

DOI 10.2376/0032-681X-2416

Department für Kleintiere und Pferde, Kleintierchirurgie, Ambulanz für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Veterinärmedizinische Universität Wien, Wien, Österreich; Abteilung für Physiotherapie, Vetklinikum, Wien, Österreich  
Peer-reviewed | Eingegangen: 31.12.2023 | Angenommen: 08.02.2024

## Balancetraining in der Veterinärmedizin

In der Humanmedizin wird dem Gleichgewichtssystem der Patienten bezüglich der Mobilität und Lebensqualität eine entscheidende Rolle zugesprochen. Obwohl Balancetrainings in der Veterinärmedizin ebenfalls häufig als präventive und therapeutische Methoden genutzt werden, gibt es bislang nur wenige Studien, welche sich mit den Grundlagen des Gleichgewichts bei Vierbeinern beschäftigen. Dieser Artikel soll die veterinärmedizinische Studienlage erläutern und einige Methoden des Balancetrainings vorstellen.

**Christiane Lutonsky**

Korrespondenzadresse: [christiane.lutonsky@vetmeduni.ac.at](mailto:christiane.lutonsky@vetmeduni.ac.at)

### Das Gleichgewicht auf vier Pfoten

Die Erhaltung des Gleichgewichts unter dem Einfluss der Schwerkraft während gezielter Bewegungen und unvorhersehbarer Perturbationen ist für den Körper von grundlegender Bedeutung. Hierfür dient die posturale Stabilität (PS), welche auf dem Zusammenspiel der visuellen, somatosensorischen und vestibulären Systeme im zentralen Nervensystem beruht. Neben den zentralen Komponenten wird die PS auch durch den Zustand des muskuloskeletalen Systems, insbesondere der Gelenkstabilität und der Muskelaktivität, beeinflusst (Palmieri et al. 2002).

Entscheidend für die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts ist der Center of Pressure (COP), welcher den Masseschwerpunkt des Körpers repräsentiert. Der COP bewegt sich innerhalb der sogenannten Unterstützungsfläche (Base of Support) und repräsentiert somit die Muskelkontraktionen, welche nötig sind, um das Stehen zu ermöglichen. Solange sich der COP innerhalb der Base of Support bewegt, kann das Individuum einen aufrechten Stand beibehalten. Wird die Base of Support jedoch überschritten, muss ein ausgleichender Schritt getätigt werden, um Stürze zu vermeiden (Pai et al. 1998).

Um die PS zu beurteilen, kann die Posturographie verwendet werden. Hierfür werden Kraft- und Druckmessplatten verwendet, welche die Bodenreaktionskräfte (also jene Kräfte, die auf die Beine einwirken) messen. Der aktuelle Vektor dieser Kräfte repräsentiert den COP, dessen Bewegung im Zeitverlauf so erfasst werden kann (Palmieri et al. 2002). Die Schwankungen des COPs können so anhand verschiedener Parameter, wie beispielsweise dessen Auslenkung in craniocaudaler und mediolateraler Richtung (► Abb. 1), beschrieben werden (Mondino et al. 2022).

Beim Menschen konnte so gezeigt werden, dass beispielsweise Erkrankungen des Bewegungsapparates (Padua et al. 2018), aber auch der Alterungsprozess (Pai et al. 1998) zu Beeinträchtigung

gen der PS führen. In der Veterinärmedizin konnte bei stehenden gesunden Hunden schon gezeigt werden, dass sie eine größere Schwankung in craniocaudaler als in mediolateraler Richtung aufweisen (Lutonsky et al. 2023). Wird nun das Gleichgewicht herausgefordert, muss das Tier, um ein Umfallen zu vermeiden, mit gezielten Muskelkontraktionen und Anpassungen der Belastung der Beine reagieren. Dies wiederum führt zu Veränderungen des COP-Verlaufs. Diese komplexen Adaptionen wurden bisher nur in einer Studie untersucht. In dieser standen die Tiere auf einer motorisierten Plattform (► Abb. 2), welche kreisende dreidimensionale Bewegungen ausführte. Je nach Stärke der eingestellten Amplitude



