des nach der Ereignis-Methode beobachteten Sozialverhaltens festhalten. Aus einer Soziometrischen Matrix lässt sich ein Soziogramm der Tiergruppe entwickeln.



Abb. 22: Dikdik markiert sein Revier im Erlebnis-Zoo Hannover

## WIE WERTE ICH DIE DATEN AUS?

Die Auswertung der erhobenen Daten ist ein komplexer, mehrstufiger Prozess. Bei größeren Untersuchungen müssen viele Einzelbeobachtungen gesichtet, gewichtet, analysiert und sachgerecht zusammengefasst werden. Kurzzeitbeobachtungen erfordern diesen organisatorischen Aufwand zunächst nicht, da sich die erhobenen Daten auf wenige Protokollbögen beziehen. Der weitere Ablauf ist bei beiden Untersuchungsarten danach prinzipiell gleich.

### 1. Klare Beschreibung der Ergebnisse

Die protokollierten Daten oder Beobachtungen stellen das Rohmaterial dar, welches für Außenstehende nicht verständlich ist. Wurde Tierverhalten qualitativ untersucht und beschrieben, sind diese Beschreibungen nun zu systematisieren. Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Beschreibung einzelner Verhaltenselemente und Zuordnung zu einzelnen Funktionskreisen wie Spielverhalten, Komfortverhalten, Fortbewegung usw.
- Ordnung nach kurzen Ereignissen und längeren Zuständen
- Zusammenstellung der Einzelbeobachtungen zu einem Teilethogramm, in dem die häufigsten Verhaltenselemente eindeutig und ohne Wertungen und Deutungsansätze formuliert sind

### 2. Zusammenfassung der Ergebnisse

Auch bei quantitativen Untersuchungen sind die Originaldaten immer die Grundlage. Doch da diese oft unübersichtlich sind, werden diese nun systematisch zusammengefasst. Auf dieser Basis lassen sich z.B. die Häufigkeiten von Verhaltensweisen anzeigen, Mittelwerte und Standardabweichungen ermitteln.



Abb. 23: Rothörnchen frisst in Kanada



Abb. 24: Rothörnchen in der Themenwelt Yukon Bay

### 3. Erstellung von Tabellen und Diagrammen

Aus diesen Werten werden Tabellen zur kompakten Dokumentation erstellt. Noch besser ist ihre graphische Umsetzung in Form von Diagrammen:

- Kreisdiagramm: Darstellung prozentualer Anteile an einer Gesamtheit
- Säulendiagramm: Vergleich von Verhaltenshäufigkeit in einer Zeitspanne (x-Achse: Verhaltensweise, y-Achse: Häufigkeiten)
- Balkendiagramm: Vergleich von Verhaltensweisen verschiedener Tiergruppen, wer mehr, weniger oder gleich häufig eine Verhaltensweise gezeigt hat (x-Achse: Verhaltensweise, y-Achse: Häufigkeiten)
- Liniendiagramm: Vergleich von Messwerten über einen längeren Zeitraum

### 4. Auswertung der Ergebnisse

Ein einfacher Verweis auf eine Tabelle oder ein Diagramm genügt nicht. In Hinblick auf die Fragestellung müssen die Daten ausgewertet werden:

- Was sind die wichtigsten Aussagen?
- Lassen sich Regelmäßigkeiten oder Entwicklungen erkennen?
- Gibt es wichtige Details?
- Was sind mögliche Schwachpunkte und Ungenauigkeiten?

Bei Langzeitbeobachtungen kommen an dieser Stelle mathematische Methoden zum Einsatz, die für Schülerinnen und Schüler gänzlich unbekannt sein dürften. Das sind in erster Linie statistische Tests oder Verfahren zum Vergleich von Stichproben oder zur Berechnung der Irrtumswahrscheinlichkeit. Zwei einfache Verfahren werden an dieser Stelle vorgestellt:



Abb. 25: Südafrikanischer Seebär zeigt Hüteverhalten in Namibia



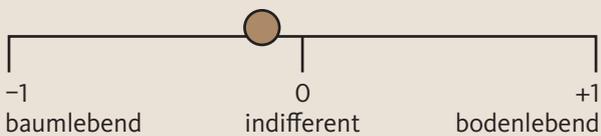
Abb. 26: Nördliche Seebären im Erlebnis-Zoo Hannover

### Index-Berechnung

Beobachtet wurde (s. Materialien: Beobachtungen zur Lebensraumnutzung von Affen), dass sich Affenart A bei insgesamt 60 Intervallen 20-mal auf dem Boden (Bo) aufhielt und 40-mal auf einem Baum (Ba)

Berechnung des sogenannten Baum-Index (BI):

$$BI = \frac{(Bo - Ba)}{(Bo + Ba)} \quad BI = \frac{(20 - 40)}{(20 + 40)} \quad BI = -0,2$$



Analog kann auf diese Weise der sogenannte Händigkeit-Index (HI) (-1 = Linkshänder, +1 = Rechtshänder) bei Primaten berechnet werden.

### Binomialtest

Beobachtet wurde (s. Materialien: Untersuchung der Handpräferenz bei Primaten), dass Affe A von insgesamt 110 Greifereignissen 10-mal mit der linken Hand zugegriffen hat und 100-mal mit der rechten. Ist er signifikant Rechtshänder?

p: Zufallswahrscheinlichkeit (0,5)

x: beobachtete Anzahl (100)

N: Gesamtzahl der Ereignisse (110)

$$P = \sum_{x=0}^x \binom{N}{x} p^x (1-p)^{N-x}$$

$$P = \sum_{x=1}^{100} \binom{100}{x} 0,5^x (1-0,5)^{100-x}$$

Das Ergebnis ist signifikant, wenn  $P \leq 0,05$  bzw. nicht signifikant, wenn  $P > 0,05$ . Die obenstehende Berechnung ergab, dass  $P \leq 0,001$ . Affe A ist demnach signifikant Rechtshänder.



Abb. 27: Fressverhalten eines Präriehunds in Kanada

## WIE DEUTE ICH MEINE ERGEBNISSE?

Die Deutungen der Beobachtungsergebnisse erweisen sich in der Regel als der schwierigste Teil der Arbeit. Schülerinnen und Schüler neigen dazu, Beschreibung und Deutung miteinander zu verbinden, teilweise sogar in einem einzigen Satz. Sie suchen sofort Erklärungen und deuten bestimmte Phänomene vorschnell und ohne kritische Reflexion. Ihnen ist deshalb in jedem Fall anzuraten, Deutungen mit aller Vorsicht vorzunehmen. Weniger ist hier oft mehr.

