



Ein paar Notizen vorab

Um die Einleitung leichter lesbar zu halten fassen wir die Anmerkungen auf dieser Seite zusammen und markieren sie im Text mit einem *.

Greifvögel: Nach der aktuellen biologischen Taxonomie werden auf Grund von Forschungsergebnissen zur Genetik die Falkenartigen als eigenständige Ordnung Falconiformes von den Greifvögeln, der Ordnung Accipitriformes, abgetrennt. Sie weisen eine nähere Verwandtschaft zu Papageien und Sperlingsvögeln auf als zu den Accipitriformes. Da aber die Haltungsgründe und die Haltungsbedingungen bei den Angehörigen beider Ordnungen sehr ähnlich sind, wird im Folgenden auf diese Unterscheidung verzichtet, nicht zuletzt auch um den Lesefluss zu erleichtern. Es wird also der Begriff Greifvogel – oft auch in der Kurzform „Vogel“ – als Oberbegriff für Greifvögel im engeren Sinne und Falken verwendet.

Wappen: In Wappen der 193 Mitgliedstaaten der UNO sowie der 11 Staaten, die mindestens von einem UNO-Mitglied als unabhängig anerkannt sind, gibt es 28 Adler, 4 Falken, 4 Kondore, 2 Sekretäre, 1 Geier, 1 Harpyie und je ein mythisches, vom Greifvogel abstammendes Wesen: Garuda (Thailand) und Xumo (Usbekistan). Etliche Wappen enthalten sowohl einen Greifvogel als auch einen Löwen (https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Nationalwappen, 15.12.2022).

Alter der Falkner: Die Interpretation noch älterer bildlicher Darstellungen, z. B. Dobiak, 1996 (13. Jahrh. v. Chr.) und Erdenebat, 2018 (ca. 3000 v. Chr.) wird angezweifelt (Grimm, mündl. Mitteilung und Reiter, 2018).

Gender: Selbstverständlich sind alle Geschlechter und sexuellen Orientierungen immer gleichberechtigt angesprochen. Um den Lesefluss zu erhalten, wird bei der Nennung von Personen die weibliche Form verwendet. Bei feststehenden Begriffen wie „Falknerjagdschein“ bleibt es beim generischen Maskulinum.

Als Kuriosum sei ergänzt, dass in der Falknersprache der weibliche Vogel mit dem männlichen Artikel und der Artbezeichnung benannt wird. Ist die Rede von „dem Habicht“, ist somit der weibliche Vogel gemeint; der männliche Vogel wird als „Habichtsterzel“ bezeichnet.

Tierschutz, Artenschutz, Naturschutz: Diese Begriffe werden oft gleichbedeutend benutzt. Wir verstehen jedoch im Einklang mit den einschlägigen Rechtsquellen unter Tierschutz den Schutz eines individuellen Tieres, unter Artenschutz den Schutz der Populationen von Tier- oder Pflanzenarten und unter Naturschutz den Schutz von Landschaft, Böden, Gewässern, Luft und Klima mit den darin beheimateten Lebensgemeinschaften. In unserem Buch behandeln wir nur den Tierschutz.

Abb.: Rehabilitierter Baumfalke im Wildflug
(Foto: F. Seifert)

01



Einleitung

Greifvögel* faszinieren seit Menschengedenken. Ihre Schönheit und Kraft sind so inspirierend, dass sie von 21% der Staaten weltweit ins Nationalwappen aufgenommen wurden, womit sie noch vor den Löwen mit 19% liegen*. Ein besonders schönes Wappen zeigt Abb. 1.1.

Aber nicht nur das symbolische Bild, auch der reale, lebende Greifvogel wird seit jeher als Jagdgefährte hochgeschätzt. Greifvogelhaltung zum Zwecke der Beizjagd ist seit mindestens 2.000 Jahren dokumentiert (Abb. 1.2)*. Diese Tradition ist ungebrochen und wird weltweit praktiziert. Die „International Association for Falconry and Conservation of Birds of Prey (IAF)“ als Dachverband der Falknerverbände weltweit, zählt derzeit 110 Verbände aus 87 Ländern mit ca. 75.000 Mitgliedern und stetig steigender Tendenz (<https://iaf.org/>).

Falknerinnen* lieben ihre Vögel. Die Falknerie ist zeitaufwändig und anspruchsvoll. Wer seinen Greifvogel nicht liebt, nimmt diese Last nicht auf sich. Nur ein Vogel, der sich in optimaler physischer und psychischer Verfassung befindet, kann ein erfolgreicher Jäger sein. Um dies zu erreichen, investieren Falknerinnen sehr viel Mühe, Zeit und Geld in das Wohlbefinden und die Gesundheit, also in die Freiheit von Schmerzen, Leiden und Schäden, ihrer Vögel. Grundlage jeden falknerischen Wirkens sind jedoch die Kenntnisse, die in einem ersten Schritt durch die Jäger- und die Falknerprüfung abgefragt und durch lebenslanges Lernen ergänzt werden müssen. Dazu soll unser Buch beitragen.

