

# Spurensicherung

## 1. Anfertigung von Gipsabdrücken

Gut sichtbare Fußabdrücke von Tieren lassen sich mit einer einfachen Methode konservieren und sammeln: durch die Anfertigung von Gipsabdrücken. Solche Sammlungen sind besonders zu Vergleichszwecken geeignet, wenn Verwechslungsmöglichkeiten bestehen. So verdeutlichen Gipsabdrücke die Unterschiede in den Abdrücken von Fuchs, Hund und Katze, wie auch bei den verschiedenen Schalenwildarten, z.B. Rothirsch, Reh, Gemse.

### Benötigtes Material

- eine saubere Konservendose oder ein Plastikbehälter zum Anrühren des Gipses
- Modelliergips (Alabastergips)
- einige Streifen starken Kartons (ca. 4 cm breit)
- einige starke Büroklammern
- ein sauberes Stöckchen
- etwas Zeitungspapier
- ein Messer oder eine Kelle
- Wasser zum Gipsanrühren

### Vorbereitung

1. Den besten Abdruck suchen, vielleicht auch zwei hintereinanderliegende.
2. Vorsichtig alle nachträglich in den Abdruck gefallen Blättchen, Tannennadeln usw. entfernen.
3. Die Kartonstreifen so zusammenklammern, daß sie den Abdruck ganz umgeben.
4. Den Kartonrand fest in den Boden eindrücken.

### Gips anrühren

5. Konservenbüchse oder Plastikbehälter zu  $\frac{2}{3}$  mit Wasser füllen. Die Gipsmenge muß groß genug sein, damit nicht nur der Abdruck selbst gefüllt ist, sondern noch eine 1 – 2 cm hohe Deckschicht darüber steht.
6. Den Gips langsam ins Wasser einlaufen lassen, bis ein kleiner Hügel über der Oberfläche entsteht, der nicht mehr absinkt. Das ergibt das richtige Mischungsverhältnis.
7. Den Gips mit einem sauberen Stöckchen sorgfältig ins Wasser einrühren, damit keine Klumpen entstehen. Der Gipsbrei muß dünnflüssig sein.

### Herstellung und Behandlung des Gipsabdruckes

8. Den Gipsbrei dem Stöckchen entlang in den Abdruck fließen lassen. So entstehen keine Luftblasen, und der Abdruck wird nicht flachgedrückt.
9. Ungefähr 15 – 20 Minuten warten, bis der Gips abgebunden ist. Nach dieser Zeit ist der Gips jedoch noch nicht vollständig erhärtet!

10. Den Abdruck etwas unterhalb der Gipsform mit dem Messer oder der Kelle abgraben und vorsichtig in Zeitungspapier einwickeln. Den Kartonrand und die anhaftende Erde noch nicht entfernen!
11. Nach einigen Stunden ist der Gips erhärtet, und der Kartonrand kann entfernt werden.
12. Mit einer alten Zahnbürste wird die anhaftende Erde unter fließendem Wasser vorsichtig entfernt. Anschließend muß der Gipsabdruck wieder trocknen.
13. Der fertige Abdruck wird etikettiert (Tierart, Fundort, Datum).

Dieser Abdruck stellt das Negativ der im Gelände gefundenen Spur dar. Um das Positiv herzustellen, bestreicht man die Oberfläche des Negativs gleichmäßig dünn mit Vaseline, umrandet es noch einmal mit Kartonstreifen und gießt es ein zweites Mal mit Gips aus. Dadurch erhält man den Abdruck, wie er im Gelände gefunden wurde.

## 2. Bau einer Spurenbild-Anlage

### Prinzip

Zusammenführung einer Zweikomponentenfarbe. Der Kleinsäuger wird dazu gebracht, über ein mit besonderer Tinte (1. Komponente, Herstellung siehe unten) getränktes Stempelkissen und hierauf über ein speziell präpariertes Papier (2. Komponente, Herstellung siehe unten) zu laufen.

Innerhalb weniger Sekunden entstehen durch die chemische Reaktion auf dem Papier schwarze, unauslöschbare Pfotenabdrücke.

