



**Open Access**

DOI 10.2376/0032-681X-2225

Tiermedizinisches Zentrum Emsdetten-Osnabrück, Emsdetten

Peer-reviewed | Eingegangen: 07.07.2021 | Angenommen: 05.04.2022

# Die Versorgung von Humerusfrakturen bei zwei aufgefundenen Wanderfalken: Diagnostik, Therapie und Rehabilitation

**Michael Greshake**

Korrespondenzadresse: [ems@tiermed-zentrum.de](mailto:ems@tiermed-zentrum.de)

**Zusammenfassung** Zwei aus der Natur stammende Wanderfalken (*Falco peregrinus peregrinus*) wurden mit einer Humerusfraktur aufgefunden, tiermedizinisch versorgt und mit einem Hybridfixateur operiert. Einer musste euthanasiert werden, der andere wurde mit falknerischen Methoden rehabilitiert. Aufgezeigt werden Arten- und Tierschutzbedenken und die Grenzen anlässlich der Aufnahme eines verunfallten Greifvogels.

**Schlüsselwörter** Hybridfixateur, falknerische Methoden, Rehabilitation Wanderfalken

## The treatment of humeral fractures in two found peregrine falcons: diagnosis, therapy and rehabilitation

**Summary** Two peregrine falcons (*Falco peregrinus peregrinus*) from nature were found with a humerus fracture, treated and operated on with a hybrid fixator. One had to be euthanized, the other rehabilitated using falconry methods. Species and animal welfare concerns and the limits on the occasion of the admission of an accident bird of prey are shown.

**Keywords** hybridfixator, falconry methods, rehabilitation peregrine falcon

## Einleitung

Ein häufiges und immer wiederkehrendes Problem in den tierärztlichen Praxen ist die Vorstellung von aufgefundenen Wildtieren, wie den Greifvögeln. Häufig fühlen sich Tierärzte mit diesen Patienten überfordert: Neben dem fehlenden Wissen, um welche Art mit welchen physiologischen Anforderungen es sich hier handelt, stellen sich Fragen nach der Ursache für das fehlende Flugvermögen (Diagnostik), der möglichen Therapie, den anfallenden Kosten und welche Ziele mit der Behandlung verfolgt werden (müssen). Dieser Fallbericht soll dazu beitragen, das Wissen und den Umgang mit diesen Problemen zu verbessern. Ziel jeglicher tiermedizinischer Versorgung kann nach Richter et al. (2020) ausschließlich die uneingeschränkte Wildbahn-tauglichkeit sein, da das langfristige Halten von nicht auswilderbaren Tieren aus Sicht des Tierschutzes in der Regel mit Stress und Leiden verbunden ist. Somit stellt sich bei jeder Aufnahme eines Wildtieres die Frage, ob die Euthanasie nicht die bessere Alternative ist (Kummerfeld et al. 2005, Lierz und Hail 2008). Nach § 3 des Tierschutzgesetzes (TierSchG) ist zu beachten, dass nur Tiere ausgewildert werden dürfen, die entsprechend auf ein Überleben in dem vorgesehenen Lebensraum und eine artgemäße Nahrungsaufnahme vorbereitet wurden und an das Klima angepasst

sind. Greifvögel unterliegen in NRW dem Landesjagdgesetz und damit ist die Verpflichtung nach dem Bundesjagdgesetz zur Pflege der Jagdrecht unterliegenden Arten verbunden. Aneignungsberechtigt ist der Jagdausübungsberechtigte. In Deutschland stehen fast alle einheimischen Tierarten (so auch der Wanderfalken) unter dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG). Nach § 44 BNatSchG ist es verboten, geschützte Tierarten in Besitz oder Gewahrsam zu nehmen. In § 45 BNatSchG werden Ausnahmen von diesem Verbot formuliert, danach dürfen auch Privatleute verletzte, hilflose oder kranke Tiere aufnehmen. Ziel ist die schnelle Auswilderung. Ist dies nicht möglich, müssen sie in eine nach Landesrecht zugelassene Auffangstation weitergegeben werden. Die Aufnahme streng geschützter Tierarten muss den zuständigen Behörden, in der Regel den unteren Naturschutzbehörden der Landkreise oder der kreisfreien Städte, gemeldet werden. Anhand zweier aus der Natur stammender, beringter (und damit bekannter) Wanderfalken (*Falco peregrinus peregrinus*), die flugunfähig mit Humerusfrakturen aufgegriffen wurden, sollen die durchgeführte Diagnostik, Prognose, Therapie und in einem Fall die erfolgreiche Rehabilitation dargestellt werden. Wanderfalken kommen in 18 bis 19 Unterarten auf der Welt vor. Auch wenn der Name auf ein Zugverhalten hinweist,



so ziehen nur die sehr weit im Norden lebenden Wanderfalkenarten, wie der *Falco peregrinus tundrius* (u. a. Alaska, Nord-Kanada, Grönland) und der *Falco peregrinus calidus* (u. a. Sibirien). Weltweit war diese Greifvogelart in den 1960er- und 1970er-Jahren auf der Nordhalbkugel stark bedroht und z. T. ausgestorben. Erst durch das Verbot des Insektizids DDT (und weiterer chlororganischer Schadstoffe), durch Horstbewachungen und auch durch Auswilderungen von durch Falkner gezüchteten Falken erholte sich diese Art. Wanderfalken sind extrem schnelle Jäger und gehören zu den schnellsten Tierarten: Durch die Beschleunigung in den freien Fall aus mehreren hundert Metern Höhe werden Geschwindigkeiten bis zu 400 km/h erreicht. Sichelförmige Flügel, eine stark visköse Tränenflüssigkeit sowie ein muschelförmiges Nasenloch ermöglichen u. a. das Fliegen im Hochgeschwindigkeitsbereich dieses Superathleten. Dies stellt aber gleichermaßen besondere Anforderungen an Wanderfalken, die in Menschenhand an das Leben in der Natur vorbereitet werden sollen (White et al. 2013).