Manch tierliebender Mensch ist von der Schönheit der Greifvögel so fasziniert, dass er mit der Greifvogelhaltung beginnen möchte, ohne die notwendige Sachkunde, aber auch

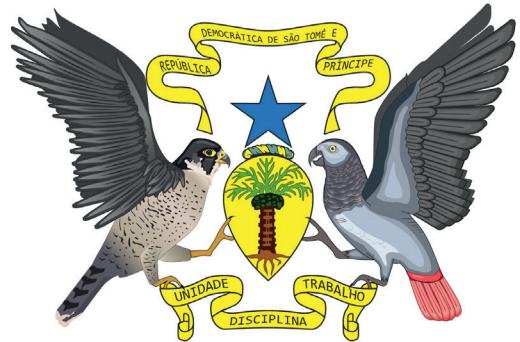


Abb. 1.1: Nationalwappen von São Tomé und Príncipe (Quelle: Wikipedia)

ohne die dafür nötige Zeit und die nötigen Ressourcen zu besitzen. Da Anschaffung und Haltung mancher Greifvogelarten auch ohne aufwändige Prüfungen erlaubt sind, kommt es gelegentlich zu unüberlegten Spontankäufen. Jede Halterin übernimmt mit der Anschaffung eines Greifvogels eine Verpflichtung und Verantwortung für viele Jahre, 365 Tage im Jahr und 24 Stunden am Tag. Das muss unbedingt bedacht werden!

Im vorliegenden Buch werden, wie international üblich, die Begriffe „Falknerie“ und „Beizjagd“ synonym verwendet. Falknerie wird dabei definiert als Jagd mit trainierten



Abb. 1.2: Falkner mit Pferd, Beizvogel und Beizwild, ca. 2.000 Jahre alte Zeichnung, China (Wallace, 2018; Nachzeichnung: Lars Foged Thomsen)

(**abgetragenen**) Greifvögeln auf freilebendes Wild in dessen natürlichem Lebensraum (IAF, 2022; DFO, 2022). Die Haltung und das Training von Greifvögeln (und oft auch Eulen) zum Zweck der Zurschaustellung im Freiflug bedient sich falknerischer Techniken, stellt aber im Sinne der oben genannten Definition keine Falknerei dar, auch wenn sich etliche einschlägige Unternehmen so nennen. Deshalb werden alle Freiflugschauen von vielen Mitbürgerinnen pauschal mit dem Begriff „Falknerei“ bezeichnet. Selbstverständlich ist das Wohlbefinden der Vögel in Schaubetrieben genauso wichtig wie das der Vögel in Privathaltung von Beizjägerinnen, in Zuchtbetrieben oder in Zoos. Alle diese Haltungformen mit ihren jeweiligen Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten für den Tierschutz* werden im Folgenden ausführlich behandelt.

Da die Zahl der privaten Falknerinnen die Zahl der Mitarbeiterinnen der Schaubetriebe und der Zoos bei weitem übersteigt, wird im Text der Einfachheit und des Leseflusses wegen immer die Falknerin angesprochen, auch wenn die Mitarbeiterinnen der Schaubetriebe und Zoos gleichfalls gemeint sind.

Unser Buch behandelt die tierschutzkonforme Haltung von Greifvögeln und deren Einsatz zur Beizjagd.

Tierschutz steht auf drei Säulen:

- der rechtlichen,
- der philosophisch/ethischen und
- der biologisch/tiermedizinischen.

Greifvogelhaltung und Beizjagd sind in verschiedenen Rechtsgebieten geregelt, u. a. im Jagdrecht und im Natur- und Artenschutzrecht. Wir beschränken uns auf die Darstellung des deutschen Tierschutzrechtes inklusive des ebenfalls für den Tierschutz relevanten Schlachtrechtes.

Philosophisch/ethische Überlegungen behandeln vor allem die Frage, warum und inwieweit Tiere zu schützen sind. Dabei gibt es keine allgemeingültigen Regeln, sodass jede Falknerin sich mit ihrer eigenen aber auch mit der Moral der Falknereigengerinnen auseinandersetzen sollte.

Den größten Teil des Buches nimmt die Behandlung der biologisch/tiermedizinischen Säule ein. Dabei wird zunächst dargelegt, wann tierschutzrelevante Zustände entstehen und wie man sie erkennen kann. Zu ihrer Vermeidung sind Kenntnisse notwendig, vor allem über das Lernverhalten der Greifvögel als Grundlage für den Umgang und das falknerische Training, über die Haltungstechniken und das Management inklusive der Fütterung und darüber wie Krankheiten entstehen und wie mit ihnen umzugehen ist.

Leider passieren auch wohlmeinenden Falknerinnen aus Unwissenheit gelegentlich Fehler, die zu tierschutzrelevanten Zuständen führen. Das vorliegende Buch soll helfen solche Fehler zu vermeiden.

