

„Nur kurz“ ist schnell zu lang!



Sonneneinstrahlung

Die kurzwelligen Sonnenstrahlen können die Scheiben des Autos ungehindert durchdringen.

Außentemperatur

Je höher die Lufttemperatur der Umgebung (Außentemperatur) ist, desto schneller wird eine für Säugetiere körperlich nicht zu kompensierende Temperatur im Innenraum des Autos erreicht.

Luftfeuchtigkeit

Bei hoher Luftfeuchtigkeit ist das Hecheln (d.h. die Abgabe von Verdunstungswärme an die Umgebung) zunehmend weniger effektiv und schließlich gar nicht mehr möglich.

Vor allem wenn mehrere Hunde im Auto zurückgelassen werden und hecheln, führt dies sogar zu einem relevanten Anstieg der Luftfeuchtigkeit im Fahrzeuginneren. Der Kühlmechanismus ist bereits nach kurzer Zeit eingeschränkt oder versiegt ganz.

Klimaanlage

Das Herunterkühlen der Innentemperatur durch die Klimaanlage hat keinen nachhaltigen Effekt.

Sobald der Motor ausgeschaltet ist, wird innerhalb weniger Minuten die Ausgangstemperatur erreicht und der Ablauf der Hitzestauentwicklung beginnt.

Bewölkung

Der Bewölkungsgrad spielt bei der Hitzeentwicklung im Auto kaum eine Rolle. Auch bei bedecktem Himmel können im Fahrzeug lebensbedrohliche Temperaturen erreicht werden.

Schatten

Wie stark sich die Größe von Schattenflächen im zeitlichen Verlauf und in Abhängigkeit vom Sonnenstand ändert, wird häufig falsch eingeschätzt. Schon das Auftreffen von nur wenig direktem Sonnenlicht auf das Auto beschleunigt den Temperaturanstieg rasant.

Mangelnder Luftaustausch

Durch das Herablassen einer oder auch aller Scheiben um wenige Zentimeter kann kein ausreichender Luftaustausch mit kühlerer Luft stattfinden.

Selbst bei einer allseitigen Öffnung der Fensterscheiben von mindestens 20 cm und leichtem Wind kann der Temperaturanstieg im Autoinneren nicht verhindert, sondern nur verlangsamt werden.

Lackierung

Die Farbe des Fahrzeugs hat keinen messbaren Einfluss auf die Temperaturentwicklung der Luft im Autoinneren.