## Fallbeschreibung

### Fall 1

Ein weiblicher Wanderfalke wurde flugunfähig in Neuenkirchen/Rheine aufgegriffen und am 23.02.2021 in der Praxis vorgestellt. Durch die Beringung wurde einige Tage nach stationärer Aufnahme

bekannt, dass der Falke 2008 nestjung beringt worden war (mündliche Mitteilung Thorsten Thomas, Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz Nordrhein-Westfalen). Bei der Entnahme aus dem Pappkarton versuchte der Falke den Untersucher mit den Füßen zu schlagen. Um sich als Untersucher zu schützen, müssen die Füße mit lederhandschuhbewehrten Händen gegriffen werden. Da das Brustbein gerade zu spüren war und die Fettstreifen links und rechts des Brustbeins deutlich waren, war der Gewichtsstatus gut (Riddle 2009). Das Gewicht lag bei 920 g. Der Falke verfolgte alle Bewegungen im Raum und sein Verhalten war unauffällig. Die Augen wurden mit einer punktförmigen Lichtquelle beurteilt. Von der Norm abweichende Befunde, insbesondere Blutungen, konnten nicht festgestellt werden. Die weitere allgemeine klinische Untersuchung erfolgte durch Ruhigstellung des Falken, indem er verhaubt wurde; dies dient auch dem Schutz des Untersuchers vor Bissen (► Abb. 1, hier Falke 2). In der vergleichenden Palpation der Flügel fiel eine Instabilität des linken Humerus auf. Die parasitologische Untersuchung des Kotes (Direktausstrich) war unauffällig. In beiden Ebenen des angefertigten Röntgenbildes (► Abb. 2 und 3) war eine lange Schrägfraktur des linken Humerus sichtbar. Ganzkörperaufnahmen wurden nicht angefertigt. In den folgenden Wochen (präoperativ bis zur ersten postoperativen Röntgenuntersuchung zur Kontrolle der Knochenheilung) wurde der Falke in einem ausreichend großen, dunklen, mit Luftlöchern versehenen Pappkarton gehalten, mit täglichem Wechsel des Zellstoffs, um Verschmut-



**Abb. 1:** Verhaubter Wanderfalke (Fall 2) mit Fixateur externe. Das Verhauben dient zum einen der Ruhigstellung des Tieres und zum anderen dem Schutz des Untersuchers vor Bissen.



**Abb. 2:** Weiblicher Wanderfalke (Fall 1), Röntgenaufnahme des linken Flügels (v/d, ventrodorsal). Die lange Schrägfraktur des Humerus ist sichtbar.



**Abb. 3:** Weiblicher Wanderfalke (Fall 1), Röntgenaufnahme des linken Flügels vor der Operation (a/p, anterior-posterior)

Fotos: Michael Greshake



zungen des Falken und Unruhe zu vermeiden. Für die Operation am 24.02.2021 wurde der zu Beginn verhaubte und seit zwölf Stunden nüchterne Falke mit einem halboffenen Narkosesystem (Dräger, Lübeck), durchsichtiger Maske und Isofluran (Isofluran CP-Pharma 1 ml/ml) anästhesiert (Isoflurankonzentration zwischen 2 und 4 %). Ein Gewölle wurde in den letzten zwölf Stunden vor der Operation nicht gefunden. Die Narkoseüberwachung erfolgte klinisch (Adspektion und Herzauskultation). Die Falkenhaube wurde nach Feststellung der erfolgten Sedierung zur besseren Kontrolle abgenommen. Die Narkosetiefe wurde so eingestellt, dass ein Muskeltonus der Hintergliedmaßen gerade feststellbar war, Spontanbewegungen nicht auftraten, die Atemtiefe und -frequenz regel- und gleichmäßig waren (nicht protokolliert) und der Lid- und Kornealreflex gerade ausfielen (Fitzgerald und Blais 1993). In Rückenlage (auf einer Wärmematte) erfolgte der mediale Zugang zur unter der Haut palpierbaren Fraktur. Die Vorbereitung des OP-Feldes erfolgte durch das Zupfen der Federn im OP-Feld unter Schonung der Flugfedern. Als Hautdesinfektionsmittel wurde ein Povidon-Präparat (Braunoderm, B. Braun, Melsungen) verwendet. Nach Inzision der Haut war ein vollständig durchtrennter M. biceps brachii sichtbar, die Fraktur wurde stumpf präpariert. Ein 2-mm-K-Pin (sollte nicht mehr als 1/3 der Markhöhle ausfüllen) wurde retrograd vom Frakturspalt mit der Bohrmaschine (Elan E, Aesculap, Tuttlingen) nach proximal in die Markhöhle und nach Einrichtung der Fraktur normograd in das distale Frakturende vorgeschoben. Da die Fraktur danach instabil blieb, wurde mit zwei Drahtcerclagen die Fraktur auf- und eingerichtet (► Abb. 4 und 5). Die weitere Versorgung erfolgte dann als Hybridfixateur (Tie-in Fixateur) mit pro Frakturseite zwei 1,8 K negativen Gewindesteps, die in mehr oder weniger divergierenden Winkeln zum Humerus gesetzt wurden. Anschließend wurden die Pins umgebogen, miteinander verbunden und durch Draht primär fixiert. Der Muskel wurde mit Vicryl-3,5-metric-Einzelheften (Ethicon, Norderstedt) adaptiert, Haut und Unterhaut je mit Monosyn 1,5 metric (B. Braun,

Tuttlingen), die Unterhaut als fortlaufende Naht, die Haut mit Einzelheften. Die Rahmenkonstruktion wurde mit Kaltpolymerisat (Demotec, D) fixiert (► Abb. 1, hier Falke 2). Präoperativ und für fünf Tage postoperativ erfolgte die Analgesie mit Meloxicam (0,2 mg/kg, Böhringer, D), die ersten beiden Tage als Injektion, in den darauffolgenden Tagen oral. Der Falke war nach der Operation so lange locker in ein Handtuch eingewickelt, bis er wieder sicher stehen konnte. Gefüttert wurde er in der Folgezeit täglich ad libitum mit Wachteln, Eintagsküken und Tauben. Der Gewichtszustand wurde anhand der Menge des freiwillig aufgenommenen Futters sowie durch das Abtasten des Brustbeins und der Brustmuskulatur abgeschätzt. Die Kontrolle der Implantate erfolgte adspektorisch. Sekretion wurde an diesen nicht festgestellt. Am 02.04.2021, also fünf Wochen nach der OP, erfolgte das erste Kontrollröntgen. In dieser Zeit ist beim Greifvogelknochen eine Durchbauung zu erwarten (Hatt 2008, Redig und Ponder 2015). Eine Knochenheilung war aber auf den Röntgenaufnahmen nicht sichtbar (► Abb. 6). In der nächsten Kontrolle am 01.05.2021 zeigte sich wiederum keine Kallusbildung, aber es waren osteolytische Veränderungen im Bereich der Fraktur zu sehen, sodass wir uns für die Euthanasie entschieden.