Fotos: Christiane Lutonsky

**Abb. 1:** Base of Support (Unterstützungsfläche, gelb), craniocaudale (grün) und mediolaterale (rot) Auslenkung des COPs (Center of Pressure) bei einem Hund



veränderte sich die Auslenkung des COP, wobei auffällig war, dass die Hunde in der mediolateralen Achse instabiler stehen als in der craniocaudalen (Lutonsky et al. 2023). Zu beachten ist hierbei, dass diese Untersuchungen an gesunden Hunden durchgeführt wurden; inwieweit Hunde mit Erkrankungen des Bewegungsapparates auf gezielte Herausforderungen der PS reagieren, ist bis dato noch nicht untersucht worden. Allerdings konnte schon bei stehenden Hunden auch ohne externe Perturbationen gezeigt werden, dass sowohl Hunde mit Ellbogen- und Kniegelenkerkrankungen (Carrillo et al. 2018) als auch alte Hunde (Mondino et al. 2022) eine verminderte PS aufweisen. Diese Beeinträchtigungen der PS weisen deutlich darauf hin, dass sowohl Gelenkerkrankungen, aber auch der Alterungsprozess zur Verminderung der PS führen.

Auch wenn bisher relativ wenige wissenschaftliche Erkenntnisse zur Bedeutung der PS beim Hund vorliegen, stützen diese die mittlerweile gängige Praxis, in der physikalischen Medizin und Rehabilitation schon bei jungen Tieren – aber auch bei erkrankten und/oder alten Tieren – aktive therapeutische Übungen zu nutzen, welche die Balance des Tieres herausfordern. Hintergrund dieses Gedankens ist zum einen, schon beim jungen Tier durch Balancetraining die Körperbeherrschung zu verbessern und damit Verletzungen vorzubeugen, zum anderen aber auch, die gelenksstabilisierende Muskulatur zu trainieren und die durch Erkrankungen des Bewegungsapparates beeinträchtigte PS zu fördern (Wittek und Bockstahler 2022). Die ersten Ergebnisse zur PS bei alten Tieren (Mondino et al. 2022) zeigen analog zum Menschen (Pai et al. 1998), dass der Alterungsprozess ebenfalls zu Beeinträchtigungen der PS führt. Dies unterstützt das Vorgehen in der Physikalischen Medizin, mit betroffenen Tieren Übungen durchzuführen, welche die PS herausfordern.

In der Veterinärmedizin sind daher Gleichgewichtsübungen oftmals ein integraler Bestandteil der Rehabilitation bei neurologischen und orthopädischen Erkrankungen, um die Muskelfunktion und die PS zu verbessern (McCauley und van Dyke 2018, Wittek und Bockstahler 2022). Zudem wird ein Trainingsprogramm, das propriozeptive Herausforderungen einschließt, bei Sport-Hunden zur Minimierung des Verletzungsrisikos empfohlen (McCauley und van Dyke 2018, Sellon und Marcellin-Little 2022) und bei älteren Tieren, um eine gute Lebensqualität zu erhalten (Frye et al. 2022). Es ist jedoch wichtig, zu beachten, dass die Annahme, dass propriozeptive Trainingsprogramme einen positiven Einfluss auf die PS haben, bislang auf Erkenntnissen der humanmedizinischen Studien beruht (McKenzie und Chen 2022). Eine Besitzerumfrage konnte jedoch bereits darstellen, dass ein Balance- und Krafttraining, welches mindestens wöchentlich durchgeführt wird, mit einem reduzierten kranialen Kreuzbandrisiko bei Agility Hunden verbunden ist (Sellon und Marcellin-Little 2022). Die Wichtigkeit präventiver Maßnahmen, insbesondere bei Sport- und Arbeitshunden, wird allerdings nach wie vor unterschätzt. Eine aktuelle Umfrage zum Aktivitätslevel und Verletzungsrisiko bei aktiven Arbeitshunden hat gezeigt, dass lediglich 42,7 % der Befragten präventive Maßnahmen mit ihren Hunden durchführen. Balancetraining wird hierbei nur von 2 % genutzt (Spinella et al. 2023). Während eine Vielzahl an Balanceübungen in der Literatur beschrieben ist, sollten die gewählten Aufgaben stets an die Bedürfnisse des tierischen Patienten angepasst werden (Bockstahler et al. 2022).



Abb. 2: Imoove®-vet Plattform (Allcare innovations, Bourg-lès-Valence, FR) an der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Im Folgenden werden einige häufig verwendete Methoden vorgestellt.