### Herstellung der Tinte (1.Komponente):

Man benötigt dazu einen 3-Liter-Becher, eine Waage und folgende Zutaten:

1)	Eisen-III-Nitrat	80 g
2)	Polyethylenglycol (PEG 300/400)	120 g
3)	«Nonidet» detergent (Netzmittel)	40 g
4)	Wasser	30 g
	Total	270 g

oder ein Vielfaches dieser Menge

Die Bestandteile werden in der aufgeführten Reihenfolge in den Becher abgewogen und eventuell unter leichter Erwärmung gut umgerührt. Als Resultat erhält man eine braune, viskose, leicht ätzende, aber geruchsneutrale Flüssigkeit. Verschlös sen aufbewahrt, ist sie unbeschränkt haltbar. Vorsicht, diese Tinte ist wasseranziehend, und in extrem nassem Umfeld kann sie sich verdünnen, das Papier beflecken und die bereits entstandenen Spuren verwischen.

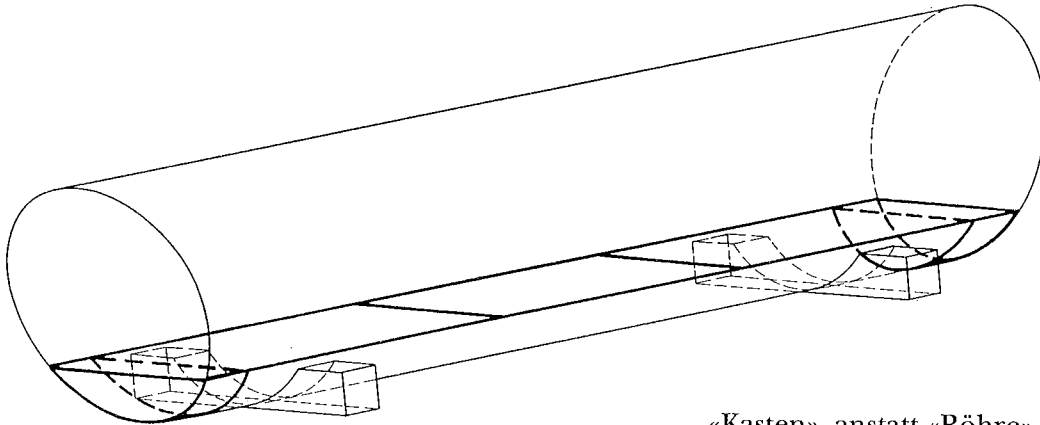
### Vorbereitung des Papiers (2.Komponente):

Man benötigt dazu:

- braunes Packpapier
- einen Handzerstäuber
- eine Lösung aus 1 Teil 5%iger Gerbsäure und 3 Teilen Ethanol

Das Packpapier wird auf der rauhen Seite gleichmäßig leicht besprüht (durchtränken nicht nötig). Die mit dem Handzerstäuber aufgetragene Lösung trocknet in Sekundenschnelle. Die trockenen Blätter werden in die für die Anlage benötigte Größe (bei uns 16 x 7,5 cm) zerschnitten und auf der besprühten Seite markiert,

damit die Blätter nicht seitenverkehrt in den Tunnel eingeschoben werden. Pro Anlage benötigt man zwei Blätter, um die Spuren der passierenden Tiere in beiden Richtungen festzuhalten.



«Kasten» anstatt «Röhre»  
ebenfalls denkbar!

### **Der Tunnel**

Die Ausmaße des Tunnels hängen von der Größe der Tierart ab. Wir befassen uns mit Kleinsäugern, also genügt eine Größe von ca. 60 x 10 cm. Die Anlage besteht aus zwei Elementen: einem Aluminium-Steg und einem Plastik- oder Kartonrohr. Der Steg ist in drei Abschnitte unterteilt. In den beiden äußeren befestigt man das Papier, im mittleren befindet sich eine Art Stempelkissen (Herstellung siehe unten), das mit Tinte durchtränkt wurde. Der Alu-Steg ist auf abgerundeten Hölzchen montiert und in den Tunnel eingeschraubt. Die Tunnel werden wie Fallen aufgestellt, wobei die Röhre, als Schutz vor Regen und um ein Überlaufen der Flüssigkeit auf das Papier zu verhindern, waagrecht liegen muß. Bei der Kontrolle der Tunnel können die Papierbogen auf beiden Seiten herausgezogen und wenn nötig durch neue Blätter ersetzt werden. Die bedruckten Blätter versieht man mit Datum, Tunnelnummer usw., damit die Spuren später analysiert werden können. Um die Tinte zu erneuern, schraubt man den Alu-Steg heraus, bepinselt das Stempelkissen und baut den Tunnel wieder zusammen. Als Tunnel kann auch ein beid-seits offener Kasten aus Brettchen (60 cm x 10 cm) zusammengefügt werden.