## Fall 2

Am 03.09.2014 wurde ein nicht flugfähiger, 580 g schwerer, männlicher Wanderfalke vorgestellt. Durch den Ring war bekannt, dass der Falke im Jahr 2011 geschlüpft war. Der Falke hatte im Fundjahr erstmalig Jungvögel aufgezogen. Die allgemeine Untersuchung war ohne besondere Befunde. Der Falke ließ den rechten Flügel hängen. Palpatorisch war der Humerus der rechten Seite instabil, die angefertigten Röntgenaufnahmen zeigten eine diaphysäre kurze Schrägfraktur und eine vermutliche Schrotkugel in Höhe der Fraktur. In einer durchgeführten Kotuntersuchung (Direktausstrich) konnten keine Parasiten nachgewiesen werden. Da die Operation unter den gleichen Bedingungen wie bei Fall 1 stattfand, sollen

Fotos: Michael Greshake

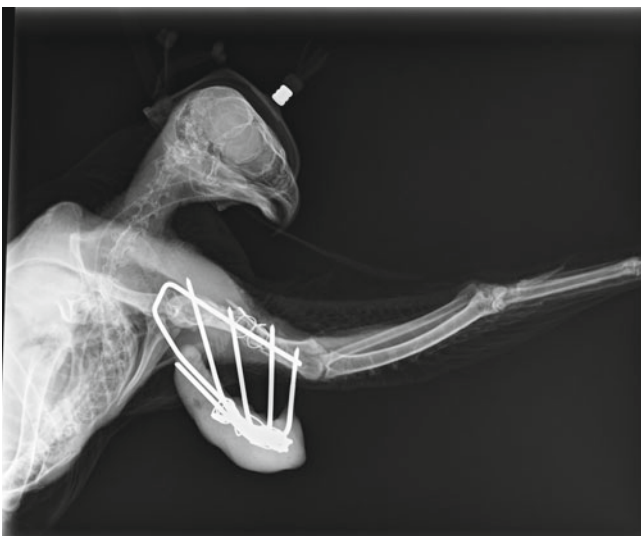


Abb. 4: Weiblicher Wanderfalke (Fall 1), Röntgenaufnahme (v/d) des linken Flügels post operationem

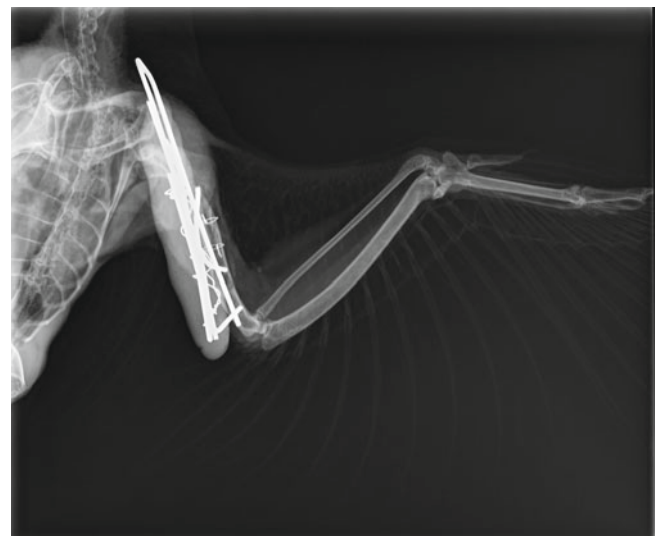


Abb. 5: Weiblicher Wanderfalke (Fall 1), Röntgenaufnahme (a/p) des linken Flügels post operationem

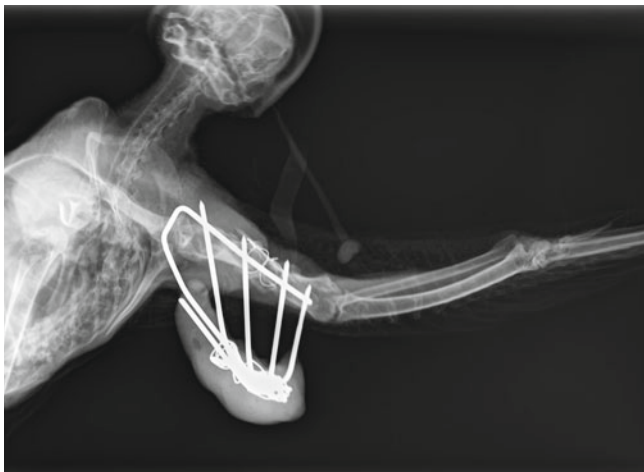


an dieser Stelle nur die Unterschiede aufgeführt werden. An zwei Lokalisationen des Humerus waren punktförmige Verletzungen der Haut sichtbar, vermutlich Einschusslöcher. Für den Hybridfixateur waren aufgrund der Größe des Falken – ein männlicher Wanderfalke ist deutlich kleiner als ein weiblicher (s. o.) – neben dem intramedullären K-Pin nur zwei Gewindesteins (siehe Fall 1) von dorsal in den Humerus einzubringen (► Abb. 7). Am 04.10.2014 konnten eine deutliche Durchbauung in beiden Ebenen an mindestens drei Cortices und eine Lockerung der Pins festgestellt werden, sodass in Inhalationsnarkose die Implantate entfernt wurden (► Abb. 8). Gleichzeitig wurden dem Falken Geschühiemen für eine falknerische Anbindehaltung angelegt (► Abb. 9). Um unnötige Bewegungen zu vermeiden, wurde der Falke in den nächsten Tagen überwiegend

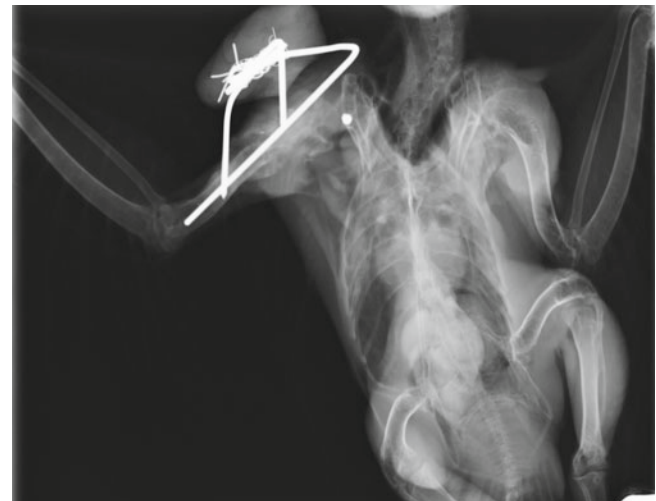
unter der Haube gehalten. Der Falke konnte zu dem Zeitpunkt nur wenige Meter fliegen.