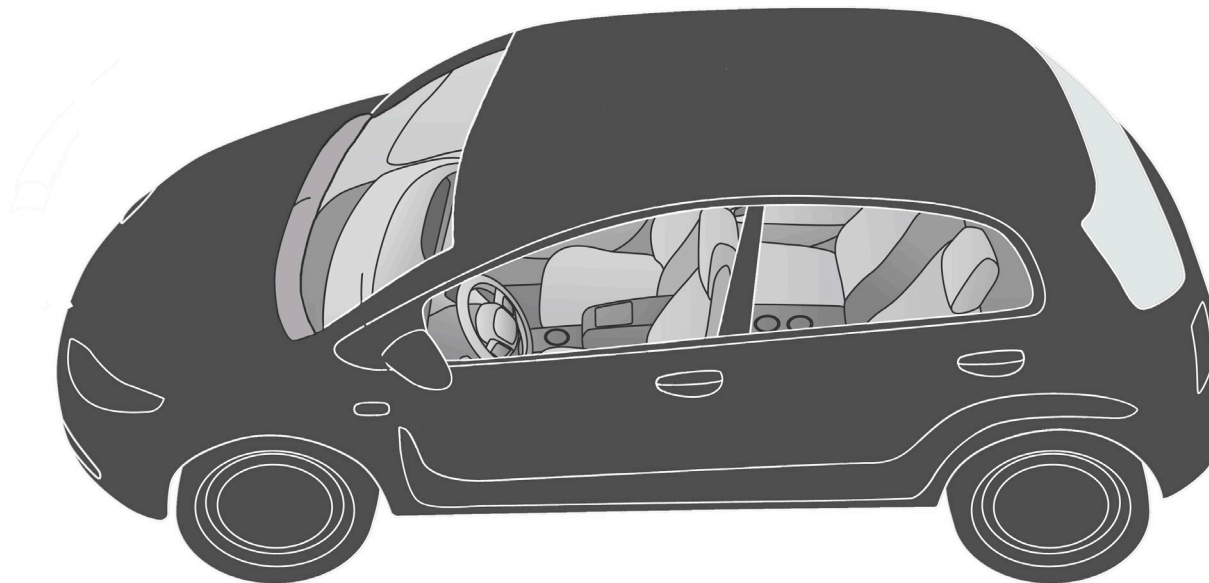
Erhitzung von Flächen

Die auf die Oberflächen im Fahrzeuginneren auftreffenden Sonnenstrahlen erhitzen diese schnell auf hohe Temperaturen.

Je nach Material werden hierbei so hohe Temperaturen erreicht, dass bei Berührungen Verbrennungen entstehen.

Hitzestau

Die langwellige Abstrahlungswärme von Körpern und Flächen im Auto kann durch die selektive Durchlässigkeit der Scheiben nicht nach außen abgegeben werden.



Risikofaktoren

Junge, alte und/oder kranke Hunde können hohe Temperaturen generell schlechter kompensieren.

War der Hund vor dem Alleinsein im Auto in stärkerem Maße körperlich aktiv (Spiel, Sport, Spaziergänge), ist der Körper schon vor dem Einsetzen der sich entwickelnden Hitzebelastung im energieverbrauchenden Herunterkühlmodus. Eine Schwächesymptomatik wird so beschleunigt.

Sauerstoffversorgung

Hecheln dient einzig der Kühlung und nicht der Sauerstoffzufuhr. Bei starker und langanhaltender Überhitzung des Körpers stehen Kühlung und Sauerstoffaufnahme in Konkurrenz zueinander.

Hunde, die bereits bei moderaten Außentemperaturen und in Ruhe schlecht Luft bekommen, kollabieren frühzeitig – sei es im Einzelfall aus Überhitzung oder aus Sauerstoffmangel.

Versorgung mit Wasser

Mangelnde Zugänglichkeit von Wasser im Fahrzeug führt zu einem sich rasant entwickelnden **Flüssigkeitsmangel**, da in der Überhitzungssituation von Anfang an viel Flüssigkeit (vor allem durch Hecheln, nur in geringem Ausmaß durch Schwitzen und später auch durch Erbrechen und Durchfall) nach außen abgegeben wird. Die Folgen sind: **Kreislaufzusammenbruch, Multiorganversagen** und schließlich der **Tod**.

Das Angebot von Wasser und auch der Wassergehalt des Fells, etwa nach dem Schwimmen, haben Einfluss auf die Entwicklung der Luftfeuchtigkeit. Je höher diese ist, desto schlechter kann der Hund über das Hecheln Verdunstungswärme an die Umgebungsluft abgeben, um sich so Kühlung zu verschaffen.