Folgende Fehler werden von unerfahrenen Beobachtern häufig gemacht:

- Übertragung von anthropomorphen Wertungen oder Empfindungen auf das Tierverhalten
- Unreflektierte Übertragung von ähnlichen Verhaltenskategorien anderer Tierarten auf die untersuchte Tierart, dies ist jedoch nur bei nahe verwandten Tierarten statthaft
- Unreflektierte Übertragung individueller Verhaltensweisen auf die ganze Tierart
- Nichtbeachtung der besonderen Situation im Zoo
- Aufstellung von weitreichenden Folgerungen aufgrund einer sehr schmalen Datenbasis (z.B. Überlebensvorteil des Verhaltens)

Tatsache ist, dass die Deutung von Tierverhalten häufig nur in Ansätzen möglich ist. Ursachen und Folgen lassen sich oft nur schwer abschätzen. Allein das zu erkennen, ist ein großer Erkenntnisgewinn für die Schülerinnen und Schüler.

Eine Diskussion der Ergebnisse am Ende einer Arbeit ist unerlässlich. Im einfachsten Fall erfolgt ein Rückbezug auf die am Anfang der Arbeit aufgestellten Hypothesen und Verhaltensvoraussagen und die Entscheidung, ob diese verifiziert werden konnten oder falsifiziert werden mussten. Hier ist zudem Raum, um die Ergebnisse in einen breiteren Rahmen einzuordnen, mit Literaturangaben zu vergleichen oder noch einmal darzustellen, warum diese Arbeit besonders interessant war. Auch können Möglichkeiten für Folgearbeiten aufgezeigt werden oder zum Beispiel Verbesserungen der Haltebedingungen vorgeschlagen werden.



Abb. 28: Präriehund frisst in Yukon Bay

# UNTERRICHTSANREGUNGEN

## UND MATERIALIEN

Die im Folgenden angeführten Materialien sind geeignet für Kurzzeitbeobachtungen von Tierverhalten, d.h. sie können bei einem einmaligen Zoobesuch bearbeitet werden. Es sind wenige Beispiele für kleinere Projekte, durch die grundlegende Arbeitstechniken erlernt werden können.

Viele weitere Materialien und Unterrichtsanregungen für die verhaltensbiologische Beobachtung finden sie in folgenden Themenheften der Zooschule Hannover:

- Beobachtungsbogen zum Antilopenverhalten im Zoo im Themenheft „Tiere in der Savanne“
- Aktivitäten eines Eisbären beobachten, Vergleich von drei Robbenarten im Themenheft Yukon Bay
- Eisbären überleben in der Kälte, Karibus überleben in der Kälte, Amurtiger überleben in der Kälte, Schneeeulen überleben in der Kälte, Timberwölfe überleben in der Kälte, Robben in Yukon-Bay im Themenheft Überleben in der Kälte
- Flusspferde tauchen im Themenheft Flusspferde
- Häufige Verhaltensweisen und Stimmungen bei Wölfen im Themenheft Raubtiere



Abb. 29: Ruheverhalten eines indischen Tigers in Indien



Abb. 30: Innige Begrüßung zweier Sibirischer Tiger

# BEOBSCHTUNGS-AUFGABEN FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER DER GRUNDSCHULE

Wenn jüngere Schülerinnen und Schüler den Zoo besuchen, sind sie oft von der Vielfalt an neuen Eindrücken überwältigt. Sie nehmen beiläufig, aber sehr emotional verschiedenste Tiere und deren Verhalten wahr, ohne das Gesehene in einer angemessenen Form zu verarbeiten bzw. in einen größeren Zusammenhang einzuordnen.

Die eingestellten Auftragskarten können als Hilfsmittel genutzt werden, sich auf gezielte Beobachtungsaufgaben - möglichst in Kleingruppen - zu konzentrieren. Die Schülerinnen und Schüler beschränken sich dadurch auf wenige Tiere, bestimmte Körperteile oder Verhaltensweisen. Dies fördert ihre Beobachtungs- und Sprachkompetenz.

## Vorbereitung

- Ausdrucken der ausgewählten Karten (möglichst in Farbe)
- Zuschneiden und in der Mitte knicken
- ggf. laminieren

## Durchführung

- Einteilung in Gruppen mit je einer Aufsichtsperson
- Vorstellen der ausgewählten Auftragsarten
- Optionale Nutzung der Fragen auf der Karte als Hilfestellung
- Beobachtung der Tiere unter gegebenen Fragestellungen
- Stichpunkte notieren

## Nachbereitung

- Vorstellung der Beobachtungen durch die Schülerinnen und Schüler
- Vorbereitung / Gestaltung / Präsentation fachspezifischer Leistungen

Wenn dazu Abbildungen über die Tiere erforderlich sind, können Sie sich diese von unserer Homepage downloaden.



### **DIE AUGEN DER TIERE**

Geht zu drei Tieren, deren Augen ihr besonders beobachten wollt.

- An welcher Stelle sind die Augen am Kopf?
- Welche Farbe und Form haben Pupille und Iris?
- Sind Augenlider und Wimpern zu erkennen?



### **DIE SCHNAUZE DER TIERE**

Geht zu drei Tieren, deren Schnauzen ihr besonders beobachten wollt.

- Welche Form hat die Schnauze?
- Wie groß ist die Schnauze im Vergleich zum ganzen Kopf des Tieres?
- Kann man Zähne erkennen? Beschreibt sie!



### **DIE OHREN DER TIERE**

Geht zu drei Tieren, deren Ohren ihr besonders beobachten wollt.

- Welche Form und Farbe haben die Ohren?
- Wie beweglich sind die Ohren?
- Wie groß sind die Ohren im Vergleich zum ganzen Kopf des Tieres?



### **DIE FÜSSE DER TIERE**

Geht zu drei Tieren, deren Füße ihr besonders beobachten wollt.

- Wie viele Zehen hat ein Fuß?
- Mit welchem Teil des Fußes setzen die Tiere auf dem Boden auf?
- Wofür ist der Fuß besonders geeignet?



### DER SCHWANZ DER TIERE

Geht zu drei Tieren, deren Schwänze ihr besonders beobachten wollt.

- Welche Farbe hat der Schwanz?
- Welche besonderen Merkmale besitzt er?
- Wofür ist der Schwanz besonders geeignet?



### WIE FRESSEN TIERE?

Geht zu drei Tieren, deren Fressverhalten ihr besonders beobachten wollt.

- Was fressen die Tiere?
- Wie fressen die Tiere?
- Ist eine Mahlzeit im Zoo genauso wie in der Natur?



### DIE KINDER DER TIERE

Geht zu drei Tieren, deren Kinder ihr besonders beobachten wollt.

- Wie viele Kinder hat die Mutter?
- Wie unterscheiden sich die Kinder von den Erwachsenen?
- Wie spielen die Tierkinder?



### DIE SCHNÄBEL DER VÖGEL

Geht zu drei Vögeln, deren Schnäbel ihr besonders beobachten wollt.

- Welche Form hat der Schnabel?
- Wie sehen die Nasenlöcher am Schnabel aus?
- Wie benutzt der Vogel seinen Schnabel beim Fressen?



### **DIE FÜSSE DER VÖGEL**

Geht zu drei Vögeln, deren Füße ihr besonders beobachten wollt.