## Rehabilitation

Bis zum Zeitpunkt der Freilassung wurde der Falke nach den jahrhundertalten Regeln der Kunst falknerisch abgetragen (Leix 2021). Das Ziel war, ihn frei fliegen zu können und damit zu trainieren. Dazu musste der Falke als Erstes lernen, auf der Faust des Falkners (Autor) Futter aufzunehmen (Fleisch von Taube, Wachtel, Eintagsküken). Das Gewicht und die Futtermengen wurden täglich kontrolliert und dokumentiert. Anfänglich wurde das Gewicht durch restriktive Futtergaben vorsichtig reduziert, bis der Falke gelernt hatte, Futter vom Handschuh zu nehmen und keine Angst vor ►

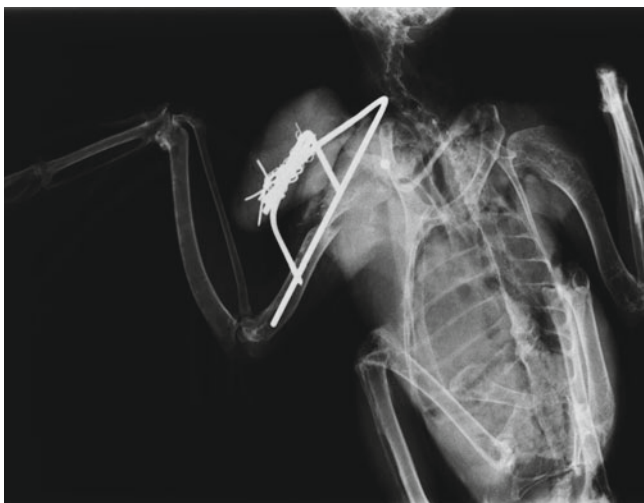


**Abb. 6:** Weiblicher Wanderfalke (Fall 1), Röntgenaufnahme (a/p) des linken Flügels fünf Wochen nach der Operation. Eine Knochenheilung ist auf dem Röntgenbild nicht sichtbar.



**Abb. 8:** Männlicher Wanderfalke (Fall 2), Röntgenaufnahme (schräg) des rechten Flügels fünf Wochen nach der Operation

Fotos: Michael Greshake



**Abb. 7:** Männlicher Wanderfalke (Fall 2), Röntgenaufnahme (schräg) des rechten Flügels post operationem. Aufgrund der kleineren Größe männlicher Tiere konnten bei diesem Falken für den Fixateur externe nur zwei Gewindesteins von dorsal in den Humerus eingebracht werden.



**Abb. 9:** Männlicher Wanderfalke (Fall 2) mit angelegten Geschühiemen und in falknerischer Anbindehaltung



dem Falkner zu haben. Als zweiten Schritt lernte der Falke, an der Schnur zu einer auf dem Boden geworfenen Vogelattrappe (Federspiel) zu fliegen bzw. zu laufen, auf der Futter befestigt war. Als dieses mit ausreichender Sicherheit erfolgte (vier Wochen nach dem Entfernen der Implantate), konnte der Falke frei, also ohne Schnur als Sicherung, geflogen werden (Lierz et al. 2005). In den darauffolgenden Wochen verbesserte sich das Flugvermögen mithilfe des Federspieltrainings kontinuierlich: Dabei versucht der Falke das vom Falkner vor ihm hergezogene Federspiel zu fangen. Da dieses fortgezogen wird, fliegt der Falke am Falkner vorbei, stellt auf und versucht nach einer Wendung dieses erneut zu binden. Das anfängliche Gewicht des untrainierten Falken betrug 510–530 g. Von Tag zu Tag wurde die Anzahl der Durchgänge erhöht. Nach insgesamt drei Monaten in Menschenhand war der Falke in der Lage, 15 Durchgänge auf das Federspiel zu fliegen. Mitte Dezember erfolgte die Freilassung, direkt aus der Trainingsphase, mit einem hohen körperlichen Gewicht und vollem Kropf. Durch Beobachtungen der Wanderfalkenschützer der AGW NRW (Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz, Nordrhein-Westfalen) war bekannt, dass das verunfallte Männchen an seinem Brutstandort nicht ersetzt wurde, sodass die Freilassung dort erfolgte, wo der Falke vor seinem Unfall lebte. Im Jahr 2015 hat dieser Falke mit seinem Weibchen einen Jungfalken aufziehen können (► Abb. 10). Insgesamt konnte der Falke so sechs weitere Jahre am Brutgeschehen teilnehmen, bis er im Jahr 2020 verschwand (Thomas, pers. Mitteilung 2021).

## Diskussion

Wie man an diesen beiden Fällen sehen kann, ist die Inobhutnahme von Wildtieren, hier von Wanderfalken, sehr aufwendig. Die Finder dieser Tiere empfinden Mitleid, möchten helfen und haben den Anspruch an Tierärzte, dass diese die Hilfe selbstlos leisten. Das Ziel dieser Hilfe kann nur die uneingeschränkte Wildbahnfähigkeit sein, denn die dauerhafte Pflege bedeutet häufig Leiden für diese Tiere und ist nur in Ausnahmefällen für die Zucht oder Umwelterziehung sinnvoll (Richter et al. 2020). Handelt es sich um häufig vorkommende, nicht bedrohte Arten – und dazu zählt mittlerweile

auch wieder der Wanderfalke –, machen Diagnostik, Therapie und Rehabilitation nur aus Tierschutz-, nicht aber aus Artenschutzgründen Sinn. Sind diese Maßnahmen dann, wie in diesen beiden Fällen, auch mit erheblichen Kosten für den oder die Leistungserbringer verbunden, ist es offensichtlich, dass solche Patienten nicht regelmäßig von uns Tierärzten behandelt werden können.