Der Hauptschuldige für Tierschutzprobleme bei der Greifvogelhaltung ist aber sicherlich Mr. Murphy, der ja bekanntlich per Gesetz festgelegt hat, dass was schiefliegen kann auch schiefliegt („*Murphy's Law*“). Um Mr. Murphy ein besonderes Schnippchen zu schlagen, wurden immer wieder kleine Hinweise

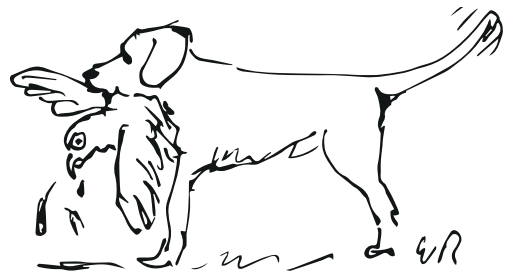


Abb. 1.3: Erkennungszeichen Murphy's Law
(Zeichnung: W. Rietschel)

eingefügt, die auf seine speziellen Gemeinheiten hinweisen und durch die in Abb. 1.3 vorgestellte Zeichnung gekennzeichnet sind. Aus Gründen der Klarheit und Eindringlichkeit wird hier gelegentlich etwas phantasievoll-pointiert überzeichnet.

Es liegt in der Natur der Sache, dass in einem Buch über Tierschutz im Allgemeinen und den relevanten Krankheiten im Besonderen sehr viele Beispiele und insbesondere Bilder vorkommen, die schlechte, zum Teil schreckliche Zustände zeigen. Daraus kann leicht der Eindruck entstehen, dass die Greifvogelhaltung per se tierschutzrelevant wäre. Das ist natürlich nicht der Fall. In den ganz überwiegenden Fällen treten eben keine Schmerzen, Schäden oder Leiden auf und die Haltung erfolgt tierschutzkonform. Für die amtliche Überwachung ergibt sich aus den Negativbeispielen aber auch ein Hinweis auf welche Abweichungen besonders zu achten ist.

Ein besonderes Tierschutzproblem, wahrscheinlich das sowohl häufigste als auch das hinsichtlich der Intensität des Leidens gravierendste, stellt die Aufnahme und Rehabilitation hilfsbedürftiger Wildgreifvögel durch wohlmeinende, aber nicht sachkundige Menschen dar. Zur tierschutzkonformen Durchführung sind sehr viel Sachverstand und spezielle Ressourcen erforderlich. Eine präzise Darstellung der Bedingungen und Verfahren zur erfolgreichen Rehabilitation würde den Rahmen unseres Buches sprengen, weshalb wir uns auf die allgemeinen Grundsätze beschränken, um die Komplexität dieses Themas anzudeuten und zu betonen, dass nur ausgewiesene Fachleute sich dieser Aufgabe annehmen sollten.

Der Aufbau der biologisch/tiermedizinisch/technischen Kapitel folgt, wo es inhaltlich möglich ist, dem immer gleichen Schema. Zunächst beschreibt ein „Knackpunkt“ die Problemstellung, dann folgen die „Lösungsmöglichkeiten“. Wo es sinnvoll ist, gibt es eine „Checkliste“ und für kompliziertere Sachver-



Abb. 1.4: Erkennungszeichen Hintergrundinformation (Zeichnung: W. Rietschel)

halte eine „Hintergrundinformation“. Gelegentlich, vor allem wenn es um die Hardware geht, sind auch noch „Praxistipps“ eingebaut.

Da sowohl in der Falknerei als auch in der Biologie/Tiermedizin jeweils eine sehr präzise Fachsprache gepflegt wird, die von der Alltagssprache abweicht, steht ein Glossar mit Erläuterungen zur Verfügung. Begriffe die im Glossar erklärt werden sind bei der ersten Erwähnung im jeweiligen Zusammenhang im Text durch Kursivschrift und fetten Druck hervorgehoben.

Nobody is perfect und auch die Entwicklung geht weiter, sowohl was rechtliche Rahmenbedingungen als auch was tierhalterische und insbesondere falknerische Techniken angeht. Die Autorinnen und Autoren sind für Hinweise und Korrekturvorschläge jederzeit dankbar.



11



Wie schützt sich der Vogel selbst gegen Schädlichkeiten?

Der Vogel schützt sich selbst durch sein Verhalten, seine intakte Haut und Schleimhaut, sein intaktes Federkleid und durch die körpereigene Abwehr, das Immunsystem. Diese vier Mechanismen sind zu unterstützen und alles ist zu unterlassen, was sie schädigt.

Doch bevor hierauf eingegangen wird, werden die anatomischen und physiologischen Eigenschaften der Greifvögel vorgestellt, da beim Vogel im Allgemeinen und bei den Greifvögeln im Besonderen einige Körpermerkmale und Körperfunktionen anders aufgebaut sind und ablaufen als beim Säugetier. Natürlich kann dies hier nur in begrenztem Umfang

erfolgen, sodass für weiterführende Informationen auf die Standardwerke der Anatomie und Physiologie verwiesen wird (Nickel et al. 2004; König et al. 2012; Scanes & Dridi, 2021)

11.1

Anatomische und physiologische Besonderheiten der Greifvögel

11.1.1 Federn

Ein Charakteristikum der Vögel, das sie von anderen Wirbeltieren unterscheidet, sind die Federn, die in artspezifisch verschiedenen Formen und Farben sowie mit unterschiedlichen



Abb. 11.1: Makroaufnahme der Handschwungfedern und der Stoß-/Startfedern eines Gerfalke (Foto: D. Fischer)



Abb. 11.2: Makroaufnahme des Schnabels eines juvenilen Gerfalkens. Zu sehen sind der für Falken typische Falkenzahn im Oberschnabel und die runden Nasenlöcher (Foto: D. Fischer)