- Wie viele Zehen hat ein Fuß?
- Welche Krallenform hat er?
- Wie sehen die Schuppen am Fuß aus?



### **DIE FEDERN DER VÖGEL**

Geht zu drei Vögeln, deren Federn ihr besonders beobachten wollt.

- Welche Farben haben die Federn des Vogels?
- An welcher Stelle des Vogels entdeckst du besondere Federn?
- Wie lang sind die längsten Federn des Vogels?



### **DAS VERHALTEN DER TIERE**

Geht zu drei Tieren, deren Verhalten ihr besonders beobachten wollt.

- Wie bewegt sich das Tier?
- Wie verhält es sich gegenüber seinen Artgenossen?
- Was hat das Tier in etwa 5 Minuten alles gemacht?



### **DAS FELL DER TIERE**

Geht zu drei Tieren, deren Fell ihr besonders beobachten wollt.

- Welche Farben haben die Haare des Fells?
- An welcher Stelle des Tieres entdeckst du Besonderheiten des Fells?
- An welchem Körperteil fehlt das Fell?

# VERHALTEN VON BRILLENPINGUINEN BEOBACHTEN

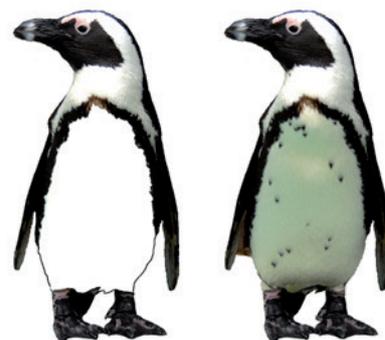
## 1. EINFÜHRUNG

Brillenpinguine sind sehr soziale Tiere und leben in einer Kolonie. In ihren Lebensraum an den Küsten des südlichen Afrikas weisen sie ein bestimmtes Gruppenverhalten auf, gehen zusammen auf Jagd und schützen bei Gefahr. Doch wie verhalten sich Brillenpinguine in ihrer Anlage in

## 2. FRAGESTELLUNG

Welches Verhalten zeigt ein Pinguin?

## 3. HYPOTHESE



Mein Pinguin

Beispiel-Pinguin

---

## 4. PROGNOSTIZIERTES VERHALTEN DER TIERE ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FRAGESTELLUNG

---

---

## 5. VORBEREITUNG

In Yukon Bay lebt eine Gruppe von Brillenpinguinen. Es sind zu viele, um alle zu beobachten. Suche dir deshalb einen Pinguin aus, dessen Verhalten du genauer untersuchen willst. Hast du dich für einen Pinguin entschieden, muss du ihn nun sicher von allen anderen unterscheiden können. Am Beispiel-Pinguin oben rechts kannst du erkennen, dass er ein individuelles Muster von kleinen schwarzen Federn auf der weiß befiederten Brust hat. Schau dir nun deinen ausgewählten Pinguin ganz genau an und zeichne in den Pinguin oben links sein individuelles Muster ein. Diesen Pinguin darfst du jetzt nicht mehr aus den Augen lassen.

## 6. DATENAUFNAHME

**Du benötigst ein Klemmbrett, einen Stift und eine Uhr.**

Die Beobachtungsdauer beträgt 15 Minuten. Das Verhalten eines Pinguins kann sehr unterschiedlich sein. Die häufigsten Verhaltensweisen sind deshalb auf dem Beobachtungsbogen als Piktogramme zusammengestellt. Schau dir die Liste genau an, damit du einen Überblick bekommst und beim Beobachten ungefähr weißt, wo welche Verhaltensweise eingetragen ist und du deinen Pinguin nur kurz aus den Augen lassen musst, wenn du die gerade beobachtete Verhaltensweise einträgst. Wenn Störungen durch Besucher oder Tierpfleger auftreten, wird die Beobachtung unterbrochen.

## 7. AUSWERTUNG DER PROTOKOLLE

**Die Auswertung erfolgt in der Schule.**

Erstelle aus den gefundenen Werten (absolute Zahlen) ein Balkendiagramm, das die Verhaltensweisen nach Häufigkeit sortiert wiedergibt. Erstelle nun ein Kreisdiagramm, das die Häufigkeiten der Verhaltensweisen in prozentualen Angaben zeigt.

## 8. FORMULIERUNG DER ERGEBNISSE

## 9. DEUTUNG DER BEOBACHTUNGEN

**Hier erfolgt zunächst ein Rückbezug zu 2 und 3:**

- Kann die Fragestellung eindeutig beantwortet werden?
- War meine Eingangshypothese richtig? Spielten erkennbare Sondereinflüsse eine Rolle? Wenn möglich, sollte eine Überprüfung der Ergebnisse mit Literaturangaben vorgenommen werden.
- Können Zusammenhänge hergestellt werden, z.B. zwischen Aufenthaltsort und Verhalten, zwischen dem Verhalten mehrerer Tiere?
- Wie beurteile ich die Aussagekraft der ermittelten Daten?

# VERHALTEN VON BRILLENPINGUINEN BEOBACHTEN – PROTOKOLLBOGEN

Beobachtungsprotokoll angefertigt von: \_\_\_\_\_

Datum der Beobachtung: \_\_\_\_\_

Beginn der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Ende der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

## AUFGABEN

Beobachte deinen Pinguin 15 Minuten lang. Notiere jedes beobachtete Verhalten durch einen Strich in den blauen Kästen, indem das Verhalten beschrieben ist. Zähle nach Ende der Beobachtung die Striche jeder beobachteten Verhaltensweise zusammen und trage sie als Summe ein.

	ruhig stehen		ruhig liegen		ruhig sitzen		sich strecken
Summe		Summe		Summe		Summe	
	mit Kopf schütteln		Schnabel aufsperrn		Kopf nach unten halten		mit Flügeln schlagen
Summe		Summe		Summe		Summe	
	sich an Land putzen		gegenseitig putzen		miteinander spielen		Futter erwarten
Summe		Summe		Summe		Summe	
	gehen		ins Wasser gehen		aus Wasser kommen		sich streiten
Summe		Summe		Summe		Summe	
	schwimmen		sich im Wasser putzen		tauchen		fressen
Summe		Summe		Summe		Summe	
	trompeten		sich paaren		auf dem Nest sitzen	?	sonstiges Verhalten
Summe		Summe		Summe		Summe	

# BEOBACHTUNGEN ZUR LEBENSRAUMNUTZUNG VON AFFEN

## 1. EINFÜHRUNG

Affen sind zumeist waldbewohnende Säugetiere, die einen großen Teil ihres Lebens in Bäumen verbringen. Doch trifft das auf alle Affenarten zu oder sind manche Affen überwiegend Bodenbewohner? Unter der Annahme, dass sich Affen im Zoo ähnlich wie im Freiland verhalten, müssten Rückschlüsse von den Beobachtungen im Zoo auf ihr Leben im Freiland möglich sein.

## 2. FRAGESTELLUNG

Ist meine Affenart eher bodenbewohnend oder baumbewohnend?