Betrachtet man den Fall 2, bei dem sich das Tier drei Monate in der Obhut des Autors befand und man mit einer Tagespauschale für Futter und Betreuung von 25 € rechnen würde, zuzüglich der Kosten der tiermedizinischen Versorgung, die wir niedrig mit 1.000 € ansetzen, so wird erklärbar, dass diese Kostenübernahme von über 3.000 € – auch wenn der Großteil für den Autor kalkulatorische Kosten waren – nur als privates Engagement und Freude an einem solchen Fall möglich ist.

Nach einem Gerichtsurteil ist die Kostenübernahme der Behandlung von Wildvögeln Sache des Finders (Lierz und Hail 2008). Würde dies umgesetzt, gäbe natürlich kein Finder ein aufgefundenes Wildtier ab. Je nach Bundesland werden Auffangstationen finanziell unterstützt. Aber auch Nichtregierungsorganisationen, wie der Deutsche Falkenorden, unterstützen die Rehabilitation von Greifvögeln mit Geldbeträgen und mit personeller Hilfe. Damit hat aber auch der behandelnde Tierarzt nicht grundsätzlich das Anrecht auf die Vergütung seiner Leistung anlässlich der Behandlung von aufgefundene Greifvögeln.

Gemeinsames Symptom aller uns vorgestellten frei lebenden Greifvögel ist die Flugunfähigkeit. Ursachen sind flugunfähige Jungvögel, Trauma und Noxe, Wasser- und/oder Nahrungsentzug oder fehlgeprägte Individuen (Richter und Hartmann 1993). In einer von Lierz (1999) vorgestellten Arbeit waren von 84 vorgestellten Greifvögeln 63,1 % traumatisiert, von denen wiederum 68 % Frakturen wie bei den beiden hier vorgestellten Fällen aufwiesen, also 42,8 % aller Patienten. 86,3 % der traumatisierten Patienten wiesen weitere Diagnosen auf, u. a. Infektionen (Aspergillose, Luftsackentzündungen, Hepatitis). In einer weiteren Studie hatten bis zu 30 % der traumatisierten Greifvögel Pathologien des Auges wie Blutungen im Augenfundus (Korbel 2000). Das bedeutet, dass häufig Tiere mit subklinischen Erkrankungen verunfallen und fast immer Nebenbefunde vorliegen. Die Konsequenz daraus ist, dass vor jeder Entscheidung eine möglichst umfassende Untersuchung erfolgen muss (Lierz und Hail 2008).

Bei unseren Patienten haben wir eine klinische Untersuchung inklusive einer parasitologischen Untersuchung des Kots durchgeführt, aber die eigentlich nötige Blutuntersuchung wie auch eine vollständige Untersuchung des Auges waren nicht möglich. Der Aufwand, diese Untersuchung durch einen Spezialisten durchführen zu lassen, kann im Alltag der Versorgung aufgefundener Greifvögel kaum geleistet werden, da keine ausreichenden Mittel zur Verfügung stehen, solche Patienten immer bestmöglich tiermedizinisch zu versorgen oder zu Spezialisten zu transportieren, die diese Patienten versorgen können. Kritisch anzumerken ist, dass hier ein Hämatokrit weitere Hinweise hätte geben können. Ebenso wären statt der durchgeführten einfachen Kotuntersuchung eine Sammelkotprobe und ein Rachenabstrich zur Untersuchung auf Trichomonaden sinnvoll gewesen.

Die fehlende Heilung des ersten Patienten könnte darauf zurückzuführen sein, dass konkurrierende Erkrankungen im ►

Foto: Walter Bednarek



**Abb. 10:** Derselbe männliche Wanderfalke (Fall 2) in freier Wildbahn (sitzend). Im Jahr 2015 konnte dieser Falke mit seinem Weibchen einen Jungfalken (fliegend) aufziehen.





Vorfeld bei diesem sehr alten Falken nicht erkannt wurden. Das Durchschnittsalter von Wanderfalken in Nordrhein-Westfalen (nach Abzug der sehr hohen Jugendmortalität) beträgt nach Thomas und Wegner (2020) ca. acht Jahre. Kleinstäuber (2022) kommt auf eine niedrigere Lebenserwartung (pers. Mitteilung).

Nach Lierz und Hail (2008) ist eine Rehabilitation von Wildtieren nur dann sinnvoll, wenn eine spätere Reproduktion aufgrund des Alters in der Natur möglich erscheint, ansonsten sollte die Euthanasie erwogen werden, um Schmerzen und Leiden zu vermeiden. Den Falken aufgrund des hohen Alters nicht zu versorgen, war allerdings keine Option und das Alter zum Zeitpunkt der tiermedizinischen Versorgung auch nicht bekannt.

Dass eine Frakturversorgung trotz einer nicht State-of-the-Art-Versorgung erfolgreich sein kann, zeigt der zweite Fall. Als Fachpraxis für kleine Haustiere sind wir nicht auf die chirurgische Versorgung von Greifvögeln spezialisiert, sodass auch das Narkoseregime mit der nur klinischen Überwachung sicherlich nicht state-of-the-art war, aber mit den nach Fitzgerald und Blais (1993) definierten Kriterien unproblematisch durchgeführt werden konnte. Eine Intubation hätte im Notfall eine künstliche Überdruckbeatmung ermöglicht und ist vorzuziehen. Das für Hund und Katze vorhandene Narkosemonitoring, u. a. mit Pulsoxymetrie, Kapnografie, Blutdruck- und permanenter Temperaturmessung (Edan Monitor), ist nicht bei Greifvögeln zugelassen und deshalb auch nicht angewendet worden. Auch hier gelten die oben genannten Limitierungen. Die Narkose deshalb nicht durchzuführen und die Falken zu euthanasieren war keine Option. Weitere Angaben zu Narkosedurchführung und -monitoring finden sich bei Korbel und Lierz (2012).

Zur Dosierung von Meloxicam in der Vogelmedizin gibt es unterschiedliche Angaben. Wir haben die Dosierung wie in der Vogelklinik der Justus-Liebig-Universität Gießen angewendet (Fischer, pers. Mitteilung). Einer drohenden Aspergillose (Hatt 2008) haben wir aufgrund der Kosten nicht medikamentös (Itraconazol) vorgebeugt, aber versucht, die Umgebung der Falken so trocken und sauber wie möglich zu halten. Die Pneumatisierung des Humerus stellt nach Hatt (2008) ein erhöhtes Risiko für Luftsackinfektionen dar, aber nicht praktisch (Lierz, pers. Mitteilung 2022). Eine von Hatt (2008) empfohlene antibiotische Versorgung wurde nicht durchgeführt. Schmökel et al. (2021) wenden routinemäßig keine antibiotische Prophylaxe in der Frakturheilung (Radius/Ulnafrakturen) mit Titanplatten beim Hund an.

