Manche mögen's heiß!

Manche mögen es im Sommer richtig heiß, und es stört sie gar nicht, wenn das Thermometer für einige Stunden am Tag gut über 30 °C anzeigt. Die meisten Menschen ziehen sich allerdings etwas zurück, wenn es allzu heiß ist, und trinken mehr. Wie aber schützen sich die Tiere im Hochsommer vor Überhitzung, und wie managen sie ihren Energiehaushalt?

Dr. Teresa Valencak
Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Vet.-Med. Universität Wien

Bereits in der Juli-Ausgabe des **WEIDWERK** wurde dargestellt, welche Bedeutung die Isolation eines Tieres hat, wenn es sehr heiß ist, und welche Verhaltensänderungen Tiere vornehmen, um selbst im Sommer einen kühlen Kopf zu bewahren. Die große Gefahr der Überhitzung für Tiere besteht darin, dass einerseits die Blutgefäße zu stark erweitert werden, um leichter Wärme an die Umgebung abzugeben, aber auch darin, dass Schäden an Gewebe und Zellen entstehen. Erhitzt sich ein Körper zu stark und erhöht sich sein Stoffwechsel allzu sehr, so kann das rasch tödliche Folgen haben, denn alle Säugetiere und auch die Vögel regulieren die Obergrenzen ihrer Körpertemperatur sehr genau.

Körpereigener Thermostat

Man konnte zwar bei vielen Säugetieren zeigen, dass die Körpertemperatur keineswegs – wie früher angenommen wurde – eine Konstante ist, sondern vielmehr jeweils hinauf- oder hinunterreguliert werden kann, jedoch kostet jede dieser Veränderungen am körpereigenen „Thermostat" Energie und bedarf einiger Vorbereitungen und Anpassungen. Dies gilt für die Verhaltensebene genauso, wie für die Ebene der zellulären Veränderungen und die unterschiedliche Expression von Genen. Der Thermostat der Säugetiere und damit auch von uns Menschen ist in einem speziellen Areal im Hypothalamus, einem Abschnitt des Zwischenhirns, zu finden. Die Spitzenwerte jener Körpertemperaturen, die Tiere gerade noch aushalten, die sogenannten „oberen kritischen Temperaturen", liegen bei den meisten Tierarten dicht beieinander. Und werden auch diese noch überschritten, kommt es zu einer dauerhaften Schädigung des Körpers, unter anderem des zentralen Nervensystems. Die obere kritische Temperatur ist von der Luftfeuchtigkeit abhängig. So kann beispielsweise ein Mensch 50 °C Außentemperatur für einige Stunden ertragen, wenn die relative Luftfeuchtigkeit nicht mehr als 30 % beträgt. Bei einer Luftfeuchtigkeit von 70 % kann der Mensch jedoch nur mehr 40 °C für mehrere Stunden ertragen. Seine Blutgefäße sind dann maximal erweitert, und die Blutmenge reicht gerade noch

Tierarten, die in sehr heißen Gegenden beheimatet sind – wie der Wüstenfuchs (Fennek) –, haben oftmals größere Ohren, um mehr Wärme abgeben zu können

Foto NAS/Anthony Mercieca/OKAPIA

aus, um die erweiterten Gefäße zu füllen. Säugetiere mit einem Pelz sind da schon wesentlich schlechter dran, wie man sich vorstellen kann, und halten derart hohe Temperaturen nur ausnahmsweise aus. Wie bereits im **WEIDWERK** 7/2011 beschrieben, suchen alle Tierarten, wenn es sehr heiß ist, dunkle, ruhige und möglichst kühle Plätze auf und legen sich möglichst flach, indem sie eine große Fläche bilden, auf die kühle Erde. Tierarten, wie z. B. der Wüstenfuchs oder Fennek, geben über ihre ausgesprochen großen Ohren viel Wärme ab und verlegen ihre Aktivität ausschließlich in die Abend- und Nachtstunden. Da kleinere Tiere verhältnismäßig mehr Wärme abgeben (weniger Energie und Wärme werden gespeichert), haben Tierarten, die sehr heiße Gefilde bewohnen, eine geringere Körpergröße. Gleichzeitig sind ihre Ohren stets größer, um mehr Wärme abgeben zu können.