### **Herstellung des Stempelkissens**

Als Stempelkissen belegt man den mittleren Abschnitt des Steges mit Papierschentüchern und tränkt diese mit der Tinte.

### **Aufstellen der Anlage**

Um möglichst sicher die gewünschten Resultate zu erhalten, ist es wichtig, die Anlagen richtig aufzustellen. Kleinsäuger bewegen sich bevorzugt entlang sogenannter Leitlinien oder Zwangswechsel: am Fuß einer Mauer oder eines Abhangs, entlang einer Beeteinfassung, beispielsweise im Schülergarten, am Rand der Spielwiese oder in einem privaten Garten/Park. Die Anlage wird waagrecht auf den Wechsel gestellt, wobei dafür gesorgt wird, daß die Tiere nicht unter oder hinter der Anlage durchschlüpfen können. Tägliche Kontrolle und eventuelles Befeuchten des Stempelkissens sind unerlässlich.

Das Auslegen von Ködern vor der Tunnelöffnung kann den Erfolg möglicherweise beschleunigen.



# Glossar

## Energieumsatz und Körpergröße

Jeder Organismus muß regelmäßig Nahrung aufnehmen, die ihm die notwendige Energie zur Aufrechterhaltung seiner Lebensprozesse liefert. Selbst bei völliger körperlicher Ruhe wird ständig Energie verbraucht, jede zusätzliche Tätigkeit erhöht diesen Grundumsatz mehr oder weniger. Nicht alle aufgenommene Energie kann verwendet werden. Ein Teil geht an der Körperoberfläche in Form von Wärme verloren. Dieser Wärmeverlust ist umso geringer, je günstiger das Verhältnis von Körperoberfläche zu Körpervolumen ausfällt, also bei relativ kleiner Körperoberfläche zu relativ großem Körpervolumen.

Diese Zusammenhänge seien am Beispiel eines Würfels kurz erläutert:

	Kleiner Würfel	Großer Würfel
Kantenlänge $a$	5 cm	10 cm
Oberfläche $6 a^2$	150 cm <sup>2</sup>	600 cm <sup>2</sup>
Volumen $a^3$	125 cm <sup>3</sup>	1000 cm <sup>3</sup>

«Wächst» ein Würfel von 5 cm auf 10 cm Kantenlänge, nimmt seine Oberfläche nur um 450 cm<sup>2</sup> (= 400 %) zu, sein Volumen dagegen um 875 cm<sup>3</sup> (= 800 %).

## Feindvermeidung

In der Natur kommen verschiedene Möglichkeiten vor, Freßfeinden zu entgehen:

### 1. Tarnfärbung

Durch ähnliche Färbung wie die Umgebung löst sich die Gestalt des Tieres vor dem Hintergrund fast auf.

Beispiele:

- Färbung und Streifenzeichnung der Frischlinge auf laubbedecktem Waldboden
- Rindennmuster des Waldkauzgefieders
- Gefieder der bodenbrütenden Auerhenne

### 2. Verhaltensweisen

Viele Wildtiere sichern, bevor sie die schützende Deckung verlassen oder bei Beunruhigung. Dafür werden alle Sinne eingesetzt, vor allem Gehör, Auge und Nase. So können Feinde rechtzeitig wahrgenommen werden.

Jungtiere verschiedener Tierarten ducken sich flach an den Boden und verharren dort reglos, bis die Gefahr vorbei ist. Da sie noch keinen Eigengeruch haben, können Freßfeinde sie nicht riechen und finden sie höchstens zufällig.

Insbesondere bodenbrütende Vogelarten zeigen Verhaltensweisen, die Freßfeinde vom Gelege oder den Küken ablenken sollen: Sie verleiten. Der Altvogel lenkt die Aufmerksamkeit des Feindes auf sich, indem er meist Bewegungsbehinderungen wie Lahmheit, Hinken oder Flügelverletzungen vortäuscht und den Feind von Eiern oder Jungen fortlockt. Weit genug vom Nest entfernt, stellt der Altvogel plötzlich das Ablenkungsmanöver ein und fliegt auf Umwegen zu seinem Nest zurück (Beispiel: bodenbrütende Auerhenne).