Diskussionswürdig ist der mediale Zugang zum Humerus. Dieser hat im Gegensatz zum dorsalen Zugang Vorteile, da aufgrund des Weichteilmantels ein spannungsärmerer Wundverschluss ermöglicht wird. Dafür soll er aber ein höheres Komplikationsrisiko aufweisen (Hatt 2008). Vogelknochen haben im Gegensatz zu Säugetierknochen sehr dünne, brüchige Cortices, kaum einen Weichteilmantel und damit eine schlechtere Blutversorgung. Außerdem sind sie von einer sehr dünnen Haut abgedeckt, was zu offenen Frakturen Anlass geben kann. Aus diesen Gründen und weil die nach den AO-Prinzipien (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) verwendeten Plattensysteme wieder entfernt werden sollten, finden diese Systeme so gut wie keine Verwendung (Hatt 2008, Redig und Ponder 2015). Sanchez und Guzmán (2015) sehen einen großen Vorteil bei der Verwendung von Platten in der guten Toleranz, da sie innen liegen.

Sie stellen auch Verriegelungssysteme vor, gehen aber nicht weiter auf eine mögliche Verwendung ein. Über den Einsatz neuerer oder winkelstabiler Plattensysteme, wie die bei uns heute verwendete 1,5 mm oder 2 mm Leilox (Leibinger, Tuttlingen) und wenig infektanfälligen Titanplatten, die lediglich 1,5 mm dick sind und routinemäßig nicht entfernt werden müssen (und meines Erachtens durchaus erfolgreich auch bei Trümmerfrakturen am Vogelknochen angewendet werden könnten), liegen mir keine Erfahrungen und Publikationen vor. Die Anwendung solcher Systeme, vor allem bei gleichzeitiger Verwendung eines intramedullären Pins (womit sie ein „internes“ Tie-in-Fixateur externe wären) zur Reduktion von Scherkräften, sollte Gegenstand zukünftiger Forschung in der Vogelmedizin sein, da diese Systeme im Sinne der biologischen Frakturversorgung bei Hund und Katze der Goldstandard sind und alle Kräfte, die am Knochen wirken, mehr oder weniger neutralisieren können: Rotation, Kompression und Biegung.

Auch wenn diese Platten in der Regel nicht entfernt werden müssen, ist doch kritisch zu hinterfragen, ob die Anwendung bei zu rehabilitierenden Greifvögeln sinnvoll ist, wenn diese Systeme dann nach Freilassung doch Probleme machen. Vorzug in der Vogelmedizin – nicht nur bei Humerusfrakturen – findet der auch bei unseren Patienten verwendete Tie-in-Fixateur externe (Hybridfixateur), der nicht nur in vielen Anwendungen gute klinische Ergebnisse lieferte (Redig 2000, Hatt 2008), sondern auch bei In-vitro-Ver suchen eine ausreichende Stabilität nachwies (van Wettere et al. 2009). Die Anwendung von Fixateur-externe-Systemen bei Hund und Katze ist limitiert. Vorteile sind Minimalinvasivität und einfache Implantatentfernung. Ein Hauptnachteil ist die frühe Implantatlockerung, welche die Anwendung auf wachsende Tiere bevorzugt. Dieses ist am Vogelknochen kein Nachteil, da der Knochen in der Regel schneller heilt als beim Säuger (vier bis fünf Wochen bzw. drei bis vier Wochen; Hatt 2008).

Weitere Nachteile bei allen Anwendungen ist das Hängenbleiben mit dem Implantat. Es wird ein allseits geschlossener Raum mit glatten Wänden zur Haltung der Vögel benötigt, so wie wir es auch mit der Haltung in einem Pappkarton durchgeführt haben. Hier könnten in der Zukunft die oben genannten winkelstabilen Systeme Vorteile haben.

Grundregel zur Anwendung eines Fixateur-externe-Systems ist, bei Hund und Katze u. a. mindestens drei Pins in jedem Fragment zu verankern (nach der Near-Near-Far-Far-Regel), die auf zwei reduziert werden können, wenn ein intramedullärer Kraftträger Verwendung findet. Bei Vögeln reicht ein Pin, so wie wir es im Fall 2 durchgeführt haben. Im Fall 1 war die Schwierigkeit, dass nach Einbringung des intramedullären Pins die lange Schrägfraktur nicht eingerichtet werden konnte, sodass wir zwei Cerclagen angelegt haben. Kriterium dafür ist nach Fossum (2020), dass die Länge der Frakturlinie doppelt so groß sein muss wie der Durchmesser der Diaphyse in Höhe der Frakturlinie und dass eine korrekte anatomische Reposition erfolgen muss, wie das im Fall 2 auch gegeben war.

Cerclagen können aber auch die periostale Durchblutung reduzieren. Dieser Zusammenhang wird kontrovers diskutiert (Hatt 2008, Tobias 2012) und kann auch in unserem Fall ein Grund der fehlenden Knochenheilung sein. Zu diskutieren ist auch, ob nach Fertigstellung des Fixateur externe die Cerclagen wieder hätten entnommen werden können und der relativ weite und ungleiche ▶



Abstand Kaltpolymerisat – Knochen, der zu einer frühzeitigen Implantatlockerung führen kann. Ebenso ist eine bakteriell bedingte Osteolyse nicht ausgeschlossen, da post mortem keine Sektion durchgeführt wurde.