### Balanceübungen ohne Trainingsgeräte

Im Gegensatz zu vielen anderen physikalischen Therapiemethoden ist ein Balancetraining nicht zwingend an Equipment gebunden. Bereits während des ruhigen Stehens können leichte, durch den Menschen oder das Tier selbst hervorgerufene Perturbationen als Herausforderung der PS genutzt werden. Wichtig ist hierbei, dass das Tier auf einer rutschfesten Oberfläche, wie beispielsweise einem Teppich, steht.

Eine einfache Gewichtsverlagerung wird wie folgt durchgeführt: Die Hände werden im Bereich der Hüftgelenke platziert, um einen Druck abwechselnd nach links und rechts auszuüben (Wittek und Bockstahler 2022). Hierbei kommt es insbesondere zu einer mediolateralen Herausforderung der PS. Zu beachten ist jedoch, dass, wie bereits erwähnt, gesunde Hunde unter externen Perturbationen in mediolateraler Richtung instabiler stehen als in craniocaudaler Richtung (Lutonsky et al. 2023). Demnach sollte insbesondere bei seitlichen Herausforderungen der PS auf einen adäquaten Druck geachtet werden. Sollte das Tier bei dieser Übung einen ausgleichenden Schritt durchführen, wurde mit zu viel Druck gearbeitet und das Ausmaß der mediolateralen Perturbation übersteigt die individuelle Kapazität der PS des Patienten. ▶

Eine weitere Möglichkeit stellen Gewichtsverlagerungen mittels Kopfbewegungen durch ein Leckerli dar. Hierbei wird das Tier mittels Leckerlis dazu animiert, den Kopf seitlich nach oben und unten zu bewegen. Auch hier ist darauf zu achten, dass das Tier nur in einem Ausmaß herausgefordert wird, das keine ausgleichenden Schritte provoziert.

Zusätzlich zu den genannten Methoden kann die Technik der „Rhythmischen Stabilisation“ als effektive Methode im Rahmen der propriozeptiven neuromuskulären Fazilitation eingesetzt werden. Diese Technik zielt darauf ab, die Krafteinwirkung auf Gelenkknorpel, Bänder, Sehnen und Muskulatur, insbesondere der Extensoren, zu erhöhen. Durch rasche isometrische Kontraktionen der posturalen Muskulatur wird eine reflektorische Erhöhung der Muskelspannung erreicht, was besonders bei schwachen und neurologisch erkrankten Tieren von Bedeutung ist. Die Durchführung erfolgt, indem eine Hand auf dem Becken und Sakrum oder auf dem Dorsalrand der Skapula platziert wird, während die andere Hand unterhalb des Tieres zur Sicherung vor dem Hinfallen dient. Anschließend wird ein rhythmischer, federnder Druck nach ventral ausgeübt. Diese Methode ermöglicht eine gezielte Stabilisierung und Sensibilisierung der posturalen Muskulatur, wodurch eine verbesserte propriozeptive Wahrnehmung und Reaktion erzielt werden soll (Wittek und Bockstahler 2022).

Angepasst an die individuellen Fähigkeiten des Patienten können Kommandos wie Pfote geben, Sitz und Platz sehr effektiv während des Balancetrainings genutzt werden. Insbesondere der Dreibeinstand wird in der Literatur als Test für die Überprüfung der PS angeführt (Coates 2018). Bei der zuletzt genannten Übung ist es wichtig, dass zuerst jene Gliedmaße angehoben wird, welche dem Hund ein sicheres Stehen ermöglicht. Hierbei empfiehlt es sich häufig, die Gliedmaße zuerst anzuheben, welche sich in einer

Diagonalen zu der betroffenen Gliedmaße befindet. Danach werden die ipsilaterale und zuletzt die kontralaterale Gliedmaße angehoben (Wittek und Bockstahler 2022).