Funktionen deren äußere Haut bedecken. Federn bestehen wie Haare aus Keratin. In spezialisierten Hautorganen, den sogenannten Federfollikeln, wird neue Federsubstanz gebildet und die auf diese Weise wachsende Feder nach außen geschoben. Nur während des Wachstums ist der Ansatzbereich der Feder durch ein Zentralgefäß durchblutet und noch von einer Federscheide umgeben. Nach Abschluss des Federwachstums ist die Feder nicht mehr durchblutet oder von Nerven durchzogen. Lediglich am Federansatz setzen Nervenfasern an, die dem Vogel Informationen über Federlage oder Federverlust geben. Ein Abschneiden oder Abbrechen der fertig geschobenen Feder verursacht also analog zum Haareschneiden keine Schmerzen, ein Ausreißen/-ziehen hingegen schon.

Bereits im Ei werden Dunenfedern gebildet, die das heranwachsende Küken bedecken und zum Wärmeerhalt beitragen. Teils kann man anhand der Dunenfedern auf das Alter der Küken schließen, weil es bei vielen Arten mehrere Stufen des Dunengefieders gibt, die sich in Farbe, Dichte und Länge unterscheiden

können. Beim heranwachsenden Jungvogel bildet sich allmählich das bleibende Gefieder aus, welches aus dem Untergefieder und dem darüber liegenden Deckgefieder (Konturfedern) besteht, wobei letztgenanntes sich in das zum Fliegen wichtige Großgefieder (Schwung- und Stoß-/Staartfedern; in der Falknersprache: Pennen) und das unterschiedliche Körperregionen bedeckende Kleingefieder gliedert. Nachfolgend werden gebildete Federn erst nach Federverlust sowie einem artspezifischen Mauerhythmus folgend nach und nach durch neue Federn ersetzt. Dabei wird je nach Art ein Jugendgefieder (bei juvenilen Vögeln) durch eine oder mehrere Formen des Altersgefieders ersetzt. Diese stellen für Artgenossen alters- und geschlechtsspezifische Kennzeichen dar. Darüber hinaus erfüllt das Gefieder bei Greifvögeln Funktionen der Tarnung, der Thermoregulation und des Wärmeerhalts, des Witterungsschutzes und es ermöglicht das Fliegen. Dabei sind Greifvogelfedern insbesondere bei Falken vergleichsweise hart, um ein schnelles Fliegen zu ermöglichen. Zur Pflege der Federn verteilen Vögel das **Sekret** einer Talgdrüse (sogenannte Bürzeldrüse), die sich oberseitig am Schwanzansatz befindet, mit ihrem Schnabel durch/auf das Federkleid.

11.1.2 Haut, Krallen und Schnabel

Die Haut der Greifvögel ist in befiederten Regionen dünner und weniger gut durchblutet als die Haut bei Säugetieren. In unbefiederten Körperregionen, an Fängen/Händen, der Nase (Wachshaut), den Augenlidern und je nach Spezies weiterer Gesichtspartien ist die Haut jedoch meist stark verhornt. Die Haut der Fänge/Hände ist sogar wie bei Reptilien mit meist sehr stabilen Schuppen besetzt, die einen gewissen Schutz gegen Verletzungen durch Risse, Kratzer, Stiche oder leichte Bisse darstellen. Das Schuppenmuster ist dabei wie ein menschlicher Fingerabdruck individuell unterschiedlich. Am Schnabel sowie an den Zehenspitzen befindet sich das Schna-

bel- bzw. Krallenhorn, welches die knöcherne Basis umkleidet und somit das Festhalten, Fangen und Töten der Beute sowie das Zerkleinern der Nahrung ermöglicht.

11.1.3 Knochen

Das Skelett der Vögel weist viele Anpassungen auf, die für ein Fliegen erforderlich sind. Dadurch wird eine Gewichtsreduktion des Skelettgewichtes auf 4,5% des Körpergewichtes erreicht. Bei Säugetieren nimmt das Skelett zirka 6% des Körpergewichtes ein. Um dies zu erreichen, wurden im Zuge der Evolution einige Vogelknochen, insbesondere die langen Röhrenknochen der Flügel und der Beine, nicht mit Knochenmark, sondern mit Luft gefüllt (pneumatisiert). Die Anzahl von Knochen wurde reduziert und aus Stabilitätsgründen wurden einige Knochen miteinander verschmolzen (z. B. die Beckenwirbel zum *Synsacrum* oder die Brustwirbel zum *Notarium*). Dadurch können Bänder und Muskeln an diesen Stellen eingespart werden. Andererseits ermöglicht die höhere Anzahl von meist 12 Halswirbeln (anstatt wie bei Säugetieren 7 Halswirbeln)



Abb. 11.3: Makroaufnahme der Füße/Fänge eines Wespenbussards mit der typischen Schuppenstruktur (Foto: M. Grebe)



Abb. 11.4: Makroaufnahme der Hände eines Wanderfalkennestlings mit deutlich sichtbar beschuppter Haut (Foto: F. Seifert)

einen größeren Grad der Kopfbewegung, die in der Horizontalen annähernd 180° nach rechts oder links betragen kann. Dagegen sind die Augen in den Augenhöhlen nicht beweglich. Sie werden durch einen Ring kleiner Knochen umgeben und in der Schädelhöhle fixiert. Das Brustbein ist vergleichsweise groß und bietet der massiven Flugmuskulatur Ansatz.

