

## HYPERTHERMIE UND HITZSCHLAG BEI HUNDEN VERHINDERN

*"Ein Hitzschlag ist einer der beängstigendsten Notfälle, mit denen ein Hundebesitzer konfrontiert werden kann. Das Verständnis der Risikofaktoren, der Vorbeugung und der Behandlung dieses ernsten medizinischen Zustands kann lebensrettend sein!"*

### Was ist ein Hitzeschlag?

*"Der Hitzschlag ist ein schnell fortschreitender, lebensbedrohlicher Notfall, der durch direkte thermische Schädigung des kardiovaskulären, gastrointestinalen, renalen, hepatischen, endothelialen, muskuloskelettalen und zentralnervösen Gewebes entsteht."*

*Kompodium der Fortbildung Juni 2003.*

### Parameter der Hundetemperatur

Rektale Temperatur	Celsius
Normal	38.3° – 39.1°C
Unterkühlung	Weniger als 36,6°C
Hyperthermie	38.8° - 42.2°C
Hitzeschlag	Größer als 41°C begleitet von einer Funktionsstörung des zentralen Nervensystems

### Klassifizierung des Hitzeschlags

#### Klassischer Hitzeschlag

Der klassische Hitzschlag wird auch als umweltbedingter Hitzschlag bezeichnet. Die Ursache ist die Exposition gegenüber längeren Bedingungen mit hoher Hitze und Feuchtigkeit.

#### Anstrengender Hitzeschlag

Ein exertionaler Hitzschlag wird durch intensive körperliche Anstrengung verursacht. **Ein Hitzschlag bei Anstrengung kann bei jeder Umgebungstemperatur auftreten.** Er wurde bei Schlittenhunden beobachtet, die an sonnigen Tagen bei Minusgraden liefen. Es wurde auch über Fälle

von Vergiftungen mit Giften wie Strychnin oder Metaldehyd (Schneckenköder) berichtet, die Krampfanfälle auslösen. Unkontrollierte Krampfanfälle können auch zu einem exertionalen Hitzschlag führen. Bei Hunden mit Kehlkopflähmung oder anderen Beeinträchtigungen, die die Fähigkeit zum Hecheln (d. h. zum Abführen überschüssiger Wärme) beeinträchtigen, kann es schon bei leichter bis mäßiger Bewegung zu einem Hitzschlag bei Anstrengung kommen.

### Wie ein Hitzschlag entsteht

Wärme ist ein Nebenprodukt der Muskelkontraktion. Etwa 75-80 % der beim Training verbrauchten Energie wird in Wärme umgewandelt. Überschüssige Körperwärme entsteht bei intensiver Bewegung. Da Hunde keine Schweißdrüsen haben (außer an den Füßen), führen sie überschüssige Wärme durch Verdunstung über ihre Atemwege ab. Wenn die Wärmeproduktion größer ist als der Wärmeverlust, steigt die Körpertemperatur an. Ein Hitzschlag tritt auf, wenn die Kompensationsmechanismen zur Bewältigung der überschüssigen Körpertemperatur unzureichend sind.

### Höhere Normaltemperaturen für Arbeitshunde

Es gibt eine Reihe wissenschaftlicher Studien, in denen die Körpertemperatur sowie die Herz- und Atemfrequenz von Arbeitshunden mit denen von Haushunden verglichen wurden. Eine interessante Erkenntnis ist, dass Hundesportler die ihnen zugewiesene Aktivität oder Aufgabe mit einer erhöhten Körpertemperatur ausführen können, ohne Anzeichen eines Hitzschlags oder einer Hitzeerschöpfung zu zeigen.

### **Die Vitalparameter von Hunden, die verschiedenen sportlichen Aktivitäten nachgehen:**

- Windhunde, die als Sprinter gelten, hatten Temperaturen von 104-106°F / 40-41°C
- Renn-Labrador Retriever, die als mittelmäßige Sportler gelten, hatten während der Jagd Temperaturen zwischen 102-107°F / 38,8°-41,6°C.
- Während eines langen Rennens hatten Schlittenhunde, die Ausdauersportler der Hundewelt, oft Temperaturen zwischen 104-108°F / 40-42,2°C

*Quelle: Dr. Robert Gillette, Der sportliche und arbeitende Hund*

## RISIKOFAKTOREN

Mehrere Faktoren, einzeln oder in Kombination, wurden mit einem erhöhten Risiko für einen Hitzschlag in Verbindung gebracht.