## 3. HYPOTHESE

---

## 4. PROGNOSTIZIERTES VERHALTEN DER TIERE ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FRAGESTELLUNG

---

---

## 5. VORBEREITUNG

**Du benötigst ein Klemmbrett, einen Stift und eine Stoppuhr.**

Die Beobachtung ist grundsätzlich bei jeder Affenart im Zoo möglich. Die Schülergruppe sollte die Gruppengröße der Affen nicht übersteigen. Es ist sehr sinnvoll individuelle Körpermerkmale zu benennen und sich einzuprägen, sodass es auch bei schnellen Aktionen nicht zu Verwechslungen kommt. Die Tiere werden entweder individuell benannt oder alphabetisch bezeichnet. Jeder Schüler sucht sich einen Affen als Fokustier aus und lässt ihn nicht aus den Augen. Die Gruppe benennt einen Zeitgeber, der den Beginn jedes Beobachtungstakts ansagt.

## 6. DATENAUFNAHME

Die Datenaufnahme erfolgt mit dem Protokollbogen und dauert jeweils 10 Minuten (30 Sekunden Intervalle), wobei mehrere Durchgänge notwendig sind, um sichere Ergebnisse zu erhalten. Es gibt nur zwei Kategorien: auf dem Boden / über dem Boden. Wenn Störungen durch Besucher oder Tierpfleger auftreten, wird die Beobachtung unterbrochen.

## 7. AUSWERTUNG DER PROTOKOLLE

**Die Auswertung erfolgt in der Schule.**

Die Aufenthaltsorte des Affen werden summiert und sowohl in absoluten Zahlen (Säulendiagramm) und Prozentanteilen (Kreisdiagramm) dargestellt. Die Ergebnisse der Einzeltiere einer Gruppe werden in Form eines Balkendiagramms miteinander verglichen. Für die Tierart wird ein Mittelwert berechnet. Dieser wird graphisch entsprechend dargestellt. Der Baum-Index der Population (s. Sachinformation: Wie werte ich die Daten aus?) wird berechnet und mit dem Baum-Index anderer Gruppen in einem Gesamtdiagramm zusammengestellt.

## 8. FORMULIERUNG DER ERGEBNISSE

## 9. DEUTUNG DER BEOBACHTUNGEN

**Hier erfolgt zunächst ein Rückbezug zu 2 und 3:**

- Kann die Fragestellung eindeutig beantwortet werden? War meine Eingangshypothese richtig? Spielten erkennbare Sondereinflüsse eine Rolle? Wenn möglich, sollte eine Überprüfung der Ergebnisse mit Literaturangaben vorgenommen werden.
- Können Zusammenhänge hergestellt werden, z.B. zwischen Aufenthaltsort und Anlagenausstattung, zwischen Aufenthaltsort und Körpermerkmalen wie Hand- und Fußform, Länge der Extremitäten, Größe der Tiere, Bewegungsformen?
- Wie beurteile ich die Aussagekraft der ermittelten Daten?

# BEOBSACHTUNGEN ZUR LEBENSRAUMNUTZUNG VON AFFEN – PROTOKOLLOBOGEN

Beobachtungsprotokoll angefertigt von: \_\_\_\_\_

Datum der Beobachtung: \_\_\_\_\_

Beginn der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Ende der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Meine Tierart: \_\_\_\_\_

Besondere Merkmale: \_\_\_\_\_

Mein Tier (wenn unbekannt, erfinde einen Namen): \_\_\_\_\_

Männchen

Weibchen

Jungtier

unbestimmtes Geschlecht

Individuelle Merkmale: \_\_\_\_\_

## AUFGABEN

Kreuze zu Beginn jeder halben Minute (30 Sekunden) in der entsprechenden Spalte den Aufenthaltsort deines Fokustieres an!

### BEOBSACHTUNGSDURCHGANG 1

Aufenthaltsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	gesamt	
auf dem Boden																						
über dem Boden																						

### BEOBSACHTUNGSDURCHGANG 2

Aufenthaltsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	gesamt	
auf dem Boden																						
über dem Boden																						

### BEOBSACHTUNGSDURCHGANG 3

Aufenthaltsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	gesamt	
auf dem Boden																						
über dem Boden																						

### Einzelergebnis:

Mein Affe befand sich an \_\_\_\_\_ Intervallen auf dem Boden, an \_\_\_\_\_ Intervallen über dem Boden.

# ERDMÄNNCHEN HALTEN WACHE

## 1. EINFÜHRUNG

Erdmännchen kommen in den Trockengebieten des südlichen Afrikas vor und leben sozial in Kolonien. Sie ernähren sich fast ausschließlich von Insekten und deren Larven, nach denen sie graben. Ihr Name rührt von dem häufig gezeigten Verhalten des Männchen-machens. Dabei richten sich ein oder mehrere Tiere auf und beobachten als Wächter die Umgebung, während die anderen Tiere der Kolonie nach Nahrung suchen oder dösen. Nähert sich ein Feind, stößt der Wächter einen Alarmruf aus, sodass alle Erdmännchen rasch in den Bau flüchten, wo sie in Sicherheit sind. Soweit die Literaturangaben. Doch stimmt das wirklich?

## 2. FRAGESTELLUNG

Beobachtet ein Wächter ständig die Umgebung der Erdmännchen-Anlage?

## 3. HYPOTHESE

---

## 4. PROGNOSTIZIERTES VERHALTEN DER TIERE ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FRAGESTELLUNG

---

---

## 5. VORBEREITUNG

**Du benötigst ein Klemmbrett, einen Stift und eine Stoppuhr.**

Vor der Datenaufnahme solltest du dir Zeit nehmen um dich in die Gruppe einzusehen.

## 6. DATENAUFNAHME

Die Datenaufnahme erfolgt mit dem Protokollbogen und dauert mindestens eine Stunde.

Wenn Störungen durch Besucher oder Tierpfleger auftreten, wird die Beobachtung unterbrochen.

## 7. AUSWERTUNG DER PROTOKOLLE

**Die Auswertung erfolgt in der Schule.**

Es soll berechnet werden, wie lange die Verhaltenskategorien Gruppenwache, Einzelwache und keine Wache insgesamt beobachtet wurden. Zudem wird deren durchschnittliche Andauerzeit jeweils ausgewiesen. Diese Daten werden in entsprechenden Diagrammen dargestellt

## 8. FORMULIERUNG DER ERGEBNISSE

## 9. DEUTUNG DER BEOBACHTUNGEN

**Hier erfolgt zunächst ein Rückbezug zu 2 und 3:**

- Kann die Fragestellung eindeutig beantwortet werden? War meine Eingangshypothese richtig? Spielten erkennbare Sondereinflüsse eine Rolle? Wenn möglich, sollte eine Überprüfung der Ergebnisse mit Literaturangaben vorgenommen werden.
- Können Zusammenhänge hergestellt werden, z.B. zwischen der Dauer oder der Abfolge der verschiedenen Arten des Wachehaltens?
- Wie beurteile ich die Aussagekraft der ermittelten Daten?