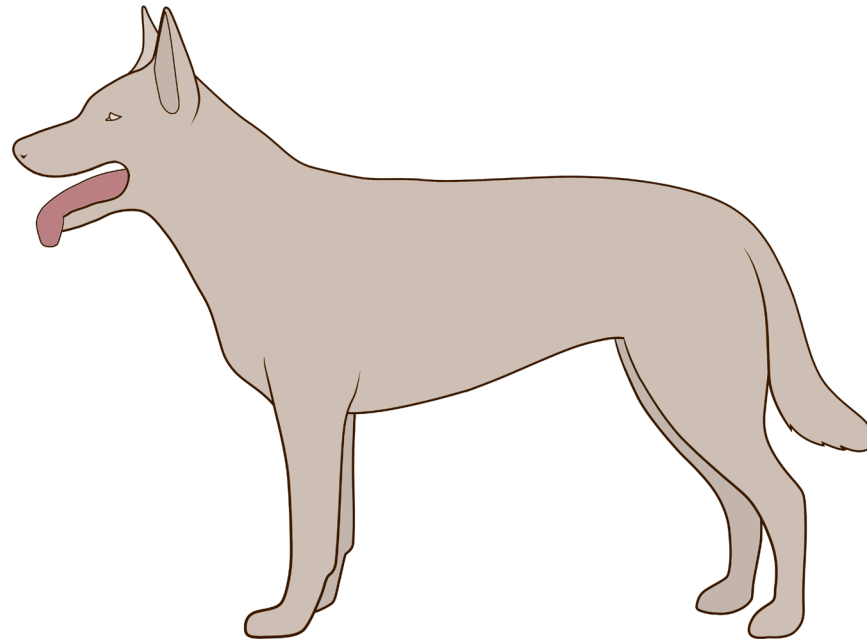
Schwitzen als Kompensationsmechanismus

Hunde verfügen nur über ganz wenige über den Körper verteilte Schweißdrüsen. Auch die geringgradig höhere Anzahl der Schweißdrüsen oberhalb des Nasenspiegels und an den Pfoten reicht beim Aufheizen des Körpers nicht, um durch das Schwitzen ausreichend Verdunstungswärme nach außen abzugeben.

Direkte Sonneneinstrahlung

Erfolgt eine direkte Sonneneinstrahlung auf den Kopf, kommt es zur Entwicklung eines **Hitzestichs**, da durch die lokale Überhitzung frühzeitig die für die ungestörte Funktionsweise des Gehirns gültige absolute Temperaturobergrenze des Gewebes von über 40,5° C erreicht wird.

Einschränkungen der Bewegung (z.B. durch ein Sicherheitsgeschirr oder eine Transportbox) begünstigen die Problematik, da die Hunde der direkten Sonneneinstrahlung nicht ausweichen können. Ein frühzeitiger Zusammenbruch des Körpers ist in diesen Fällen vorprogrammiert, auch wenn die Lufttemperatur im Innenraum des Fahrzeugs die kritische Grenze von 38 °C noch nicht überschritten hat.



Abläufe im Körperinneren

Der Wärmetransport erfolgt innerhalb des Körpers nur über die Blutbahn. Um mehr Wärme nach außen abgeben zu können, werden die Gefäße an der Körperoberfläche weitgestellt. Gleichzeitig werden im Körperinneren die Gefäße verengt. Hält dieser Zustand an, kommt es zur Minderversorgung der Organe mit Flüssigkeit, Nährstoffen und Sauerstoff.

Fellbeschaffenheit

Langhaarige Hunde und Hunde mit dichter Unterwolle können heiße Temperaturen schlechter kompensieren, da ihr Fell den Körper nach außen isoliert. Dies schränkt den Wärmeaustausch mit der Umgebungsluft ein.

Körpertemperatur

Die Körperkerntemperatur eines gesunden erwachsenen Hundes beträgt ca. 38 °C.

Überschüssige Wärme, die sowohl (im Rahmen von Stoffwechselfvorgängen und durch Muskelaktivität) vom Körper selbst produziert wird als auch aufgrund bestimmter Umweltfaktoren von außen auf den Körper einwirkt, muss zur Gesunderhaltung nach außen abgegeben werden.

Heiße Flächen im Fahrzeuginneren

Der Umstand, sich auf stark aufgeheizten Flächen aufhalten zu müssen, löst bei Hunden **Unruhe** bis hin zur **Panik** aus. Sie versuchen, sich diesen Flächen zu entziehen oder aus dem Fahrzeug zu fliehen. Berührungen mit heißen Flächen führen zu **Verbrennungen** und starken **Schmerzen**.

Durch die hohe Bewegungsaktivität kommt es zudem zu einer im Vergleich zum Ruhezustand schnelleren und stärkeren körperlichen Erhitzung.