Wildtiere sind fast immer fluchtbereit. Wenn der Feind einen bestimmten Abstand unterschreitet, flieht das Tier. Diesen Abstand nennt man Fluchtdistanz. Die Fluchtdistanz kann stark variieren und hängt von der Tierart, dem Individuum, äußeren Bedingungen wie Nähe zur Deckung, Witterung, Artgenossen usw. sowie der momentanen Fluchtbereitschaft des Tieres und früheren Erfahrungen ab.

## Hassen

Hassen ist eine Verhaltensweise von Singvögeln, die einzeln oder im Schwarm einen Feind (Greifvögel, Eulen) unter lautem Geschrei mit Scheinangriffen belästigen und verfolgen.

## Hudern

Hennen wärmen ihre Küken unter dem Bauchgefieder, da die Jungen in den ersten Lebenstagen ihre Körpertemperatur nicht selbständig aufrechterhalten können.

## Imponierverhalten

Das Imponierverhalten dient der Einschüchterung eines Rivalen. Imponierende Tiere zeigen beeindruckende Verhaltensweisen, die die eigene Stärke zeigen sollen. Sie werden auch in Anwesenheit von Geschlechtspartnern oder direkt gegenüber diesen ausgeführt. Im Imponierverhalten sind oft Angriffs- und Flucht-tendenzen überlagert. Zur Unterstützung des Imponierverhaltens wurden zum Teil spezielle Körpermerkmale entwickelt, z.B. Brunftmähne beim Rothirsch oder Federkleid beim Auerhahn.

## Kampfverhalten

Das Kampfverhalten tritt einerseits gegen artfremde Angreifer und zum Überwältigen von Beutetieren auf, andererseits bei Auseinandersetzungen mit Artgenossen.

Im ersten Fall werden die wirksamsten zur Verfügung stehenden Waffen eingesetzt, wodurch der Gegner verletzt oder getötet werden kann. Gegen Artgenossen lassen sich zwei verschiedene Kampfmethoden beobachten:

### 1. Beschädigungskampf

Beim Beschädigungskampf versuchen die Gegner, sich gegenseitig zu verletzen oder sogar zu töten. Der Kampf kann durch bestimmte Verhaltensweisen des Unterlegenen abgebrochen werden, oder es entwickelten sich Körpermerkmale, die die Verletzungsgefahr mindern (z.B. der «Schild» bei Wildschweinkeilern). Wildschweine und Gamsen tragen Beschädigungskämpfe aus.

### 2. Ritualisierter Kampf (Kommentkampf)

Der Kampf erfolgt durch angeborene und nach festen Regeln ablaufenden Verhaltensweisen: Er ist ritualisiert. Die beiden Gegner verletzen sich dabei nicht oder nur geringfügig. Der Kampf wird durch bestimmte Verhaltensweisen wie Imponieren (→ *Imponierverhalten*), Drohen und Rufduelle eingeleitet, woraus bereits die körperliche Überlegenheit für die Kontrahenten ersichtlich wird. Oft ist eine Auseinandersetzung bereits in diesem Stadium entschieden, so daß es gar nicht zum eigentlichen Kampf kommt. Im Kampf selbst werden die Waffen in abgeschwächter Weise eingesetzt. Zum Beispiel versuchen Rothirsche, sich gegensei-

tig mit ineinandergehakten Geweihen wegzuschieben und nicht, sich gegenseitig aufzuschlitzen. Dadurch wird die Verletzungsgefahr für beide Kämpfer stark reduziert. Den ritualisierten Kampf finden wir z.B. beim Rothirsch und beim Steinbock.

## Konkurrenz

Sie entsteht, wenn mehrere Individuen eine begrenzt vorhandene Ressource (→ *Ressource*) in Anspruch nehmen. Man unterscheidet zwischen innerartlicher Konkurrenz und solcher zwischen artfremden Individuen.

Auch bei Pflanzen entsteht Konkurrenz um Licht, Nährstoffe, Wasser und Wurzelraum.