# ERDMÄNNCHEN HALTEN WACHE – PROTOKOLLBOGEN

Beobachtungsprotokoll angefertigt von: \_\_\_\_\_

Datum der Beobachtung: \_\_\_\_\_

Beginn der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Ende der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

## AUFGABEN

Nutze die Stoppuhr und trage die genaue Minuten- und Sekundenzahl in die Tabelle ein, in der mehrere Tiere, ein Tier oder kein Tier Wache gestanden hat. Immer wenn ein Wachwechsel erfolgt, beginnt ein neuer Zeitraum. Beobachte mindestens eine Stunde.

Mehrere Tiere halten Wache	Ein Tier hält Wache	Kein Tier hält Wache

### Evtl. zweiter Beobachtungsdurchgang:

Beginn der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Ende der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Mehrere Tiere halten Wache	Ein Tier hält Wache	Kein Tier hält Wache

# UNTERSUCHUNG DES SOZIALVERHALTENS BEI DRILLS

## 1. EINFÜHRUNG

Die Gruppe der Drills besteht aus einem adulten Männchen, mehreren adulten Weibchen und deren Jungtieren. Die Tiere interagieren häufig untereinander und senden dabei Signale aus. Diese sind meist asymmetrisch, d.h. sie gehen von einem Tier aus und sind auf ein anderes Tier gerichtet. Indem man die Häufigkeit und Inhalte ihrer Interaktionen zunächst misst und im Anschluss bewertet, kann man Rückschlüsse über die sozialen Beziehungen zwischen ihnen treffen (da man diese ja nicht direkt messen kann). Aus der Zusammenschau vieler Interaktionen lässt sich die Sozialstruktur, z.B. in Form einer Rangordnung der Weibchen, ableiten.

## 2. FRAGESTELLUNG

Wie ist die Rangordnung der weiblichen Drills?

## 3. HYPOTHESE

---

## 4. PROGNOSTIZIERTES VERHALTEN DER TIERE ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FRAGESTELLUNG

---

---

## 5. VORBEREITUNG

**Du benötigst ein Klemmbrett, einen Stift und eine Uhr.**

Es ist sehr sinnvoll individuelle Körpermerkmale zu benennen und sich einzuprägen, sodass es auch bei schnellen Aktionen nicht zu Verwechslungen kommt. Die Tiere werden alphabetisch bezeichnet. Jeder Schüler sucht sich eine Verhaltenskategorie aus, die er bei den Drills beobachten und protokollieren will. Jeder Schüler behält dazu die gesamte Drillgruppe im Blick.

## 6. DATENAUFNAHME

Die Datenaufnahme erfolgt mit dem Protokollbogen und dauert mindestens eine Stunde.

Wenn Störungen durch Besucher oder Tierpfleger auftreten, wird die Beobachtung unterbrochen.

## 7. AUSWERTUNG DER PROTOKOLLE

**Die Auswertung erfolgt in der Schule.**

Ermittle, wie viele Handlungen die Tiere durchschnittlich ausgeteilt bzw. empfangen haben. Welche Tiere teilen das Verhalten besonders häufig aus und welche sind besonders häufig Empfänger? Sortiere die Reihenfolge der Tiergruppen so um, dass links der Diagonalen die kleinste Anzahl des Verhaltens erscheint. Wenn sich daraus eine eindeutige Abfolge ergibt, lässt sich dies im Sinne der Fragestellung interpretieren.

Vergleiche die Ergebnisse mit denen der anderen Beobachter und formuliere ein Gesamtergebnis.

## 8. FORMULIERUNG DER ERGEBNISSE

## 9. DEUTUNG DER BEOBACHTUNGEN

**Hier erfolgt zunächst ein Rückbezug zu 2 und 3:**

- Kann die Fragestellung eindeutig beantwortet werden? War meine Eingangshypothese richtig? Spielten erkennbare Sondereinflüsse eine Rolle? Wenn möglich, sollte eine Überprüfung der Ergebnisse mit Literaturangaben vorgenommen werden.
- Können Zusammenhänge hergestellt werden, z.B. zwischen dem Alter der Weibchen und ihrer Rangfolge, zwischen näher miteinander verwandten Tieren?
- Wie beurteile ich die Aussagekraft der ermittelten Daten?

# UNTERSUCHUNG DES SOZIALVERHALTENS BEI DRILLS – PROTOKOLLBÖGEN

Beobachtungsprotokoll angefertigt von: \_\_\_\_\_

Datum der Beobachtung: \_\_\_\_\_

Beginn der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Ende der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Von mir beobachtetes Verhalten:

- Groomen (Lausen)                       Drohen / Angreifen
- Präsentieren des Hinterns             Kontakt aufnehmen
- Weggehen, sich distanzieren, ausweichen

## AUFGABEN

Beobachte mindestens eine Stunde lang, wie oft die verschiedenen Tiere das angekreuzte Verhalten zeigen. Erfasse jede Einzelbeobachtung durch einen Strich im entsprechenden Kästchen.

		Empfänger des beobachteten Verhaltens/ Aktion gerichtet auf								
		Drill A	Drill B	Drill C	Drill D	Drill E	Drill F	Drill G	Drill H	Summe
Sender des beobachteten Verhaltens/ Aktion ausgeführt von	Drill A									
	Drill B									
	Drill C									
	Drill D									
	Drill E									
	Drill F									
	Drill G									
	Drill H									
	Summe									

# UNTERSUCHUNG DES AGGRESSIONSVERHALTENS VON HUFTIEREN

## 1. EINFÜHRUNG

Auf der großen Afrikasteppe des Zoos leben derzeit vier Huftierarten in Gemeinschaftshaltung: Grant-Steppenzebras, Elenantilopen, Impalas und Thomson-Gazellen. Meistens leben sie friedlich, doch es kommt auch zu aggressivem Verhalten innerhalb der Art (intraspezifisch) und zwischen den Arten (interspezifisch).

Bezeichnung	Verhaltensweise
Drohen	<b>Zebras:</b> Ohren anlegen, Hinterbein heben, Maul öffnen <b>Antilopen:</b> Kopf absenken, mit den Hörnern auf den „Gegner“ zeigen
Verdrängung	Ein Tier nimmt den Platz ein, der vorher von einem anderen Tier belegt war
Jagen	Ein Tier bedrängt ein anderes, verdrängt und verfolgt es immer wieder
Aggressiver Körperkontakt	<b>Zebras:</b> Beißen oder Treten <b>Antilopen:</b> Mit den Hörnern kämpfen, hornlose Tiere boxen mit dem Kopf

## 2. FRAGESTELLUNG

Welche Tierart verhält sich auf der Anlage am aggressivsten?