Nicht nur in der Orthopädie bei Hund und Katze wird der physiotherapeutischen Versorgung der Patienten eine immer größere Bedeutung beigemessen. Wir wissen, dass es bereits nach 14 Tagen in Menschenobhut zu einem Verfall der körperlichen Fitness von Greifvögeln kommt (Lierz et al. 2005), da Greifvögel bei einer Futterversorgung ad libitum sich so gut wie nicht bewegen (Bednarek 1999). Die körperliche Fitness ist aber eine notwendige Voraussetzung für die Wildbahnfähigkeit und ist damit nach § 3 TierSchG tierschutzrelevant. Kummerfeld (2011) fordert vor Freilassung ein intaktes Federkleid, normales Verhalten, Flugfähigkeit und einen Hämatokrit von über 40 %. Wie kann man aber das Leistungsvermögen solcher Hochleistungsathleten wie den Wanderfalken einschätzen? Holz und Naisbitt (2000) konnten an freigelassenen Habichten, die mit falknerischen Methoden trainiert worden sind, zeigen, dass diese nach der Freilassung Gewicht zugenommen haben, während nicht trainierte Tiere Gewicht verloren. Mit falknerischen Methoden trainierte Greifvögel bauen nach Belastung schneller Laktat ab als nicht trainierte (Chaplin et al. 1993). Ein Training der zu rehabilitierenden Falken bereitet besser auf ein Leben in der Natur vor. Aber nicht alle Greifvogelarten müssen vor Freilassung trainiert werden. Fischer et al. (2014) zeigten dies an telemetrisch kontrolliert freigelassenen Mäusebussarden (*Buteo buteo*). Die Mäu-

sebussarde sind jedoch nicht auf aktives Jagen im Hochgeschwindigkeitsbereich angewiesen, da sie sich über die Ansitzjagd ernähren, die weit weniger Fitness erfordert. Am Raptor Center der Universität Minnesota werden Greifvögel an der Leine fliegen gelassen (Arent 2001). Die Methode ist mit starkem Stress verbunden, da die Vögel dafür jedes Mal in die Hand genommen werden müssen. Das Anwenden der falknerischen Methoden hat den Vorteil, dass das gesamte Training angestreut und die Bewegungstherapie kontrolliert ablaufen. In ► Abbildung 9 sieht man den männlichen Wanderfalken (Fall 2), wie er absolut entspannt im Büro menschliche Anwesenheit aushält. Kritisch könnte angemerkt werden, ob diese gewollte und nötige enge Bindung an den Menschen zu einer Fehlprägung führen kann. Da Prägung nur in einer eng begrenzten sensiblen Periode in der Nestlingszeit stattfindet, ist die Sorge bei adult verunfallten Vögeln unbegründet. Offensichtlich waren die Maßnahmen bei unserem Patienten sehr erfolgreich, da er nach Operation und Rehabilitation noch über Jahre an seinem Brutstandort lebte. Lierz und Launay (2000) konnten zeigen, dass von 305 Falken, die aus der Natur stammten, sechs Monate falknerisch trainiert, zur Beizjagd eingesetzt und anschließend wieder freigelassen wurden, 12 % nach zwölf Monaten erneut gefangen wurden, also bis dahin ohne menschliche Unterstützung überlebt hatten. Achtzehn besenderte Falken konnten mindestens vier Wochen kontrolliert werden. Einige dieser Falken flogen innerhalb von 14 Tagen über 2.000 km. Das heißt, dass diese seit Jahrhunderten etablierten Methoden, die Greifvögel auf das Leben in der Natur vorzubereiten, sehr erfolgreich sind (Greshake et al. 2015).

## Fazit für die Praxis

Betrachtet man den enormen Pflegeaufwand und die Kosten der Versorgung dieser beiden Patienten, deren Überleben für die Population keinerlei Bedeutung hat, so ist es doch öffentlicher Wille, dass Tierärzte den Tierschutz aufgefunderter Greifvögel übernehmen. Die Schwierigkeit besteht darin, einen Algorithmus zu finden, wann welche Greifvogelpatienten wie versorgt werden. Auch in naher Zukunft wird dies in den meisten Fällen immer eine individuelle Entscheidung des behandelnden Tierarztes bleiben. Um diese Situation zu verbessern, müssen weitere Studien zu Verletzungsmustern, deren Versorgung und der Überwachung nach Auswilderung durchgeführt werden. Zudem muss geregelt sein, wie die Kosten der Diagnostik, Therapie und Rehabilitation getragen werden können. Nur wenn ein verletzter Greifvogel aufgenommen und therapiert wird, müssen neben der offensichtlichen Diagnose der Flugunfähigkeit konkurrierende Erkrankungen durch eine – soweit durchführbar – weitere Diagnostik erkannt werden und im Vorfeld der Therapie die tierschutzgerechte Haltung und Rehabilitation (nach Therapie) sichergestellt sein, bevor mit der Therapie begonnen wird. Nach verfügbarer Literatur handelt es sich beim beschriebenen Fall 2 um den ersten Nachweis einer erfolgreichen Wiederauswilderung eines Wanderfalken nach operativer Versorgung einer Humerusfraktur mit belegter Reproduktion im deutschsprachigen Raum.

## Ethische Anerkennung

Der Autor versichert, während des Entstehens der vorliegenden Arbeit die allgemeingültigen Regeln guter wissenschaftlicher Praxis befolgt zu haben. Alle maßgeblichen internationalen, nationalen und/oder institutionellen ethischen Richtlinien für den Umgang mit in der Studie verwendeten Tieren wurden beachtet.

## Interessenkonflikt

Der Autor versichert, dass keine geschützten, beruflichen oder anderweitigen persönlichen Interessen an einem Produkt oder einer Firma bestehen, welche die in dieser Veröffentlichung genannten Inhalte oder Meinungen beeinflussen können.

## Finanzierung

Nicht zutreffend. ■

## Literatur

- Arent L (2001): *Reconditioning Raptors: A training manual for the creance technique*. Minneapolis, MN, The raptor center, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota, USA.
- Bednarek W (1999): *Falknerische Greifvogelhaltung aus etho-ökologischer Sicht*. DVG Tagung „Tierschutz und Wildtiere“ Fachhochschule Nürtingen. 4.-5.3.1999. Verlag Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V., Gießen, 49–60.
- Chaplin SB, Müller LR, Degerness LA (1993): *Physiological assessment of rehabilitated raptors prior to release*. In: Redig PT, Cooper JE, Remple D, Hunter B (eds.), *Raptor Biomedicine*. University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota, USA, 167–173.