11.1.4 Sinnesorgane (Augen, Nase, Ohren)

Die Augen sind vielfach größer als bei anderen Wirbeltieren. Der Sehsinn ist sehr gut entwickelt und das primäre Sinnesorgan. Greifvögel sind pentachromatisch und sehen mehr Farben als Menschen einschließlich ultraviolettem Licht. Sie sind in der Lage, auf mehrere hundert Meter ihre Beute zu sehen. Der Riechsinn spielt, außer bei wenigen Arten wie Neuweltgeiern und Wespenbussarden, eine untergeordnete Rolle. Der Gehörsinn hilft der Orientierung, der Vernehmung von Warnrufen oder auch von Geräuschen der Beutetiere, wobei eine verstärkte Nutzung, ähnlich der bei Eulen, nur bei Weihen beobachtet wurde.

11.1.5 Verdauungsorgane

Die mit Hilfe des Schnabels grob zerkleinerte Atzung wird über die Speiseröhre in deren Aussackung, den Kropf, geleitet. Dort wird sie für einige Stunden zwischengelagert und portionsweise an den zweiteiligen Magen weitergeleitet. Dabei geht der vordere Drüsenmagen unmittelbar und ohne deutliche Grenze in den hinteren Muskelmagen über, der keine spezielle Koilinschicht und keine Magensteine wie bei gras- oder körnerfressenden Vögeln enthält. Im Muskelmagen wird aus den unverdaulichen Futterbestandteilen das Gewölle gebildet, welches über die Speiseröhre und den Schnabel wieder ausgeworfen wird. Die verdaulichen Bestandteile werden in den (vergleichsweise kurzen) Darm weitergeleitet, der seinerseits gemeinsam mit Harnleiter und Samen- bzw. Eileiter in der Kloake mündet. Leber und Bauchspeicheldrüse geben zur Ermöglichung der Verdauung Gallensäure bzw. Verdauungsenzyme in den Darm ab. Abgrenzbare Blinddärme fehlen den meisten Greifvögeln.



Abb. 11.5: Makroaufnahme der Ohren eines Gerfalcken und einer Waldohreule. Ohren bei Eulen sind vielfach größer als bei Greifvögeln und Falken, jedoch sind beide seitlich der Augen unter dem Kleingefieder verborgen (links; Foto: D. Fischer; rechts; Foto: M. Grebe)

11.1.6 Immunorgane

Bei wachsenden Vögeln gibt es Immunorgane, die für eine Prägung von **Antikörpern** verantwortlich sind, aber mit zunehmendem Alter zurückgebildet werden. Dies sind das Bries (Thymus) im Halsbereich und die *Bursa fabricii* im Bereich des Kloakendaches, die in den ersten Lebensmonaten zurückgebildet werden. Die Immunfunktion übernimmt dann in erster Linie die Milz, aber zum Teil auch das Knochenmark. Lymphknoten, wie die der Säugetiere, fehlen den Greifvögeln. Allerdings kommt die vergleichsweise hohe Körpertemperatur von ca. 39-40 °C dem Immunsystem zugute, da bei diesen Temperaturen eine Reihe von Erregern bereits abgetötet wird.

11.1.7 Atmungsorgane

Die durch die Nase und/oder den Schnabel eingeatmete Luft gelangt über die Luftröhrenöffnung und die Luftröhre in die Lunge sowie in die angeschlossenen Luftsäcke. Die Lunge ist fest zwischen den Rippen im oberen Brustbereich aufgehängt und bleibt bei der Atmung volumenkonstant. Bei Vögeln werden meist neun verschiedene Luftsäcke (Hals-, Schlüsselbein-, Brust- und Bauchluftsäcke) unterschieden, die beim Ein- bzw. Ausatmen belüftet werden. So wird beim Einatmen die frisch eingeatmete Luft in die Lunge und die hinteren Luftsäcke und beim Ausatmen die in den Luftsäcken bereits befindliche Luft von den vorderen Luftsäcken durch die Lunge geleitet. Dies hat zur Folge, dass die Luft pro Atemzug zweimal die Lunge passiert (bidirektionaler Luftstrom) und dort ein effektiverer Gasaustausch stattfinden kann. Auch das Sauerstoff transportierende Hämoglobin ist vergleichsweise effektiver als das Pendant beim Säugetier. Leider gibt es vergleichsweise wenige anatomische und zelluläre Barrieren für Atemwegserreger, da nur sehr vereinzelt hochprismatische Zilienzellen und nur wenige Abwehrzellen in der Lunge vor-

handen sind. Es fehlt außerdem ein Zwerchfell, weshalb Vögel für die Atmung auf die ungestörte Bewegung des Brustbeines angewiesen sind und eingeatmete Fremdpartikel nicht durch einen effektiven Hustenreflex wieder abhusten können.