## 3. HYPOTHESE

---

## 4. PROGNOSTIZIERTES VERHALTEN DER TIERE ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FRAGESTELLUNG

---

## 5. VORBEREITUNG

**Du benötigst ein Klemmbrett, einen Stift und eine Uhr.**

Jeder Schüler sucht sich eine Tierart aus, die er auf der Anlage beobachten will und behält diese im Blick.

## 6. DATENAUFNAHME

Die Datenaufnahme erfolgt mit dem Protokollbogen und dauert jeweils 20 Minuten, wobei mindestens drei Durchgänge notwendig sind, um sichere Ergebnisse zu erhalten. Es gibt drei Schwierigkeitsgrade:

- I. Aggressives Verhalten gerichtet auf: Die allgemeine Aggression gegenüber den verschiedenen Arten.
- II. Form des aggressiven Verhaltens: Es wird zwischen den verschiedenen Intensitäten unterschieden.
- III. Form des aggressiven Verhaltens + gerichtet auf: Es wird nach Tierarten unterschieden, auf die die unterschiedlichen Formen der Aggression gerichtet sind. Wenn Störungen durch Besucher oder Tierpfleger auftreten, wird die Beobachtung unterbrochen.

## 7. AUSWERTUNG DER PROTOKOLLE

**Die Auswertung erfolgt in der Schule.**

Die Beobachtungen für die einzelnen Arten werden zu einem Gruppenergebnis zusammengefasst. Rechne die absoluten Zahlenangaben in Prozentzahlen um. Stelle das Ergebnis graphisch in Form von Kreis- oder Säulendiagrammen dar.

## 8. FORMULIERUNG DER ERGEBNISSE

## 9. DEUTUNG DER BEOBACHTUNGEN

**Hier erfolgt zunächst ein Rückbezug zu 2 und 3:**

- Kann die Fragestellung eindeutig beantwortet werden? War meine Eingangshypothese richtig? Spielten erkennbare Sondereinflüsse eine Rolle? Wenn möglich, sollte eine Überprüfung der Ergebnisse mit Literaturangaben vorgenommen werden.
- Können Zusammenhänge hergestellt werden, z.B. zwischen Ranghöhe und Körpermerkmalen wie Größe oder Gehörn, zwischen der Anzahl der Tiere und der Ranghöhe, Aufenthaltsort und Anlagenausstattung?
- Wie beurteile ich die Aussagekraft der ermittelten Daten?

# UNTERSUCHUNG DES AGGRESSIONSVERHALTENS VON HUFTTIEREN – PROTOKOLLBÖGEN

Beobachtungsprotokoll angefertigt von: \_\_\_\_\_

Datum der Beobachtung: \_\_\_\_\_

Beginn der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Ende der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

## AUFGABEN

- Ermittelt in der Gruppe, wie viele Tiere von jeder Art sich auf der Anlage befinden.
- Legt für die drei Serien fest, wer welche Tierart beobachtet. Wechselt nach jedem Durchgang die Tierart.
- Legt gemeinsam den Schwierigkeitsgrad der Beobachtung fest. Mache für jedes aggressive Verhalten einen Strich in die entsprechenden Kästchen.

Die Beobachtungsdauer beträgt 3 x 20 Minuten.

Tierart	Anzahl der Tiere
Elenantilope	
Grant-Steppenzebra	
Impala	
Thomson-Gazelle	

Abkürzungen	Intensität des aggressiven Verhaltens
D	Drohen
V	Verdrängen
J	Jagen
A	Aggressiver Körperkontakt

### Schwierigkeitsgrad I:

Aggressives Verhalten gerichtet auf

Durchgang	Beobachtete Tierart	Elenantilope	Grant-Steppenzebra	Impala	Thomson-Gazelle
1					
2					
3					

### Schwierigkeitsgrad II:

Form des aggressiven Verhaltens

Durchgang	Beobachtete Tierart	D	V	J	A
1					
2					
3					

### Schwierigkeitsgrad III:

Form des aggressiven Verhaltens + gerichtet auf

Durchgang	Beobachtete Tierart	Aggressivität gegenüber Elenantilope				Aggressivität gegenüber Grant-Steppenzebra				Aggressivität gegenüber Impala				Aggressivität gegenüber Thomsongazelle			
		D	V	J	A	D	V	J	A	D	V	J	A	D	V	J	A
1																	
2																	
3																	

# UNTERSUCHUNG DER HANDPRÄFERENZ BEI PRIMATEN

## 1. EINFÜHRUNG

90% aller Menschen sind Rechtshänder, 10% Linkshänder oder Beidhänder. Ist das auch bei unseren nächsten Verwandten so? Besteht bei ihnen auch die Tendenz zur Lateralisierung des Großhirns, d.h. haben sich die Großhirnhemisphären spezialisiert, z.B. die linke darauf, dass zum Greifen die rechte Hand genutzt wird?

## 2. FRAGESTELLUNG

Bevorzugt mein beobachteter Affe eine Hand?

## 3. HYPOTHESE

---

## 4. PROGNOTIZIERTES VERHALTEN DER TIERE ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FRAGESTELLUNG

---

---

## 5. VORBEREITUNG

**Du benötigst ein Klemmbrett, einen Stift und eine Uhr.**

Die Schüler ordnen sich verschiedenen Affenarten der Lemuren, Tieraffen oder Menschenaffen zu. Es ist sehr sinnvoll individuelle Körpermerkmale zu benennen und sich einzuprägen, sodass es auch bei schnellen Aktionen nicht zu Verwechslungen kommt. Die Tiere werden entweder individuell benannt oder alphabetisch bezeichnet. Jeder Schüler sucht sich einen Affen als Fokustier aus und lässt ihn nicht aus den Augen. Wenn Störungen durch Besucher oder Tierpfleger auftreten, wird die Beobachtung unterbrochen.

## 6. DATENAUFNAHME

Die Datenaufnahme erfolgt mit dem Protokollbogen. Die beste Zeit zur Beobachtung ist während einer Fütterung, da dann eine hohe Zahl an Greifereignissen zu erwarten ist. Es wird so lange beobachtet, bis eine hinreichend große Zahl an Greifergebnissen protokolliert wurde. Das kann in mehreren Blöcken geschehen.

## 7. AUSWERTUNG DER PROTOKOLLE

**Die Auswertung erfolgt in der Schule.**

Zähle die Ergebnisse aus und fasse diese in Form von Tabellen bzw. Diagrammen zusammen.

Berechne den Grad der Lateralität (Index-Berechnung, s. Sachinformation: Wie werte ich meine Daten aus?). Überprüfe die Signifikanz, d.h. ob das beobachtete Tier signifikant häufiger mit rechts oder mit links greift (Binomialtest, s. Sachinformation: Wie werte ich meine Daten aus?). Trage die Ergebnisse des Händigkeitindex auf Individualebene zu einem Gesamtergebnis auf Populationsebene zusammen. Stelle diese Ergebnisse für eine Gesamtbetrachtung zusammen, bei der eventuell evolutive Trends deutlich werden.