- Fischer D (2022): Persönliche Mitteilung.
- Fischer D, Hampel MR, Lierz M (2014): Monitoring rehabilitierter und ausgewilderter Greifvögel mittels Telemetrie als Erfolgskontrolle. *Tierärztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 42(01): 29–35.
- Fitzgerald G, Blais D (1993): Inhalation Anesthesia in Bird of Prey. In: Redig PT, Cooper JE, Remple D, Hunter B (eds.), *Raptor Biomedicine*. University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota, USA, 128–135.
- Fossum TW (Hrsg.) (2020): *Chirurgie der Kleintiere*. 5. Aufl. Elsevier, München.
- Greshake M, Korbel R, Kummerfeld N, Lierz M, Richter T (2015): Hinweise zur Rehabilitation von hilfsbedürftigen Wildgreifvögeln mit Hilfe falknerischer Methoden. *Amtstierärztlicher Dienst* 1/2015, Alpha-Information-GmbH, Lampertheim.
- Hatt JM (2008): Hard tissue surgery. In: Chitty M, Lierz M (eds.), *BSAVA Manual of Raptors Pigeons and Passerine Birds*. BSAVA Publishing, Gloucester.
- Holz PH, Naisbitt R (2000): Fitness Level as a Determining Factor in the Survival of Rehabilitated Raptors Released Back into the Wild – Preliminary Results. In: Lumeij JT, Remple JD, Redig PT, Lierz M, Cooper JE (eds.), *Raptor Biomedicine III*. Zoological Education Network, Lake Worth, Florida, USA, 321–325.
- Kleinstäuber G (2022): Persönliche Mitteilung.
- Korbel R (2000): Disorders of the posterior eye segment in raptors – examination procedures and findings. In: Lumeij JT, Remple JD, Redig PT, Lierz M, Cooper JE (eds.), *Raptor biomedicine III*. Zoological Education Network, Lake Worth, Florida, USA, 179–194.
- Korbel R, Lierz M (2012): Speziespezifische Anästhesie – Vögel. In: Erhardt W, Henke J, Haberstroh J, Baumgartner C, Tacke S (Hrsg.), *Anästhesie und Analgesie beim Klein- und Heimtier mit Exoten, Labortieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen*. Schattauer, Stuttgart, 790–834.
- Kummerfeld N (2011): Aufnahme und Rehabilitation aufgefundener Greifvögel und Eulen unter den Ansprüchen des Tierschutzes. *Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle* 18(2): 122–126.
- Kummerfeld N, Korbel R, Lierz M (2005): Therapie oder Euthanasie von Wildvögeln – tierärztliche und biologische Aspekte. *Tierärztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 33(06): 431–439. DOI: 10.1055/s-0037-1622495.
- Leix E (2021): *Die Beizjagd. Erfolg in Prüfung und Praxis*. 2. Aufl. Kosmos, Stuttgart.
- Lierz M (1999): Untersuchungen zum Krankheitsspektrum aufgefundener Greifvögel und Eulen in Berlin und Brandenburg. Klaus Bielefeld Verlag, Friedland.
- Lierz M (2022): Persönliche Mitteilung.
- Lierz M, Hail K (2008): Diskussionsgrundlage: Erarbeitung von Grundlagen zur Evaluierung von Wildtierauffangstationen in Hessen. Herausgeber: Landestierschutzbeauftragte Hessen (LBT) Oberste Naturschutzbehörde Hessen. ISBN 978-3-89274-410.
- Lierz M, Launay F (2000): Veterinary procedures for falcons re-entering in the wild. *Vet Rec* 147: 518–520.
- Lierz M, Greshake M, Korbel R, Kummerfeld N, Hafez HM (2005): Falknerisches Training und Auswilderbarkeit von Greifvögeln – ein Widerspruch? *Tierärztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 33(06): 440–445. DOI: 10.1055/s-0037-1622502.
- Redig P (2000): The use of a hybrid fixator (intramedullary pin-external skeletal fixator) for stabilization of long bone fractures in raptors – a review of 26 cases. In: Lumeij JT, Remple JD, Redig PT, Lierz M, Cooper JE (eds.), *Raptor biomedicine III*. Zoological Education Network, Lake Worth, Florida, USA.
- Redig P, Ponder J (2015): Management of orthopaedics issues. In: Samour J (ed.), *Avian Medicine*. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier, Berkeley.
- Richter T, Hartmann S (1993): Die Versorgung und Rehabilitation von vorübergehend in Menschenhand geratenen Greifvögeln – ein Tierschutzproblem. *Tierärztliche Umschau* 48: 239–250.
- Richter T, Brandes F, Dayen M, Hartmann S, Kögler J, Möbius G, Wünnemann K (2020): Biologische, rechtliche und ethische Aspekte der Aufnahme und Rehabilitation von hilfsbedürftigen Wildtieren. Tagungsband. DVG Gießen, Fachgruppe Tierschutz.
- Riddle K (2009): *The Art of Falconry from Arabia westward: Training and Conditioning Captive-raised Falcons*. Abu Dhabi Authority for Culture and Heritage, Abu Dhabi, U.A.E.
- Sanchez D, Guzman M (2015): Use and Application of plates for fracture repair. In: Samour J (ed.), *Avian Medicine*. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier, Berkeley.
- Schmökel H, Skytte D, Barsch M (2021): Infection rate treating radial and ulnar fractures using bone plate fixation without antibiotic prophylaxis. *J Small Anim Pract* 62(12): 1079–1084.
- Thomas T (2021): Persönliche Mitteilung.
- Thomas T, Wegner P (2020): Todesursachen in Nordrhein-Westfalen beringter Wanderfalken. Jahresbericht 2020. Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz (AGW) des NABU NRW.
- Tobias K (ed.) (2012): *Veterinary Surgery: Small Animal*. 2-Volume-Set. Saunders, San Louis, Missouri.
- Van Wettene AJ, Wallace LJ, Redig PT, Bourgeault CA, Bechtold JE (2009): Mechanical evaluation of various external skeletal fixator-intramedullary pin tie-in configurations using a tubular plastic bone model. *J Avian Med Surg* 23(4): 263–276. DOI 10.1647/1082-6742-23.4.263.
- White CM, Cade TJ, Enderson JH (2013): *Peregrine Falcons of the world*. Lynx Edicions, Barcelona.

## Michael Greshake (geb. Brandt)



Studium der Tiermedizin in Berlin, Gießen und Hannover von 1982 bis 1987. Promotion über chlororganische Schadstoffe in Proben des Wanderfalkens und des Sperbers (1991). Von 1990 bis 1997 Tiermedizinischer Mitarbeiter in den Kliniken Dr. Köhler in Wahlstedt, Dr. Vogel in Lübeck und M. Theben in Greven. Fachtierarzt für kleine Haustiere (2011). Seit 1998 in eigener Praxis tätig.

### Korrespondenzadresse:

Dr. Michael Greshake, Fachtierarzt für kleine Haustiere,  
Grevener Damm 184, 48282 Emsdetten,  
ems@tiermed-zentrum.de