11.1.8 Harnorgane

Die beiden Nieren sind fest in den Vertiefungen des *Synsacrum* und der Beckenknochen verankert. Über eine spezielle Blutversorgung (Nierenfortadersystem) kann die Vogelniere effektiv entgiften. Ihre Harnleiter münden nicht in einer Harnblase, sondern leiten die Harnsäure und den Urin gleich zur Ausscheidung an die Kloake weiter. Allerdings sind für eine ordnungsgemäße Ausscheidungsfunktion eine ausreichende Flüssigkeitsversorgung und ein physiologischer Blutdruck notwendig.

11.1.9 Herz-Kreislauf-System

Das vierkammerige Herz pumpt Blut in einen großen Körperkreislauf und einen Lungenkreislauf wie bei Säugetieren. Die roten Blutkörperchen (Erythrozyten) von Vögeln weisen im Gegensatz zu Säugetiererythrozyten wie bei Reptilien, Amphibien und Fischen einen Zellkern auf.

11.1.10 Gehirn und Nervensystem

Das Nervensystem der Vögel weist einige grundsätzliche Unterschiede zu denen der Säugetiere auf. Nichtsdestotrotz sind einige Vogelarten nachgewiesenermaßen unheimlich intelligent. Beispielsweise besitzen Vögel ein deutlich größeres Kleinhirn sowie größere Sehappen als gleichgroße Säugetiere. Des Weiteren sind die beiden Großhirnhemisphären nicht gefurct und die Nervenbahnen (weiße Substanz) der Nervenzellkörper (graue Substanz) verlaufen außen und nicht im Zentrum des Rückenmarks wie beim Säuger. Im Vergleich zum Reptiliengehirn ist das Vogelgehirn 5-20-mal größer.

11.2

KNACKPUNKT Verhalten als Schutz vor Schädlichkeiten

Das Verhalten ist das Schlüsselement in der Biologie der (höheren) Tiere, es ermöglicht Ressourcen oder Schädlichkeiten aus der Umwelt zu nutzen oder zu meiden. So wird ein freilebender Vogel nach Möglichkeit den Temperaturbereich aufsuchen, der ihm angenehm ist, verdorbene Atzung verweigern oder sich vor anderen Beutegreifern verstecken. Unter Haltungsbedingungen ist die Falknerin dafür verantwortlich, die entsprechenden Ressourcen zur Verfügung zu stellen und Schädlichkeiten abzuschirmen. Das ist ja auch die Grundlage des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes, das in Kapitel 3.5.1 genauer erklärt wurde.



HINTERGRUND INFORMATION

11.2.1 Höchstwertdurchlass

In Kapitel 3.6.1.1 wurde dargestellt, dass jedes Verhalten eine Handlungsbereitschaft voraussetzt, und dass die Handlungsbereitschaft durch äußere und innere Faktoren generiert wird. Schaut man etwas genauer hin, so erkennt man, dass in aller Regel mehrere Handlungsbereitschaften gleichzeitig angeschaltet sind. Welche dann zur Ausführung kommt, beschreiben die Ethologinnen mit dem sehr sperrigen Ausdruck des Höchstwertdurchlasses (Hassenstein, 2001; siehe auch 4.2.1.1). Bei einem Beizvogel in Kondition sind z. B. Nahrungsaufnahmeverhalten, Körperpflegeverhalten, Ruheverhalten und Fluchtverhalten ständig motiviert. Je nachdem welche der Handlungsbereitschaften am höchsten motiviert ist, wird sich der Vogel

verhalten. Ist bei einem Habicht, der im Training oder nach einem Fehlflug auf einem Baum sitzt, die Motivation für Nahrungsaufnahme am höchsten, wird er zur Falknerin und deren mit Atzung gespicktem Federspiel beiraten. Ist aber Nahrungsaufnahme nicht sehr motiviert und scheint um die Mittagszeit die Sonne, so wird er Körperpflege vorziehen, sich Lüften und Putzen. Kommt aber plötzlich mit großem Getöse jemand mit einem Geländemotorrad direkt unter den Baum gefahren, so wird der Habicht fliehen, selbst wenn Nahrungsaufnahme hoch motiviert ist. Alle diese Verhaltensweisen und die Steuerung durch die Handlungsbereitschaft und den Höchstwertdurchlass schützen den Vogel vor tatsächlichen oder auch nur vermeintlichen Schäden.

11.3

KNACKPUNKT Barrieren

Dass die Haut und das Federkleid wichtig sind, sollte bereits klar geworden sein. Dabei geht es nicht nur um das äußere Kleid und den mechanischen Schutz. Genauso wichtig, aber nicht so offensichtlich sind die Schleimhäute in Atmungs- und Verdauungssystem und die unsichtbaren Helferlein der Haut- und Schleimhautflora¹. Diese Mechanismen zusammen werden als Barrieren bezeichnet.