1. Fettleibigkeit - laut einer retrospektiven Studie starben 82 % der fettleibigen Hunde mit Hitzschlag
2. Brachycephale Rassen - zum Beispiel Mops, Boston Terrier, Englische Bulldoggen und andere kurznasige Hunde
3. Umgebungsbedingungen - am Tag eines Hitzschlags ist die Temperatur in der Regel höher als im Durchschnitt, die Luftfeuchtigkeit trägt ebenso dazu bei wie die vorherige Konditionierung oder die Exposition gegenüber hohen Temperaturen (z. B. kann eine starke körperliche Betätigung am ersten warmen Frühlingstag eher zu einem Hitzschlag führen als an einem ähnlichen Tag im Sommer)
4. Ermüdung - wenn ein Tier über einen längeren Zeitraum oder an aufeinanderfolgenden Tagen gearbeitet hat, bewegt es sich nicht so effizient und muss härter arbeiten, um die gleiche Arbeit zu verrichten.
5. Dunkle Fellfarbe - Sonnenlicht wird eher absorbiert als reflektiert, wie bei hellerem Haarkleid
6. Gewicht - mehr als 66 Pfund (30 kg), nicht in Verbindung mit Fettleibigkeit
7. Frühere Episoden von Hitzeerschöpfung - Hunde, die schweren Hitzestress erlebt haben, scheinen weniger tolerant gegenüber nachfolgendem Hitzestress zu sein. (*Arleigh Reynolds, DVM, PhD*)
8. Maulkorb - vermindert die Fähigkeit des Hundes zu hecheln

## KLINISCHE ANZEICHEN

1. Rektale Temperatur > 105,8°F / 41°C Grad (kann bei laufender Behandlung niedriger sein)
2. Schnelle Herzfrequenz >120 Schläge pro Minute, möglicherweise mit unregelmäßigen Herzschlägen
3. Übermäßiges Hecheln
4. Schleimhäute - dunkelrot, Kapillarauffüllzeit oft < 1 sec
5. Pulse- schwach
6. Kollabieren
7. Anomalien des zentralen Nervensystems wie Desorientierung, Koma oder Krampfanfälle
8. Blutergüsse - überprüfen Sie die nicht behaarten Hautbereiche wie den Bauch, die Ohrläppchen oder die Schleimhäute der Mundhöhle
9. Blutige Diarrhöe oder Erbrechen
10. Sabberndes

11. Laboranomalien einschließlich niedrigem Blutzucker, Anomalien im kompletten Blutbild, Leberenzyme, Nierenfunktionstests und Gerinnungstests

## BEHANDLUNG

### Frühzeitiges Eingreifen

1. Je länger der Patient den hohen Temperaturen ausgesetzt ist und je höher die Körpertemperatur ist, desto schlechter sind die Heilungschancen.
2. Wenn Sie denken, dass ein Hund einen Hitzschlag haben könnte, warten Sie nicht! Prüfen Sie Temperatur und Herzfrequenz

Kühlen Sie den Patienten mit kühlem oder lauwarmem Wasser, nicht mit kaltem Wasser