## Kulturflüchter

Tier- und Pflanzenarten, die aus ihren Lebensräumen verschwinden, wenn der Mensch diese Gebiete durch Eingriffe verändert, nennt man Kulturflüchter. Sie stellen meistens spezielle Ansprüche an ihren Lebensraum und weisen eine geringe Anpassungsfähigkeit gegenüber Änderungen auf. In der Konkurrenz (→ *Konkurrenz*) mit Kulturfolgern (→ *Kulturfolger*) sind sie oft unterlegen (Beispiel: Auerhuhn).

## Kulturfolger

Kulturfolger sind Tier- und Pflanzenarten, die in der vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft bessere Lebensbedingungen gefunden haben als im ursprünglichen Lebensraum. Sie sind im Gegensatz zu den Kulturflüchtern (→ *Kulturflüchter*) sehr anpassungsfähig und drängen diese wenig konkurrenzfähigen Arten aus den veränderten Lebensräumen (Beispiele: Reh, Feldhase – traditionelle Landwirtschaft; Stadtaube, Amsel, Sperling – Siedlungen). Doch wenn sich unsere Kulturlandschaft weiterhin so rasant verändert (z.B. durch den Bau von Verkehrswegen oder die moderne Landwirtschaft), können sich diese ehemaligen Kulturfolger auch nicht mehr anpassen.

## Nahrungsgeneralist

Tierarten, die eine vielseitige Ernährungsweise haben, werden Nahrungsgeneralisten genannt. Je nach Tierart umfaßt das Nahrungsspektrum pflanzliche, tierische, lebende und/oder tote Kost. Generalisten ernähren sich vorwiegend von der Nahrung, die zum jeweiligen Zeitpunkt am häufigsten ist. Wird diese knapp, können sie problemlos auf andere Nahrungsquellen umsteigen. Sie verhalten sich opportunistisch (Beispiel: Der Waldkauz fängt in mäusereichen Zeiten hauptsächlich Mäuse, kann sich aber auch vorwiegend von Kleinvögeln ernähren).

## Nahrungsspezialist

Tierarten, die sich auf einen bestimmten Nahrungstyp beschränkt haben, sind Nahrungsspezialisten. Solche Arten sind in ihrer Verbreitung auf das Vorkommen ihrer Nahrung beschränkt. Ihr Bestand schwankt entsprechend dem Nahrungsangebot, da sie sich nicht oder nur in geringem Maße auf andere Nahrungsarten umstellen können. Unter den Nahrungsspezialisten finden wir viele Räuber, die ein eng begrenztes Beutpektrum aufweisen (Beispiele: Hermelin – Schermaus, Wiesel – Feldmaus, Waldohreule – Mäuse).

## Nistplatzzeigen

Dieses Verhalten gehört bei vielen Vögeln und Fischen zum Werbeverhalten. Das Männchen zeigt dem geworbenen Weibchen den Nistplatz, bzw. die Höhle, um es in «Niststimmung» zu bringen. Das Weibchen soll motiviert werden, das gezeigte Nest in Besitz zu nehmen (Beispiel: Waldkauz).

## Pionierbaumarten

Anspruchslose Baumarten, die auch unter ungünstigen Boden- und Klimabedingungen eine Freifläche als Vorwald besiedeln können. Ihre Samen werden rasch durch den Wind (Weide, Aspe, Erle, Birke) oder durch Tiere (Eberesche) verbreitet.

## Rangordnung

Rangordnungen kommen vorwiegend bei Tierarten vor, die in Verbänden leben, in denen sich die Tiere gegenseitig kennen. Die Rangordnung dient der Aufrechterhaltung der sozialen Organisation. Sie fehlt in anonymen Verbänden, wo sich die Mitglieder nicht kennen (z.B. in Vogel- oder Fischschwärmen).

Die Rangordnung entwickelt sich innerhalb einer Gruppe aufgrund gelegentlicher Kämpfe. Jedes Gruppenmitglied merkt sich im Laufe dieser Auseinandersetzungen, wer ihm über- und wer ihm unterlegen ist. Danach richtet es sein Verhalten aus. In einer einmal festgelegten Rangordnung wird im allgemeinen nur noch selten gekämpft. Verhaltensweisen wie Drohen reichen, um die Rangordnung aufrechtzuerhalten. Genügt das ranghöchste Tier seinen Anforderungen jedoch nicht mehr, versuchen die nächstfolgenden Individuen, sich den hohen Rang zu erkämpfen.