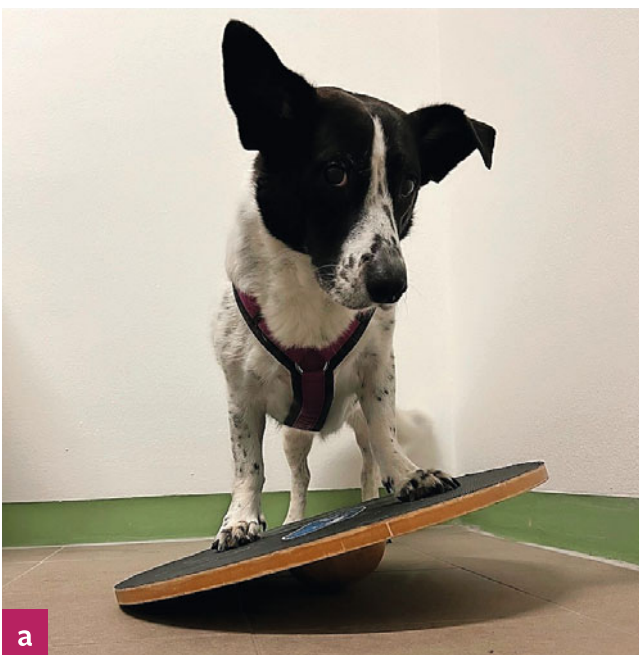
### Trainingsgeräte

Die Integration von Gleichgewichtstrainingsgeräten im häuslichen Bereich kann einen positiven Effekt auf die Gesundheit und die Lebensqualität der Tiere haben. Hierzu zählen Wackelbretter (► Abb. 3) oder aufblasbare Propriozeptionskissen (► Abb. 4), die darauf abzielen, das Gleichgewicht und die Koordination der Hunde zu fördern. Durch regelmäßige Nutzung solcher Trainingsgeräte können, in Anlehnung an humanmedizinische Studien (Padua et al. 2018), nicht nur die muskuläre Stabilität und die propriozeptiven Fähigkeiten gestärkt, sondern auch präventive Maßnahmen gegen Verletzungen sowie die Rehabilitation nach muskuloskeletalen und neurologischen Problemen unterstützt werden. Der Beginn eines Trainings mit Balancegeräten sollte behutsam erfolgen und das Training sollte schrittweise gesteigert werden, um eine sichere und wirkungsvolle Anwendung zu gewährleisten. Die positiven Auswirkungen des Gleichgewichtstrainings können, in Anlehnung an humanmedizinische Studien (Padua et al. 2018), die Lebensqualität von Hunden verbessern, insbesondere bei älteren und orthopädisch oder neurologisch erkrankten Tieren.

### Wackelbretter

Für Tiere können sowohl bi- als auch multidirektionale Wackelbretter (► Abb. 3) verwendet werden. Es ist jedoch zu bedenken, dass jene zuletzt Genannten zu schwer kontrollierbaren Bewegungen tendieren, wodurch die Herausforderung für das Tier verstärkt wird und dieses sogar erschrecken könnte. Patienten können entweder mit den Vorder- oder Hinterbeinen oder gesamt auf ein Wackelbrett gestellt ►

Fotos: Veterinärmedizinische Universität Wien, Christiane Lutonsky



**Abb. 3:** Multi- (a) und bidirektionales (b) Wackelbrett (FitPAWS®, Aurora, USA) an der Veterinärmedizinischen Universität Wien



Abb. 4: Patient auf einem Wackelkissen (Dynair® Extreme, TOGU GmbH, Prien-Bachham)

werden. Um Stürze zu vermeiden, ist es ratsam, den Hund stets zu unterstützen. Zu Beginn sollten die Übungen nur für wenige Sekunden und mit wenigen Wiederholungen durchgeführt werden. Hierbei wird das Wackelbrett nach vorne, zurück, seitwärts oder kreisförmig, bei multidirektionalen Wackelbrettern, bewegt, um das Gleichgewicht des Tieres herauszufordern (Wittek und Bockstahler 2022). An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass eine mediolaterale Perturbation für Hunde schwieriger auszugleichen ist (Lutonsky et al. 2023). Daher können zu Beginn craniocaudale Bewegungen für ein schonendes Training genutzt werden. Mit einer Verbesserung der Symptome können die Trainingseinheiten behutsam verlängert und durch zusätzliche Übungen oder Verwendung eines Propriozeptionskissens erschwert werden (Wittek und Bockstahler 2022).

### Propriozeptionskissen

Die Anwendung von Propriozeptionskissen (► Abb. 4) geschieht analog zu den Beschreibungen der Wackelbretter. Hier ist insbesondere zu bedenken, dass anhand des Füllungszustandes des Kissens der Schweregrad angepasst werden kann. Dabei gilt: Je weicher das Kissen, desto schwerer die Übung (Wittek und Bockstahler 2022).