1. Die Wärmeabgabe vom Körperkern an die Umgebung erfolgt über den Blutfluss durch Haut und Extremitäten. Kaltes Wasser führt zu einer Verengung der peripheren Blutgefäße (Vasokonstriktion), wodurch die Wärmeabgabe aus dem Körper reduziert wird.
2. Da die Wärmeleitung vom Körperkern an die Umgebung von einer guten Durchblutung der Haut und der Extremitäten abhängt, geht man davon aus, dass das Eintauchen in kaltes Wasser die Durchblutung der Haut verringert, wodurch die Haut zu einem Isolator statt zu einem Wärmeleiter wird und die Kerntemperatur tatsächlich ansteigt.
3. Kaltes Wasser kann auch dazu führen, dass der Patient zittert. Zittern erzeugt Wärme und ist somit kontraproduktiv zu den Kühlungsbemühungen.
4. In einer Situation vor Ort kann es lebensrettend sein, einen Patienten mit kühlem oder lauwarmem Wasser zu besprühen und ihn vor einen Ventilator oder in eine Klimaanlage zu stellen, bevor er in eine medizinische Einrichtung gebracht wird. Die Verdunstung von kühlem/lauwarmem Wasser und die Ableitung von Wärme aus dem Körper ist die bevorzugte Behandlung für alle Patienten.
5. Einige tierärztliche Quellen empfehlen das Ziel, die Körpertemperatur um ein Grad pro Stunde zu senken, andere empfehlen eine schnellere Rate.

### Körpertemperatur überwachen

1. Beenden Sie die Kühlung, wenn die rektale Temperatur 39,4 °C / 103,0 °F erreicht. Die Körpertemperatur sinkt auch nach der Kühlbehandlung noch eine Weile weiter.

2. Wenn die Temperatur unter 38,3°C / 101°F fällt, kann der Patient unterkühlt werden und muss wieder aufgewärmt werden

## Kühlen mit anderen Mitteln

### 1. Alkohol

- a. Isopropylalkohol wurde in der Vergangenheit wegen seiner verdunstenden Eigenschaft und seiner Fähigkeit, die Blutgefäße zu erweitern, verwendet. In der humanpädiatrischen Medizin ist er in Ungnade gefallen, da er bei Verwendung großer Mengen toxisch wirken kann.
- b. Wenn es verwendet wird, sollte es in kleinen Mengen mit einem Wattebausch oder Mulltüchern auf die unbehaarten Körperstellen wie Achselhöhlen, Ohrläppchen, Bauch und Innenseiten der Oberschenkel aufgetragen werden.
- c. Alkohol hat einen unangenehmen Geruch, der für manche Hunde stressig sein kann, und ist schmerzhaft, wenn er auf Schnitte oder abgeschürfte Haut aufgetragen wird.

### 2. Kaltwasser-Einläufe

- a. Kaltwassereinläufe sind möglicherweise nicht wirksam und können die genaue Überwachung der Rektaltemperatur behindern
- b. Kalt- und Kaltwassereinläufe sind in Ungnade gefallen, da sie eine Vasokonstriktion im Magen-Darm-Trakt verursachen, was zu ernsthaften Komplikationen und einer Verschlimmerung der GI-Symptome führen kann

### 3. Aspirin-ähnliche Produkte

- a. Aspirin und andere nicht-steroidale Antirheumatika sind kontraindiziert.
- b. Unter normalen Umständen können sie zur Fiebersenkung eingesetzt werden, aber bei einem Hitzschlag ist der Mechanismus, der für die erhöhte Temperatur verantwortlich ist, ein anderer als der Mechanismus, der Fieber verursacht

### 4. Flüssigkeiten

- a. Intravenöse Flüssigkeiten sind die bevorzugte Behandlung zur Korrektur der Dehydrierung im Zusammenhang mit einem Hitzschlag
- b. Wenn sich das Tier in einem Schockzustand befindet, sind intravenöse Flüssigkeiten der einzige empfohlene Weg der Flüssigkeitsverabreichung
- c. Subkutan kann versucht werden, die Dehydrierung zu korrigieren, insbesondere in leichten Fällen und wenn keine Möglichkeit zur intravenösen Flüssigkeitszufuhr zur Verfügung steht

5. Transport zu einer tierärztlichen Einrichtung zur weiteren Beurteilung und Versorgung so schnell wie möglich, aber erst nachdem die Notfallversorgung vor Ort durch Kühlung eingeleitet wurde, wie oben beschrieben.
- In einer retrospektiven Studie von Bruchin et al. lag die Gesamtmortalität (Todesfälle) von Hitzschlagpatienten bei 50%.
  - In dieser Studie wurde auch festgestellt, dass 100 % der Hunde mit Hitzschlag überlebten, die von ihren Besitzern gekühlt und innerhalb von 90 Minuten nach Auftreten der klinischen Anzeichen in eine Tierklinik transportiert wurden.