Hitzeüberlastung des Körpers

In einem Fahrzeug, das nicht vollständig oder dauerhaft vor Sonnenlicht geschützt ist, entwickelt sich schnell ein Hitzestau. Welche Faktoren hierbei eine Rolle spielen ist auf Seite 2 dargestellt.

Wird ein Hund unter diesen Bedingungen im Fahrzeug zurückgelassen, werden auf körperlicher Ebene automatisch gesteuerte Mechanismen in Gang gesetzt, mit Hilfe derer der Organismus des Hundes versucht, überschüssige Wärme nach außen abzugeben:

- Hecheln (Kühlung durch Abgabe von Verdunstungswärme)
- Weitstellung der Gefäße an der Körperoberfläche (Erzeugung eines Wärmegradienten an der Oberfläche)
- Bestreben des Hundes, kühlere Plätze im Auto aufzusuchen

Entwicklung des Hitzschlags

Beim Ausbleiben einer rechtzeitigen Kühlung und ausreichender Versorgung mit Flüssigkeit ist ein Scheitern der Kompensation vorprogrammiert. Die Vorgänge hierbei sind komplex. Die wichtigsten Mechanismen sind im Folgenden zusammengefasst.

Die Abgabe von Wärme kostet den Körper Energie. Je geringer das Temperaturgefälle zwischen dem Körperinneren und der Umwelt ist, desto stärker wird der Körper im zeitlichen Verlauf belastet.

- Schwächesyndromatik

Bei hoher Luftfeuchtigkeit, die durch starkes Hecheln (ggf. auch von mehreren Tieren) im Autoinneren noch weiter erhöht wird, kann kaum Verdunstungswärme abgegeben werden.

- Versagen des für den Hund wichtigsten Kühlmechanismus

Übersteigt die Temperatur im Fahrzeuginneren 38 °C, kann der Körper des Hundes gar keine Wärme mehr nach außen abgeben.

- Schneller Anstieg der Körperkerntemperatur

Durch Bewegungen des Hundes, die er bei den Versuchen zeigt, sich der direkten Sonnenbestrahlung zu entziehen oder sogar ganz aus dem Auto zu entkommen, wird Verbrennungswärme erzeugt.

- Beschleunigung des Anstiegs der Körperkerntemperatur
- Erleben von Panik

Über das Hecheln und beim Fortschreiten der Problematik auch durch das Hinzukommen von Erbrechen und (häufig aufgrund der Zellschädigung und akuten Entzündungsprozessen bereits blutigem) Durchfall verliert der Hund schnell große Mengen an Flüssigkeit.

- Starker Flüssigkeitsmangel
- Eindickung des Blutes

Im Körperinneren werden zur Aufrechterhaltung des Kreislaufs zudem die Gefäße kompensatorisch enger gestellt.

- Steigerung der Minderdurchblutung der Organe
- Nährstoff- und Sauerstoffmangel auf Zellebene

Die Kontrolle über die körperlichen Abläufe durch das Gehirn versagt bei steigender Körpertemperatur zunehmend.

- Konzentrationsmangel
- Verwirrtheit
- Apathie

Weitere Symptome bei länger anhaltendem Aufenthalt in einem geschlossenen System ohne Austausch mit kühlerer Luft, ggf. steigender Luftfeuchtigkeit und hoher bzw. schnell steigender Lufttemperatur:

- Zunehmend schnelle und flache Atmung
- Anschwellen der Zunge
- Zunächst pappige und stark gerötete, später verwaschene, bläuliche Schleimhäute
- Herzrasen, Herzrhythmusstörungen
- Zittern
- Krämpfe
- Koma

Multiorganversagen beim Hitzschlag

Auf Zellebene kommt es zur Minderversorgung mit Flüssigkeit, Nährstoffen und Sauerstoff. Ab einer Körperkerntemperatur von 41 °C setzt die unumkehrbare Zerstörung des Organorgans durch das strukturelle Aufbrechen und den Umbau (Denaturierung) von Eiweiß ein. In allen Organen kommt es zu Blutungen ins Gewebe. Dieser Prozess beginnt meist zuerst am Darm, betrifft aber schnell auch die Leber, die Nieren und das Gehirn. In der Folge des oben aufgeführten Schockgeschehens kommt es schließlich zum Tod.