### Trampolin

Das elastische Federungssystem des Trampolins ermöglicht eine gelenkschonende Bewegungsausführung, was besonders bei älteren

Hunden oder solchen mit muskuloskelettalen Problemen von Vorteil ist. Das Training auf dem Trampolin fördert zudem die Gliedmaßenbelastung sowie Kraft und Ausdauer, da die Tiere aktiv gegen die Schwerkraft arbeiten müssen. Diese ganzheitliche Muskelaktivierung kann dazu beitragen, die Stabilität der Hunde zu verbessern (Wittek und Bockstahler 2022).

### Motorisierte Trainingsgeräte

Traditionelle Trainingsgeräte, wie Wackelbretter und Propriozeptionskissen, können sowohl von Therapeuten als auch von Besitzern effektiv und kostengünstig genutzt werden. Motorisierte Plattformen (► Abb. 2) haben jedoch den Vorteil, dass die kontrollierten, reproduzierbaren Bewegungen direkt an die Bedürfnisse des Tieres angepasst werden können. Ihre Bewegung kombiniert rotations-, lateral- und craniocaudale Komponenten, wobei Richtung, Geschwindigkeit und Amplitude auf kontrollierte Weise verändert werden können. Dadurch entstehen externe mechanische Perturbationen, welche das Gleichgewicht, ähnlich wie ein multidirektionales Wackelbrett, herausfordern sollen.

Jene externen mechanischen Perturbationen auf motorisierten Trainingsgeräten verursachen einen signifikanten Anstieg von COP-Parametern bereits bei gesunden adulten Hunden. Entsprechend kann geschlossen werden, dass dieses Trainingsgerät eine Herausforderung für die Balance von Hunden bewirkt. Hierbei hat bei den überprüften Einstellungen die Auslenkung des Trainingsgerätes einen signifikant höheren Einfluss als die Geschwindigkeit der Bewegungen. Daraus ergibt sich die Empfehlung, stark orthopädisch oder neurologisch beeinträchtigte Tiere zu Beginn mit einer Erhöhung der Geschwindigkeit und einer geringen Auslenkung herauszufordern (Lutonsky et al. 2023).

### Die Rolle des Besitzers für die Balance des Haustieres

Die Rolle des Tierbesitzers ist entscheidend bei der Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Balance seines Haustieres. Durch ein bewusstes Verständnis für die Bedürfnisse des Tieres kann der Besitzer gezielt zur Förderung der PS beitragen. Regelmäßige Aktivitäten wie Spaziergänge, bei denen das Tier auf unterschiedlichen Untergründen läuft, fördern nicht nur die physische Beweglichkeit, sondern stellen auch eine Herausforderung für die propriozeptiven Sinne dar. Zudem kann der Besitzer gezielte Übungen in das tägliche Training integrieren, um die Bemuskelung und Koordination des Haustieres zu verbessern. Wichtig ist hierbei, dass Trainingspläne, welche dem Tierbesitzer mitgegeben werden, realistisch durchführbar und in den Alltag integrierbar sind (Wittek und Bockstahler 2022). ■

### Ethische Anerkennung

Die Autorin versichert, während des Entstehens der vorliegenden Arbeit, die allgemeingültigen Regeln guter wissenschaftlicher Praxis befolgt zu haben.

### Interessenkonflikt

Die Autorin 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.



## Fazit für die Praxis

Die Integration von Balanceübungen in die veterinärmedizinische Praxis bringt eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Verbesserung der Lebensqualität des Patienten. Die hier angeführten Balancetrainingsmethoden bieten eine Ausgangsbasis für therapeutische Überlegungen. Es ist jedoch unabdingbar, mittels eines individuellen Rehabilitationsprogramms sorgfältig auf die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten jedes Patienten einzugehen. Nicht jede Methode ist für alle Tiere gleichermaßen geeignet. Sowohl das Training von orthopädisch oder neurologisch erkrankten Tieren als auch präventive Maßnahmen sollten hierbei verstärkt in den Fokus genommen werden, um die Periode der gesunden Lebensspanne zu verlängern.

## Finanzierung

Nicht zutreffend.