## PRÄVENTION

---

*"Bei längerer Belastung in warmer und feuchter Umgebung führt die Wärmeabgabe zu einer Abnahme des Gesamtkörperwassers und des Plasmavolumens. Ungefähr 60 % der während des Trainings abgeleiteten Wärme geht durch Flüssigkeitsverdunstung aus den oberen Atemwegen verloren. Bewegung in sehr kalten, trockenen Umgebungen erhöht ebenfalls den Flüssigkeitsverlust durch Verdunstung. Ein signifikanter Flüssigkeitsverlust während des Trainings kann die Leistung beeinträchtigen. Mehrere Studien weisen darauf hin, dass die Flüssigkeitszufuhr die wichtigste Determinante der Ausdauerleistung ist."*

---

*"The Canine Athlete" in Small Animal Clinical Nutrition von  
Philip W. Toll und Arleigh J. Reynolds*

Flüssigkeitszufuhr, Flüssigkeitszufuhr, Flüssigkeitszufuhr - Häufige und ausreichende Flüssigkeitszufuhr kann nicht genug betont werden.

- Orale Wasseraufnahme** - um die Wasseraufnahme eines Hundes an einem durchschnittlichen Tag für die Pflege zu berechnen, verwenden Sie die folgende Formel:

Die Wasseraufnahme in Millilitern sollte etwa 30 x das Körpergewicht in Kilogramm (ein kg entspricht 2,2 Pfund) + 70 betragen. (Dr. Carol Foil, The Dermatology Notebook Veterinary Information Network, 2002).

Ein 50 Pfund schwerer Hund wiegt 22,7 kg. Die tägliche Wasseraufnahme dieses 50 Pfund schweren Hundes beträgt  $30 \times 22,7 + 70$  oder 751 ml

Wenn eine Tasse Wasser etwa 250 ml entspricht, benötigt ein 50 Pfund schwerer Hund mindestens 3 Tassen Wasser pro Tag, um einfach nur zu überleben.

**\*\*Das North American Companion Animal Formulary, sechste Ausgabe (2004), enthält eine Tabelle zur Bestimmung des täglichen Wasser- und Kalorienbedarfs für Hunde. Die Tabelle gibt an, dass der Bedarf mit 1149 Millilitern oder etwa 4 ½ Tassen pro Tag etwas höher liegt. Dies sind nur Richtwerte.\*\***Ein Arbeitshund muss seinen Grundbedarf plus zusätzliche Mengen entsprechend seiner Größe, der Arbeit, die er verrichtet, der Temperatur, bei der er arbeitet, und der Dauer der Arbeit decken. **\*\*Fördern Sie das Wassertrinken. Bringen Sie dem Hund bei, Wasser zu trinken, wenn es ihm angeboten wird. Man kann das Wasser auch mit Leckerlis oder einem schmackhaften Aroma ködern.**

### Orale Elektrolytlösungen

Die Elektrolyte Natrium, Kalium und Chlorid sind wichtig für die Aufrechterhaltung der normalen Muskel- und Nervenfunktion

Hunde schwitzen nicht wie Menschen und andere Tierarten. Sie kühlen durch Wärmeleitung direkt von der Körperoberfläche sowie durch Hecheln.

Keuchen ist ein Verdunstungsprozess, der Wasserverluste verursacht. Keuchen über einen längeren Zeitraum kann dazu führen, dass der Körper überproportional mehr Wasser als Elektrolyte verliert. Die Zufuhr von Elektrolyten, die nicht benötigt werden, kann über die Nieren ausgeschieden werden, solange die Nieren richtig funktionieren.

Bei einigen Patienten mit Hitzschlag kann die Nierenfunktion beeinträchtigt sein (schwere Dehydrierung, Hitzeschäden an den Zellen), was zu einem Anstieg der Elektrolytwerte über das gesunde Maß hinaus führt.

Die Ergänzung gesunder Arbeitshunde mit oralen Elektrolytlösungen wird im Allgemeinen als fragwürdig angesehen und kann kontraproduktiv sein, wenn sie einem Hund verabreicht wird, der durch übermäßiges Hecheln bereits dehydriert sein kann.