Hitzestress bei Jungenaufzucht

Ein riesiges Problem stellt die Hitzebelastung für Muttertiere im Sommer dar. Durch die erhöhte Futteraufnahme des Weibchens, aber auch durch die Milchsynthese werden vom Tier selbst große Mengen Wärme produziert, die dann wiederum an die Umwelt abgegeben werden müssen. Wenn die Jungenaufzucht dann auch noch bei sehr heißen Umgebungstemperaturen stattfindet, dann kann dies dazu führen, dass die Jungtiere mit weniger Milch versorgt werden und früher gezwungen sind, selbstständig Nahrung aufzunehmen. Dieser Effekt ist beispielsweise von Kaninchen in Ägypten bekannt und kann durch kaltes Trinkwasser etwas gemildert werden. Aber auch in unseren Breiten sind Weibchen bei der Jungenaufzucht von Hitzebelastung betroffen. Man konnte zeigen, dass sie während der Jungenaufzucht durch die Mehrproduktion von Stoffwechselwärme gleichzeitig weniger Wärme zur Aufrechterhaltung ihrer eigenen Körpertemperatur produzieren müssen. Aufgrund dieser neuen Befunde ist es daher wenig überraschend, dass Wüstenbewohner im Tierreich die Jungenaufzucht stets in die Regenzeit verlegen und somit auch noch den Vorteil besserer Futterverfügbarkeit nützen können.

Pflanzen im Hitzestress

Ganz ähnlich wie den Tiermüttern ergeht es auch den Pflanzen: Ist die Sonneneinstrahlung erbarmungslos hoch und die Luftfeuchtigkeit gering, so können auch sie dauerhaft geschädigt oder sogar gänzlich zerstört werden. Pflanzen können zwar mit ihren Spaltöffnungen einen allzu großen Wasserverlust verhindern und können sogar die Blatttemperatur kurzfristig anheben. Ist der Hitzestress aber noch größer, können Pflanzen keine Fotosynthese mehr betreiben und sterben ab.

Folgen von Hitzestress

Was passiert nun, wenn ein Tier tatsächlich zu viel Hitze abbekommen hat? Es hyperventiliert, das heißt, es atmet zwar ein, aber viel kräftiger aus, wodurch der Sauerstoffgehalt viel zu weit absinkt und eine Ohnmacht bzw. ein Kreislaufkollaps drohen. Dieser Zustand ist sehr gefährlich! Jährlich sterben zahlreiche im Fahrzeug zurückgelassene Tiere an den Folgen einer Überhitzung. Wildtiere haben es da schon besser. Nicht nur sind sie von einem Hitzschlag im kühlen und feuchten Wald eher weniger betroffen, sie können auch aufgrund ihres meist dichten Fells keinen Sonnenbrand bekommen – im Gegensatz zu Haustieren.
Obwohl uns Menschen heiße Temperaturen den Schlaf eher rauben als begünstigen, setzen zahlreiche Tiere Schlaf ein, um die heiße Zeit heil zu überstehen. Auch Frösche ziehen sich beispielsweise in kühle Erdspalten zurück und halten ein Schläfchen. Ihnen gleich machen es sogar Weinbergschnecken, sie verschließen die Öffnung des Gehäuses und halten nur ein kleines Loch für die Atmung offen. Auf diese Art und Weise wird auch die Gefahr der Austrocknung verhindert. Von diesen Tricks können wir Menschen uns leider nur wenig abschauen. Oder wie tolerant sind wir gegenüber Mitmenschen, die einen „Sommerschlaf“ halten?

Kamele

Das Überdauern von Hitze kostet Tiere auch deshalb viel Energie, da sie den konstanten Wasserverlust an die Umgebung ausgleichen müssen. Das sogenannte Dehydratationsvermögen, also die Fähigkeit verschiedener Tiere, Wasserverlust auszugleichen, ist sehr unterschiedlich. Das Kamel ist diesbezüglich sicherlich eine herausragende Art, Kamele können einen Wasserverlust von bis zu 40 % ihres Körpergewichts ertragen. Dies liegt hauptsächlich an der besonderen Zusammensetzung ihres Blutplasmas, die verhindert, dass das Blut dickflüssiger wird, auch wenn viel Wasser aus dem Körper durch Schweiß verloren geht. Und noch eine Besonderheit findet sich beim Kamel: Es verliert beim Ausatmen über seine Atemluft kaum Wasser, da dieses in der Nase durch eine Oberflächenvergrößerung der Schleimhäute zum größten Teil rückkondensiert wird. Die ausgeatmete Luft des Kamels ist daher beinahe gleich trocken wie die eingeatmete Wüstenluft! Auch die Nieren des Kamels sind besonders an das Leben in der Wüste angepasst. Kamele produzieren für ihre Größe ausgesprochen wenig Urin (pro Tag nur etwa einen Liter), da die Rück-Resorption von Wasser viel effektiver ist als beispielsweise beim Menschen.
Wenn es um extreme Hitze geht, dann sind wir daher alle gleichermaßen betroffen: Menschen, Tiere und Pflanzen!

Foto Dr. Gabriele Lehari

Kamele sind Profis, wenn es ums Wassersparen geht – die ausgeatmete Luft des Kamels ist beinahe gleich trocken wie die eingeatmete Wüstenluft