## Literatur

- Bockstahler B, Wittek K, Levine D, Maierl J, Millis DL (Hrsg.) (2022): *Physikalische Medizin, Rehabilitation und Sportmedizin auf den Punkt gebracht*. Ein Leitfaden für die Kleintierpraxis. VBS, Babenhausen.
- Carrillo JM, Manera ME, Rubio M, Sopena J, Santana A, Vilar JM (2018): Posturography and dynamic pedobarography in lame dogs with elbow dysplasia and cranial cruciate ligament rupture. *BMC Vet Res* 14: 108. DOI 10.1186/s12917-018-1435-y.
- Coates JC (2018): Evaluation and Rehabilitation Options for Orthopedic Disorders of the Pelvic Limb. In: Zink C, van Dyke JB (eds.), *Canine sports medicine and rehabilitation*. 2nd ed. Wiley Blackwell, Hoboken, NJ, USA, 389–403.
- Frye C, Carr BJ, Lenfest M, Miller A (2022): Canine Geriatric Rehabilitation: Considerations and Strategies for Assessment, Functional Scoring, and Follow Up. *Front Vet Sci* 9: 842458. DOI 10.3389/fvets.2022.842458.
- Lutonsky C, Peham C, Mucha M, Reicher B, Gaspar R, Tichy A, Bockstahler B (2023): External mechanical perturbations challenge postural stability in dogs. *Front Vet Sci* 10: 1249951. DOI 10.3389/fvets.2023.1249951.
- McCauley L, van Dyke JB (2018): Therapeutic Exercise. In: Zink C, van Dyke JB (eds.), *Canine sports medicine and rehabilitation*. 2nd ed. Wiley Blackwell, Hoboken, NJ, USA, 177–207.
- McKenzie BA, Chen FL (2022): Assessment and Management of Declining Physical Function in Aging Dogs. *Top Comp Anim Med* 51: 100732. DOI 10.1016/j.tcam.2022.100732.
- Mondino A, Wagner G, Russell K, Lobaton E, Griffith E, Gruen M, Lascelles BDX, Olby NJ (2022): Static posturography as a novel measure of the effects of aging on postural control in dogs. *PLoS One* 17: e0268390. DOI 10.1371/journal.pone.0268390.
- Padua DA, DiStefano LJ, Hewett TE, Garrett WE, Marshall SW, Golden GM, Shultz SJ, Sigward SM (2018): National Athletic Trainers' Association Position Statement: Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injury. *J Athl Train* 53: 5–19. DOI 10.4085/1062-6050-99-16.
- Pai YC, Rogers MW, Patton J, Cain TD, Hanke TA (1998): Static versus dynamic predictions of protective stepping following waist-pull perturbations in young and older adults. *J Biomech* 31: 1111–1118. DOI 10.1016/S0021-9290(98)00124-9.
- Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause BA (2002): Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *J Sport Rehabil* 11: 51–66. DOI 10.1123/jsr.11.1.51.
- Sellon DC, Marcellin-Little DJ (2022): Risk factors for cranial cruciate ligament rupture in dogs participating in canine agility. *BMC Vet Res* 18: 39. DOI 10.1186/s12917-022-03146-2.
- Spinella G, Valentini S, Lopodote M (2023): Internet-Based Survey on Physical Activity and Incidence of Injury in Active Working Dogs. *Animals (Basel)* 13(10): 1647. DOI 10.3390/ani13101647.
- Wittek K, Bockstahler B (2022): Aktive therapeutische Übungen. In: Bockstahler B, Wittek K, Levine D, Maierl J, Millis DL (Hrsg.), *Physikalische Medizin, Rehabilitation und Sportmedizin auf den Punkt gebracht*. Ein Leitfaden für die Kleintierpraxis. 2. Aufl. VBS, Babenhausen, 161–165.

## Christiane Lutonsky



Studium der Veterinärmedizin an der Veterinärmedizinischen Universität Wien (2015–2021). Von 2021 bis 2022 Universitätslehrgang zum Certified Canine Rehabilitation Practitioner. Seit 2021 wissenschaftliche Assistentin in der Ambulanz für Physikalische Medizin und Rehabilitation an der Vetmeduni und seit 2023 als Spezialistin für physikalische Medizin und Rehabilitation auch in der Vetklinikum GmbH in Wien angestellt.

### Korrespondenzadresse:

Mag. med. vet. Christiane Lutonsky, CCRP, Department für Kleintiere und Pferde, Kleintierchirurgie, Ambulanz für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, 1210 Wien, Österreich, [christiane.lutonsky@vetmeduni.ac.at](mailto:christiane.lutonsky@vetmeduni.ac.at)

Foto: Christiane Lutonsky