HINTERGRUND INFORMATION

11.3.1 Haut- und Schleimhautflora

Auch wenn man das mit bloßem Auge nicht wahrnimmt und vielleicht im ersten Moment auch nicht daran denkt, die Haut und auch die meisten Schleimhäute des Atmungs- und des

¹ So ganz nebenbei bemerkt: Tom Richter hat 1981 mit einer Doktorarbeit über die Nasenflora bei Greifvögeln und Eulen promoviert

Verdauungsapparates sind dicht an dicht mit Mikroorganismen, vor allem Bakterien, aber auch Einzellern und einigen Pilzen, besiedelt. Diese Keime sind einzeln betrachtet bei intakter Haut oder Schleimhaut harmlos, als Lebensgemeinschaft betrachtet jedoch für den Vogel sehr, sehr nützlich. Schon allein dadurch, dass sie Platz besetzen, verhindern sie die Ansiedelung von schädlichen Keimen. Sie produzieren selbst aber auch „chemische Kampfstoffe“ mit denen sie sich gegen andere Mikroorganismen wehren und damit den Vogel vor diesen gleich mit schützen. Das wird besonders dann offenkundig, wenn die Haut- oder die Schleimhautflora durch Antibiotika oder Desinfektionsmittel, vor allem bei nicht sachgerechtem Einsatz, geschädigt wurde. Dann können sich nämlich andere Keime ungehemmt vermehren, die gegen das Antibiotikum oder Desinfektionsmittel resistent sind, bei intakter Flora aber keine Chance haben. Das sind oft Pilze, insbesondere Hefepilze, die bei unsachgemäßer Anwendung hochkommen und ggf. schlimmere Krankheiten verursachen als die, gegen die ursprünglich therapiert oder desinfiziert wurde. Auch aus diesem Grund gehört eine antibiotische Therapie in die Hand einer vogelkundigen Tierärztin, von der in Kapitel 12.3.3.1 dargestellten rechtlichen Verpflichtung ganz abgesehen.

Auch Flächendesinfektionsmittel sollten nie so eingesetzt werden, dass der Vogel damit direkt in Kontakt kommt, zumal die Desinfektion, wie in Kapitel 12.1.1 dargestellt ist, nur selten überhaupt sinnvoll, in jedem Fall aber sehr aufwändig ist. Die Sitzgelegenheiten täglich zu desinfizieren oder gar ein Desinfektionsmittel routinemäßig ins Trink- und Badewasser zu geben, wie in einem englischsprachigen Falknerbuch empfohlen wird, ist unsinnig und schädlich (Tyres, 2012). Sinnvoll dagegen ist, die Badebrente gründlich zu reinigen und dem Vogel täglich sauberes Wasser anzubieten.

11.4 KNACKPUNKT Schutz vor bereits eingedrungenen Krankheitserregern

Das Verhalten und die Barrieren sollen verhindern, dass Krankheitserreger überhaupt in den Körper eindringen. Haben die Erreger das aber geschafft, dann kommt die körpereigene Abwehr, die Immunität, zum Einsatz. Wenn man ganz genau hinschaut, so ist diese strikte Trennung von Barrieren und Immunität gar nicht so streng, da z. B. der Schleim im Schnabel oder im Atmungstrakt auch Abwehrmoleküle wie die Lysozyme enthält, die man eigentlich zur unspezifischen Immunität zählt. Außerdem enthält er Antikörper, die zur spezifischen Immunität gehören.



HINTERGRUND INFORMATION

11.4.1 Immunität

Bei der Immunität selbst werden zwei Systeme unterschieden, die unspezifische oder angeborene Immunität, die sofort zur Stelle und gegen alle möglichen Erreger in gleicher Weise wirksam ist, und die spezifische oder erworbene Immunität, die darauf beruht, dass der Körper beim Kontakt mit einem bestimmten Erreger Abwehrzellen (B- und T-Lymphozyten) vermehrt, die genau auf diesen Erreger abgestimmt sind und spezifische Abwehrmoleküle (Antikörper) bilden. Diese Reaktion ist aufwändig und dauert im Minimum mehrere Tage, gelegentlich etliche Wochen bis zur vollen Wirkung. Auch hier hat die moderne Forschung herausgefunden, dass die beiden Systeme gar nicht so streng getrennt sind, sondern dass Faktoren des unspezifischen Systems mit dem spezifischen zusammenarbeiten, z. B. präsentieren die Makrophagen des unspezifischen Systems die Erreger (das **Antigen**) den T-Lymphozyten des spezifischen Systems, die unter

11.4.1.2 genauer beschrieben werden. Aber um die Zusammenhänge besser erklären und damit verstehen zu können, macht es Sinn, die alten Schubladen weiter zu benutzen.

Stress und die bei Stress vom Körper produzierten Stresshormone (v. a. Corticosteron und Hydrocortison) bremsen die Immunantwort, sie wirken immunsuppressiv, wie in Kapitel 10.2 dargestellt wird.

11.4.1.1 Unspezifische Immunität

Die unspezifische oder angeborene Immunität kann ohne Zeitverlust sofort gegen Krankheitserreger wirken, sobald diese in den Bereich der Abwehrmoleküle und Abwehrzellen eintreten.

Eine wichtige Abwehrmethode ist die Entwicklung einer Entzündung (siehe auch 9.2.1). Die Entzündung ist eine Reaktion der Blutgefäße und des blutgefäßnahen Bindegewebes. Dabei treten zunächst Blutflüssigkeit (Serum) und weiße Blutkörperchen ins umliegende Gewebe aus. In der Blutflüssigkeit befinden sich Abwehrmoleküle, z. B. Moleküle des **Komplementsystems**, die die Schädlichkeit direkt angreifen, aber auch Botenstoffe, z. B. **Zytokine** und **Chemokine**, die die Abwehrzellen anlocken, die dann ebenfalls die Blutgefäße verlassen und im Gewebe aktiv werden. Wenn der erste Schritt nicht ausreichend war, wachsen im weiteren Verlauf dann neue Blutgefäße in das entzündliche Gewebe ein, um schnell weitere Blutflüssigkeit und zusätzliche Abwehrzellen herbeischaffen zu können. Schlussendlich erfolgt bei schweren Entzündungen oft die Heilung durch eine bindegewebige Narbe. Die Entzündung kann auf jedem dieser Schritte gestoppt werden. Erfolgt der Halt auf der ersten Stufe, wie z. B. nach einem Insektenstich, bleibt keine Gewebszubildung längerfristig bestehen.