Hunde, die während der Arbeit viel sabbern, können eine Ausnahme darstellen, da sie mit dem überschüssigen Speichel, den sie produzieren, eine erhebliche Menge an Natrium, Chlorid und Bikarbonat verlieren können. Diese Personen können von einer Elektrolytergänzung profitieren.

### Subkutane (SQ) Flüssigkeiten

Der Nutzen von SQ-Flüssigkeiten als Vorbeugung ist unbekannt. Es wird vermutet, dass die Menge an SQ-Flüssigkeiten, die zur wirksamen Vorbeugung eines Hitzeschlags benötigt wird, sehr groß wäre und dem Hund zusätzliches Gewicht und mögliches Unbehagen bereiten würde.

Die Entscheidung, SQ-Flüssigkeiten zu verabreichen, sollte nicht die kontinuierliche Überwachung des Hundes auf Anzeichen von Dehydrierung (erhöhte Temperatur, erhöhte Herzfrequenz, übermäßiges Hecheln) und die Aufforderung, Wasser zu trinken, ausschließen.

Beachten Sie, dass bei der Verwendung von subkutanen Flüssigkeiten in einer stark kontaminierten Arbeitsumgebung Vorsicht geboten ist, um eine Infektion zu vermeiden, z. B. durch Reinigung des Bereichs um die Nadel und Anwendung aseptischer Techniken

Wie wirksam die Gabe von SQ-Flüssigkeiten an einen bereits gut hydrierten Hund ist, um einen Hitzschlag zu verhindern, ist unbekannt und bedarf weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen.

Topische Kühlung - Topische Kühlung kann durch eine Vielzahl von einfachen Maßnahmen erreicht werden.

Eine Gartenspritze, mit der das Fell vor, während und nach dem Training befeuchtet wird, hilft sehr effektiv bei der Verdunstungskühlung. Spritzen Sie den Hund mit kühlem Wasser ab, wenn dies möglich ist.

Ein Kinderschwimmbecken aus Kunststoff zum Hineintreten und/oder Hinlegen.

Kühlwesten - Das Whole Dog Journal hat in seiner Veröffentlichung vom August 2007 sechs Kühlwesten bewertet und keiner der im Handel erhältlichen, preisgünstigen Westen gute Noten gegeben.

Kühlmatte für eine Kiste - Wenn die Umgebungstemperatur steigt, nimmt die Matte die Umgebungstemperatur an, besonders wenn sie in einer Kiste in einem warmen Fahrzeug gelassen wird. Diese Matten müssen häufig gekühlt werden, um wirksam zu sein.

Fahrzeuglüfter - diese helfen, den Wärmeverlust zu maximieren

Das Abdecken eines Hundes mit einem in kaltem Wasser getränktem Handtuch oder Tuch verringert den Wärmeverlust durch Wärmeleitung und ist nicht ratsam. Intermittierendes Abnehmen ermöglicht den Verlust von Strahlungswärme.

Beschattung - einschließlich reflektierender Planen

Größere Boxen - größere, offenere Boxen bieten eine bessere Belüftung und ermöglichen es dem Hund, sich auszustrecken und eine thermoregulatorisch effizientere Position einzunehmen

Training bei Hitze und Feuchtigkeit - Die Gewöhnung an heißes und feuchtes Wetter mit einem Trainingsprogramm, das den Hund auf die Arbeit unter diesen widrigen Bedingungen vorbereitet, führt zu einem Arbeitshund, der mit diesen Bedingungen besser umgehen kann.

#### Häufige Ruhezeiten

Vorbeugung gegen Ermüdung - Dr. Gillette empfiehlt im Newsletter von The Athletic and Working Dog vom November 2006, während anstrengender Übungen in regelmäßigen Abständen eine 50-prozentige Traubenzuckerlösung in einer Dosis von 10 Millilitern pro 60 Pfund oder einen Wasserzuckerzusatz (mischen Sie vier Tassen Zucker pro Gallone Wasser) zu verwenden, um das Energieniveau aufrechtzuerhalten.