Bei vielen Tierarten ist der Fortpflanzungserfolg von der Ranghöhe abhängig. Zum Beispiel pflanzt sich in einem Wolfsrudel nur das ranghöchste Weibchen fort. Das gleiche tritt beim Fuchs bei extrem hoher Dichte auf. Meist haben die Jungen ranghoher Mütter größere Überlebenschancen, da sie wie ihre Mütter bessere Nahrung erhalten.

Bei den Männchen kann sich oft nur derjenige fortpflanzen, der sich ein Territorium (→ *Territorium*) erobern und dieses gegen Rivalen halten kann (Beispiel: Auerhuhn).

## Ressourcen

Alle für eine Tier- oder Pflanzenart wichtigen Bestandteile der Umgebung nennt man Ressourcen. Nahrung, Wasser, geeignete Deckung sowie Nistgelegenheiten und Sozialpartner sind Ressourcen.

## Scheinangriff

Dieses Verhalten ist eine ritualisierte Drohung. Die Scheinangriffe sind nur angedeutet und werden kurz vor dem Feind gestoppt (z.B. Dachs, Eichhörnchen). Das Tier springt dabei auf den Gegner zu, aber zu kurz, und bremst den Angriffssprung betont ab. Die Beine schlagen dabei hart auf den Boden auf.

## Splintholz

Das Splintholz ist ein Teil des Baumstammes. Dieser ist von außen nach innen folgendermaßen aufgebaut:

Von außen erkennbar ist lediglich die Rinde (Borke). Sie schützt den Baum vor Hitze und Kälte und hält Schädlinge ab. Darunter liegt eine dünne Gewebeschicht, Phloem genannt, die den Saft von den Blättern abwärts transportiert. Wenn Phloemzellen altern, werden sie zu einem Teil der Rinde. Unter dem Phloem liegt die Wachstumsschicht (= Kambium), die nur aus einer einzigen Zelllage besteht. Sie allein kann neue Zellen bilden. An diese Schicht schließt sich nach innen das Splintholz (= Xylem) an, das Wasser von den Wurzeln zu den Blättern transportiert. Das Zentrum des Stammes bildet das Kernholz, das den Baum stützt. Sein Gewebe ist inaktiv.

## Streifgebiet (Aktionsraum)

Das Streifgebiet ist das gesamte Gebiet, das ein Individuum oder eine ständig organisierte Gruppe während der Zeit seines Lebens, bzw. ihres Bestehens betritt. Darin enthalten sind Nahrungsgründe, Schlafplätze, Kinderstuben, Brunft- und Balzplätze, Suhlen sowie Wanderrouten zwischen saisonalen Aufenthaltsgebieten. Das Streifgebiet wird, im Gegensatz zu den Territorien (→ *Territorium*), nicht verteidigt. Die Territorien liegen, falls vorhanden, innerhalb des Streifgebietes.

## Suhle

Eine Feuchtstelle, die von Wildtieren zu einem Schlammbad benutzt wird, nennt man Suhle. Für Wildschweine ist Suhlen lebensnotwendig, und auch Rothirsche benutzen solche Schlammhöhlen gerne.

## Territorium (Revier)

Das Territorium ist ein begrenzter Raum innerhalb eines Streifgebietes (→ *Streifgebiet*), das ein einzelnes Tier oder eine soziale Gruppe gegen Artgenossen verteidigt. Damit sichert sich der Territoriumsbesitzer wichtige Ressourcen (→ *Ressourcen*) wie Nahrung, Geschlechtspartner, Aufzuchtort der Jungen u.a.m. oder eine Kombination verschiedener Ressourcen.

Die Bindung an ein Territorium kann zeitlich verschieden sein. Meist ist sie abhängig von der Fortpflanzung (z.B. Brunftterritorium beim Rehbock).

Die Grenzen und oft auch das ganze Gebiet des Territoriums werden durch Zeichen markiert, die optisch, geruchlich und/oder akustisch auffallend sind. Säugetiere markieren hauptsächlich mit Drüsensekreten, Kot und Urin, Vögel durch Lautäußerungen.

Beispiele:	geruchlich:	bei Dachs und Fuchs
	optisch u. geruchlich:	Fegestellen des Rehbockes
	akustisch:	Lautäußerungen des Waldkauzes