## 8. FORMULIERUNG DER ERGEBNISSE

## 9. DEUTUNG DER BEOBACHTUNGEN

**Hier erfolgt zunächst ein Rückbezug zu 2 und 3:**

- Kann die Fragestellung eindeutig beantwortet werden? War meine Eingangshypothese richtig? Spielten erkennbare Sondereinflüsse eine Rolle? Wenn möglich, sollte eine Überprüfung der Ergebnisse mit Literaturangaben vorgenommen werden.
- Können Zusammenhänge hergestellt werden, z.B. zwischen nah verwandten Affenarten, zwischen Affen und Menschen, zwischen Handnutzung und bevorzugtem Aufenthaltsort, Geschlecht, Verwandtschaft, Alter?
- Wie beurteile ich die Aussagekraft der ermittelten Daten?

# UNTERSUCHUNG DER HANDPRÄFERENZ BEI PRIMATEN – PROTOKOLLBÖGEN

Beobachtungsprotokoll angefertigt von: \_\_\_\_\_

Datum der Beobachtung: \_\_\_\_\_

Beginn der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Ende der Beobachtung (Uhrzeit): \_\_\_\_\_

Meine Tierart: \_\_\_\_\_

Besondere Merkmale: \_\_\_\_\_

Mein Tier (wenn unbekannt, erfinde einen Namen): \_\_\_\_\_

Männchen

Weibchen

Jungtier

unbestimmtes Geschlecht

Individuelle Merkmale: \_\_\_\_\_

## AUFGABEN

Beobachte deinen Affen beim Greifen von Futter oder anderen Gegenständen. Mache für jeden beobachteten Griff einen Strich in das entsprechende Kästchen.

Tier greift mit der linken Hand	Tier greift mit der rechten Hand

Tier greift mit der linken Hand	Tier greift mit der rechten Hand

Tier greift mit der linken Hand	Tier greift mit der rechten Hand

## WEITERE VERHALTENSBEOBSACHTUNGEN

Für die Untersuchungen sollten jeweils folgende Schritte beachtet werden:

1. Einleitung
2. Fragestellung
3. Hypothese
4. Prognostiziertes Verhalten zur Überprüfung der Fragestellung
5. Vorbereitung der Datenaufnahme
6. Datenaufnahme
7. Auswertung der Protokolle
8. Formulierung der Ergebnisse
9. Deutung der Beobachtungen

### RAUMNUTZUNG VERSCHIEDENER TIERARTEN

Im Erlebnis-Zoo Hannover gibt es verschiedene Anlagen auf denen unterschiedliche Tierarten miteinander vergesellschaftet sind. Diese Gemeinschaftshaltung findet sich z.B. in Yukon Bay mit drei verschiedenen Robbenarten oder im Outback mit Kängurus und Emus. Vergesellschaftung bietet den Tieren Abwechslung, aber auch Konfliktpotential. Gibt es Stellen in der Anlage an denen sich eine Tierart bevorzugt aufhält? Was sind die möglichen Gründe dafür?



### ZEITBUDGET VON TIEREN IM ZOO

In der Natur verbringen Fluchttiere wie beispielsweise die Antilopen viel Zeit damit, wachsam zu sein. Affen verbringen viel Zeit mit der Nahrungssuche. Doch im Zoo sind die Tiere sicher vor Fressfeinden und erhalten ihre Nahrung von den Tierpflegern. Wie gestaltet sich das Tagesbudget der im Zoo Hannover lebenden Tiere – z.B. der Schimpansen-Gruppe? Ähneln sich die Individuen in ihrer Tagesbudget-Nutzung? Verhält sich die Aktivitätszeit der Tiere proportional zu ihrem Alter? Inwiefern ähnelt der Tagesablauf dem wild-lebender Tiere?

Für alle diese Kurzzeituntersuchungen kann es nicht darum gehen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu generieren. Der Weg ist das Ziel.

Es ist einerseits schwierig die Ergebnisse von Kurzzeitbeobachtungen zu prognostizieren, andererseits wird forschendes Beobachten in gewisser Weise durchkreuzt, wenn man schon die zu erwartenden Ergebnisse am Ende nachlesen kann. Deshalb ist dieser Teil sehr allgemein gehalten.

## **S. 22: VERHALTEN VON BRILLENPINGUINEN BEOBACHTEN**

Erwartet wird, dass der Brillenpinguin am häufigsten folgende Verhaltensweisen gezeigt hat: stehen, sich an Land putzen, gehen, mit dem Kopf schütteln. Dies entspricht dem Verhalten im natürlichen Lebensraum. Die Vögel sparen Energie, wenn immer möglich, daher zeigen sie häufig Ruheverhalten. Gefiederpflege an Land ist für die Meeresbewohner von entscheidender Bedeutung, sodass dieses Verhalten ebenfalls entsprechend oft gezeigt wird. Da die Pinguingruppe ihr Verhalten koordiniert, kann es sein, dass im Einzelfall ein völlig anderes Verhaltensrepertoire gezeigt wird. Wenn sie sich z.B. überwiegend im Wasser putzen oder eine Fütterung ansteht, sollte mit der Beobachtung solange gewartet werden, bis wieder eine ruhigere Situation eintritt. Die Schüler können nur dann ihren Pinguin individualisieren und über einen längeren Zeitraum ununterbrochen beobachten.

## **S. 24: BEOBACHTUNGEN ZUR LEBENSRAUMNUTZUNG VON AFFEN**

Erwartet wird folgendes Ergebnis: Gorilla, Drill und Schimpanse leben überwiegend terrestrisch, Hulman-Langur, Meerkatzen und Katta überwiegend arboreal. Je nach Tageszeit, besonders bei Fütterungen oder beim Einsatz von Beschäftigungsmaterialien, kann dies jedoch variieren.

Die Interpretation dieser einfach zu beobachtenden Anlagennutzung ist schwierig, da die Notwendigkeiten der Tierhaltung keine einfachen Rückschlüsse auf die Freilandsituation zulassen. Andererseits wird nur extrem selten eine Tierart ausschließlich arboreal oder terrestrisch leben. Zu klären gilt es dann, ab welchem Prozentsatz man davon ausgehen kann, dass ein Affe baumbewohnend ist.

Fruchtbar ist es – analog zu den Beobachtungen der Erdmännchen – die Zeiten direkt mittels Stoppuhr zu messen und in einer vorbereiteten Tabelle (auf dem Boden / über dem Boden) zu vermerken. So erhält man konkrete Daten.

## **S. 26: ERDMÄNNCHEN HALTEN WACHE**

Erwartet wird, dass die Kolonie fast immer von einem oder mehreren Wächtern bewacht werden. Allerdings gibt es auch Ausnahmen. An kalten Tagen ziehen sich die Tiere häufiger unter bereitgestellte Wärmelampen zurück. Die Fragestellung kann auch auf die Präriehunde ausgeweitet werden. Auch diese leben in Kolonien und zeigen ein analoges Verhalten. Eine sich daraus ergebende Beobachtungsaufgabe für eine Schülergruppe könnte z.B. dann der Fragestellung nachgehen, welche Tierart ihre Kolonie besser bewacht.