Die verschiedenen unspezifischen weißen Blutkörperchen (z. B. Granulozyten, Makrophagen, Natural-Killer-Cells) „fressen“ die Erreger entweder auf (das nennt man Phago-

zytose) oder sie produzieren Enzyme, die die Erreger oder die infizierten Zellen schädigen, sodass sie zu Grunde gehen.

Im Bindegewebe sitzen außerdem die Mastzellen, die bei Bedarf ein kleineres Molekül, das Histamin, freisetzen, das wiederum die Entzündungsreaktion anheizt.

11.4.1.2 Spezifische oder erworbene Immunität

Die spezifische oder erworbene Immunität beruht auf einer Auseinandersetzung des Körpers mit einer speziellen Schädlichkeit, das ist in der Regel ein Krankheitserreger. Bei den meisten Krankheitserregern wird gegen mehrere, bei komplexen Krankheitserregern sogar gegen viele derer Bestandteile reagiert.

Auch bei der spezifischen Immunität sind Abwehrzellen und Abwehreiwieße tätig. Wie so oft in der medizinischen Fachsprache wurden Begriffe eingeführt, die leicht falsch verstanden werden können. Die Abwehreiwieße sind – wie alle Eiweiße – riesige Moleküle und keine Zellen. Sie haben aber einen blöden Namen der missverständlich ist, sie heißen Antikörper. Damit es noch ein bisschen komplizierter wird, heißen die Krankheitserreger selbst, aber auch die Bestandteile der Krankheitserreger, gegen die die Antikörper gebildet werden, Antigene. Das „gen“ im Wort Antigen kommt von „genere“, was „machen“ bedeutet. In der Umgangssprache ist der Generator gebräuchlich, der Strom „macht“. Zwar „machen“ die Antigene die Antikörper nicht selbst, sie induzieren aber deren Produktion durch die Plasmazellen, die sich aus den B-Lymphozyten entwickelt haben. Die Antikörper passen zu den Antigenen wie der Schlüssel zum Schloss, das macht sie sehr effektiv. Es hat aber den Nachteil, dass schon eine kleine Änderung in der chemischen Zusammensetzung, vor allem in der räumlichen Struktur des Antigens, den Antikörper unwirksam macht, da er das Antigen nicht mehr erkennt. Die bekannten Indizes H und

N, die die Influenzaviren beschreiben (z. B. H5N1 oder H5N8), sind derartige Antigene, die bei den Influenzaviren leicht mutieren, also ihre Struktur ändern können, um somit auch den Antikörpern durch die Lappen zu gehen. (siehe Abb. 10.3). Das macht die Herstellung von Grippeimpfstoffen für den Menschen so schwierig, da bei Beginn der Impfstoffproduktion noch nicht klar sein kann, welche Mutation bis zum Beginn der Grippesaison die Oberhand gewonnen hat.

Neben den Antikörpern, also Eiweißmolekülen, treten auch Zellen im Kampf gegen Krankheitserreger an, die T-Lymphozyten, oft kurz T-Zellen genannt. Kommen sie in Kontakt mit einem Antigen, differenzieren sie sich in Effektorzellen (T-Killerzellen, T-Helferzellen, T-Regulatorzellen) und Gedächtniszellen.

T-Killerzellen heften sich an die Schädlichkeit an und zerstören sie direkt.

T-Helferzellen wirken mit löslichen Botenstoffen zusammen und locken weitere Immunzellen an.

T-Regulatorzellen schützen die körpereigenen Zellen vor Angriffen durch das eigene Immunsystem, versagen sie, kann es zur Autoimmunreaktion kommen.

Gedächtniszellen speichern die einmal gelernte spezifische Immunreaktion. Wird der Körper später mit dem gleichen Antigen konfrontiert, so starten sie eine neue Immunantwort, die dann sehr viel schneller wirksam wird als bei dem ersten Kontakt.

Sowohl die noch im Körper vorhandenen Antikörper als auch insbesondere die Gedächtniszellen bilden die Grundlage für die Wirkung der Impfung, die in Kapitel 12.3.5 erklärt wird.

Checkliste Selbstschutz des Vogels

- Anatomie und Physiologie der Vögel unterscheiden sich teilweise von denen der Säugetiere
- das Verhalten braucht für den Selbstschutz Ressourcen und Rückzugsmöglichkeiten, das muss die Falknerin bereitstellen
- die Barrieren sind zu schonen, insbesondere sind die Haut- und Schleimhautflora vor unsinnigem Antibiotika- und Desinfektionsmitteleinsatz zu bewahren
- die Immunität kann durch Stress erheblich beeinträchtigt werden