Notfallsituation!

Für Hunde, die schon bei der Rettung als Intensivpatienten einzustufen sind, zählt für die Einleitung der Notfallbehandlung jede Minute. Kann eine Stabilisierung der Situation erreicht werden, ist in aller Regel in der Folge noch eine mehrtägige stationäre Überwachung des Patienten erforderlich.

Ein Hitzschlag ist grundsätzlich eine Notfall. Auch die Hunde, die bei der Rettung aus einem überhitzten Fahrzeug noch bei Bewusstsein sind, jedoch bereits Anzeichen von Verwirrtheit, Schwäche oder starkem Durst aufweisen, sollten ebenso dringlich tierärztlich untersucht und behandelt werden. Ohne Laboruntersuchungen ist das Ausmaß der bereits erfolgten Schäden nicht auszumachen. Zeitverzögert einsetzende Komplikationen durch die bereits erfolgte schwere Gewebeschädigung sind häufig.

Erste Maßnahmen

Während des umgehenden Transports zum Tierarzt gilt es, eine ausreichende Luftzufuhr sicherzustellen und die schrittweise aber großflächige Kühlung mit kaltem (jedoch nicht eiskaltem) Wasser einzuleiten. Wenn möglich, sollte eine Messung der Körpertemperatur erfolgen und diese alle 30 Minuten wiederholt werden. Die Kühlung ist auszusetzen wenn die Körpertemperatur bereits auf 39,5 °C gesunken ist.

Oft kommt leider jedoch jede Hilfe zu spät!

Die Sterblichkeitsrate von Hunden, die noch lebend aus einem überhitzten Fahrzeug geborgen werden, liegt selbst bei umgehender intensivmedizinischer Betreuung bei über 50%!

Lebensgefährlicher Faktorenmix

Die Temperatur im Fahrzeuginnen erreicht schnell ungeahnt hohe Werte! Hierbei erfolgt der Temperaturanstieg der Luft annähernd nach dem in der Grafik dargestellten zeitlichen Schema.

Die Höhe der Ausgangstemperatur (Umgebungstemperatur) spielt im Hinblick auf die Hitzestauentwicklung im Fahrzeug eine wichtige Rolle. Je höher diese beim Zurücklassen des Hundes im Fahrzeug ist, desto weniger Zeit verbleibt, bis die Temperatur im Inneren des Autos auf lebensbedrohliche Werte angestiegen ist. Oft schon innerhalb weniger Minuten!

Achtung! Bei eher moderater Wetterlage trügt der Schein. Ein von der Wetterlage unabhängiger Kernaspekt der Problematik ist nämlich, dass langwellige Energie (Abstrahlungswärme von Körpern oder Flächen) nicht aus dem Auto entweichen kann. Von Minute zu Minute steigt also auch bei vergleichsweise schlechter Wetterlage und kühlen Temperaturen die Lufttemperatur im Fahrzeug an. Lebensbedrohliche Werte werden zwar weniger schnell erreicht, der Gefahrengrad wird jedoch häufig falsch eingeschätzt. Vor allem im Frühjahr gehen viele Hitzeschlag-Notfälle und auch Todesfälle auf dieses Konto.

Rekordmessungen in wissenschaftlichen Studien:

- Die heißeste Lufttemperatur, die im Fahrzeuginnen gemessen wurde, betrug 89 °C.
- Auch bei winterlichen Temperaturen können bei schöner Wetterlage die für die Gesunderhaltung des Hundes kritischen Grenzwerte überschritten werden – allerdings erst nach mehreren Stunden.