## **S. 28: UNTERSUCHUNGEN DES SOZIALVERHALTENS BEI DRILLS**

Drillweibchen leben in einer linearen Rangordnung von einem Alpha-Tier bis zu einem Omega-Tier. Der Rang der Mutter ist ausschlaggebend für den Rang, den ihr weibliches Kind beim Erwachsenwerden einnehmen wird. Es ordnet sich einen Platz unterhalb der Mutter in die Rangordnung ein. Ausnahmen ergeben sich immer dann, wenn ein Weibchen paarungsbereit ist, was durch eine Östrus-Schwellung am Hintern angezeigt wird. Dann nimmt dieses Weibchen den höchsten Rang ein. Das Männchen und männliche Jungtiere stehen außerhalb der Rangordnung. Die Rangordnung kann man dadurch belegen, dass rangniedere Weibchen den ranghöheren ausweichen, rangniedere Weibchen Kontakt zu den ranghöheren aufnehmen und diese groomen, ranghöhere Weibchen drohen und rangniedere Weibchen Demutsverhalten zeigen und präsentieren.

**S. 30: UNTERSUCHUNG DES AGGRESSIONSVERHALTENS VON HUFTIEREN**

Eine Langzeituntersuchung mit dieser Fragestellung ergab folgende Reihenfolge des aggressiven Verhaltens: Grant-Steppenzebra (Bezugsbasis 1), Elenantilope (0,4), Thomson-Gazellen (0,1), Impalas (0,02).

**S. 32: UNTERSUCHUNG DER HANDPRÄFERENZ VON PRIMATEN**

Es wurde herausgefunden, dass die meisten Individuen tatsächlich eine Handpräferenz aufweisen. Auch auf Populationsebene lassen sich teilweise Händigkeiten feststellen. So sind Menschenaffen eher Rechtshänder und Lemuren eher Linkshänder. Evolutive Gründe dafür können mittels Literatur herausgearbeitet werden.

Das Phänomen der Händigkeit zieht sich durchs gesamte Tierreich, so kann neben Händigkeit z.B. auch Füßigkeit oder Äugigkeit sowie eine bevorzugte Richtung beim Drehen des Schnabels oder des Rüssels festgestellt werden.

# QUELLEN

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Alle Fotos und Zeichnungen stammen aus dem Bestand von Erwin Bastian und / oder dem Erlebnis-Zoo Hannover.

Tierarten-Bestimmung für die Seiten 19 - 21

Augen der Tiere: Berberlöwe

Schnauze der Tiere: Flusspferd

Ohren der Tiere: Pinselohrschwein

Füße der Tiere: Asiatischer Elefant

Schwanz der Tiere: Zebra

Fressende Tiere: Schimpanse

Kinder der Tiere: Wasserschwein

Schnabel der Vögel: Pelikan

Füße der Vögel: Nordafrikanischer Rothalsstrauß

Federn der Vögel: Rosaflamingo

Verhalten der Tiere: Rauhwolliges Pommersches Landschaf

Fell der Tiere: Rothschildgiraffe

## LITERATURVERZEICHNIS

Beyer, P.-K. (2003): Praktische Ethologie im Zoo. In: Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule, 52:3

Engel, J. (1999): Eine Übersicht über die Vor- und Nachteile von Verhaltensstudien im Zoo.  
In: Gansloßer, U. (Ed.): Tiergartenbiologie II, Filander Verlag

Haßfurther, J. & E. Rautenberg (1985): Gorilla und Orang-Utan leben in verschiedenen Etagen des Regenwaldes.  
In: Unterricht Biologie – Zeitschrift für die Sekundarstufe, 9:103

Hendriks, S. (2006): Ethologische Studien an den Großherbivoren der Giraffenanlage im Zoo Hannover,  
Thesis, Tierärztliche Hochschule

Immelmann, K. (1976): Einführung in die Verhaltensforschung, Paul Parey Verlag

Kappeler, P.M. (2012): Verhaltensbiologie, Springer Verlag

Klaus, R.-D. (o.J.): Beobachten, Beschreiben, Deuten – Einführung in die Verhaltensbiologie – Einführung in die naturwissenschaftliche Methodik des Erkenntnisgewinns (allgemein), Broschüre der Zooschule Köln

Klaus, R.-D. (o.J.): Methoden der Verhaltensforschung, Broschüre der Zooschule Köln

Kohlhauf, L., U. Rutke & B. Neuhaus (2011): Beobachten als wissenschaftliche Erkenntnismethode – Entwicklung eines Kompetenzmodells für Kinder ab dem Vorschulalter. In: Erkenntnisweg Biologiedidaktik, 13. Frühjahrsschule der Didaktik des VBIO, 10

Lamprecht, J., J. Langlet & E. Schröder (2002): Verhaltensbiologie im Unterricht: Neue Ergebnisse – Neue Konzepte, Band 1 Verhaltensökologie, Aulis Verlag

Martin, P. & P. Bateson (2007): Measuring Behaviour – An Introductory Guide, Cambridge University Press

Meyer-Junghans, B., J. Haßfurther & Bastian, E. (2003): Der Elefantenrüssel – Beobachtungsgegenstand für alle Altersstufen. In: Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule, 52:3

Naguib, M. (2006): Methoden der Verhaltensbiologie, Springer Verlag

Ohlendorf, J. (2011): Verhaltensbeobachtungen und Gehegenutzung von Paar- und Unpaarhufern in Gemeinschaftshaltung – Eine Verhaltensbeobachtung im Zoo Hannover, Thesis, Universität Hildesheim

- Stenke, R. & P.-K. Beyer (1992): Beobachtungen und Untersuchungen im Tierpark – Die Facharbeit Biologie in der gymnasialen Oberstufe. In: Praxis der Naturwissenschaften – Biologie, 41:3
- Wehnelt, S. & P.-K. Beyer (2002): Ethologie in der Praxis: Eine Anleitung zur angewandten Ethologie im Zoo (Studienhandbuch Biologie), Filander Verlag
- Willemsen, N. (2013): Untersuchungen zum Lernverhalten bei Falklandkarakaras (*Phalacrocorax australis*), Thesis, Universität Hildesheim
- Zupanc, G.K.H (Ed.) (1988): Praktische Verhaltensbiologie, Pareys Studientexte 61, Paul Parey Verlag
- Zimen, E. (1980): Der Wolf - Mythos und Verhalten, Fischer Verlag
- Zooschule Wuppertal (2000): Sehen Entdecken, Katzen, Ein Zooführer für Kinder, Broschüre der Zooschule Wuppertal

**Zooschule**  
**Erlebnis-Zoo Hannover**  
Adenauerallee 3  
30175 Hannover  
Tel.: 0511/93677 - 615  
zooschule@erlebnis-zoo.de  
**erlebnis-zoo.de/zooschule**

Stand 12.2022