Auch jenseits eines wissenschaftlichen Forschungsansatzes werden immer wieder eindrucksvolle Versuche durchgeführt, die als Warnung dienen sollen, die Hitzeentwicklung im Fahrzeug nicht auf die leichte Schulter zu nehmen. Die Freiwillige Feuerwehr Oberweiden (Österreich) führte beispielsweise 2015 einen per Video dokumentierten Versuch mit einem rohen Ei durch. Das Resultat des Versuchs, bei dem das Ei aufgeschlagen in einer Pfanne auf dem sonnenbeschienenen Beifahrersitz stehen gelassen wurde, war nach 20 Minuten ein gut gebratenes Spiegelei.

Quellen:

del Amo, C. (2017): Das Auto als Hitzefalle, WDT-News 2017, Vol. 3

Gibbs, L.I./Lawrence, D.W./Kohn, M.A. (1995): Heat exposure in an enclosed automobile. Journal of the Louisiana State Medical Society, Vol. 147 (12)

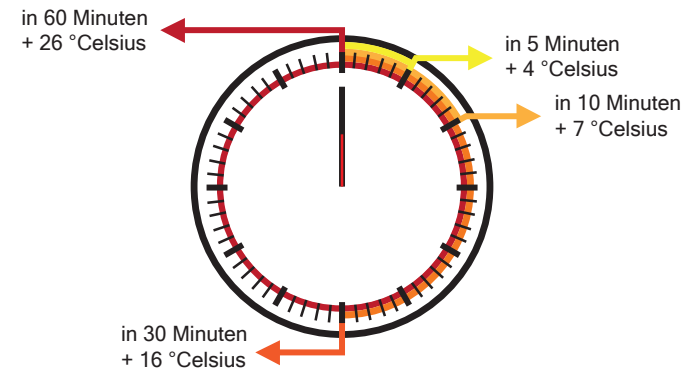
Grundstein, A./Duzinski, S.V./Dolinak, D./Null, J./Iyer, S.S. (2015): Evaluating infant core temperature response in a hot car using a heat balance model. Forensic Science, Medicine, and Pathology 2015/11

Grundstein, A./Meentemeyer, V./Dowd, J. (2010): Quantifying the heat-related hazard for children in motor vehicles. American Meteorological Society, BAMS 2010/9

King, K./Negus, K./Vance J.C. (1981): Heat stress in motor vehicles: A problem in infancy. Pediatrics, Vol. 68, Issue 4

McIntosh, J. (2017): Hitzeschlag - eine saisonale Herausforderung, Kleintier.konkret 2017, Vol. 2

Durchschnittlicher Temperaturanstieg im Inneren eines Fahrzeugs im Vergleich zur Außentemperatur



Rechtliches

Den Hund bei heißen Temperaturen im Fahrzeug zurückzulassen ist kein Kavaliersdelikt. Die Handlung stellt einen Verstoß gegen den weithin in Europa gültigen Grundsatz dar, dass einem Tier nicht in ungerechtfertigter Art Schmerzen, Leiden, oder Schäden zugefügt werden dürfen.

Ein Hund, der in einem Fahrzeug zurückgelassen wurde, in dem sich ein Hitzestau entwickelt, erleidet massive Qualen, wodurch sich der Tatbestand der Tierquälerei erfüllt. Die Ahndung dieses Vergehens kann sich zwischen einer Geldbuße und einem mehrjährigen Freiheitsentzug bewegen. Zusätzlich kann dem Tierbesitzer ein Hundehaltungsverbot auferlegt werden.

Hinweis: Die gewaltsame Öffnung eines Fahrzeugs, in dem ein Tier untergebracht ist, stellt eine Sachbeschädigung dar, die rechtliche Konsequenzen haben kann. Im Einzelfall ist zu klären, ob in der jeweiligen Situation ein gesetzeswirksamer Notstand bzw. sogenannter rechtfertigender Notstand gültig ist, mit dem ein Handeln zu begründen wäre. Vor einem Eingreifen gilt es grundsätzlich, umgehend die Polizei zu verständigen und die Sachlage kurz per Video zu dokumentieren. Kann das Tier lebend geborgen werden, ist auch die Dokumentation des Krankheitsverlaufs ratsam.

Eine Tierschutzinitiative von:

