

Warum hecheln Hunde?

Lehrer:innenblatt

Wir wollen dem Phänomen auf die Spur kommen, warum Hunde hecheln.

Hier geht es um eine Alltagserfahrung. Bei den folgenden Experimenten steht „Messen“ im Mittelpunkt. Es wurde darauf geachtet, möglichst einfach durchführbare Versuche vorzuschlagen.

Dafür hast du folgendes Material zur Verfügung

- Gefäß mit warmem Wasser (ungefähr 37 Grad Celsius)
- Karton, Föhn (Umluft) oder Ventilator
- Infrarotthermometer



- 15min **1.** Tauche eine Hand in ein Gefäß mit warmem Wasser. Eine Person aus deiner Gruppe soll mit dem Thermometer die Temperatur der nassen Hand messen. Notiere alle 20 Sekunden die gemessene Temperatur und trage die Daten in die untenstehende Tabelle ein.

Wenn Sie kein IR-Thermometer oder Wärmebildkamera zur Verfügung haben, können Sie dieses Video zeigen:
<https://youtu.be/OmwKmpgvyyE> (nasse Hand ohne Fächer)

Tabelle 1

Experiment „nasse Hand“								
Zeit in Sekunden	0	20	40	60	80	100	120	140
Temperatur in °C	33,2	31,8	31,5	31,3	31,2	31,4*		

** Nach etwa 100 Sekunden ist die Hand trocken. Die Temperatur der abgekühlten Hand beginnt dann wieder auf Körpertemperatur zu steigen. Daher wurde die Messung hier beendet.*

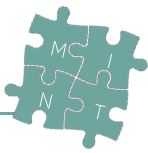
- 5min **2.** Überlege, was du tun könntest, damit deine Hand schneller kälter wird. Schreibe deine Ideen auf.

Mögliche Ideen:

- Hand bewegen („schütteln“) oder anders für Wind sorgen: pusten, Fächer, Föhn, Ventilator
- Andere Flüssigkeit verwenden, z.B. Alkohol

Falls keine Ideen von den Schülerinnen und Schülern kommen, dann soll die Lehrperson auf diese hinführen oder direkt etwas vorschlagen. Die dazu passenden Experimente sollten dann wieder von den Lernenden vorgeschlagen werden – oder es wird, wenn nötig, auch hier gemeinsam mit der Gruppe überlegt.

- 10min **3.** Überlege mögliche Experimente, mit denen du deine Ideen testen kannst. Notiere diese Experimente in der Tabelle und überlege mögliche Ausgänge deiner Experimente.



Experiment	Erwarteter Ausgang
Hand bewegen, „schütteln“	Die Kühlung wird verstärkt, weil die Teilchen, die die Hand-Oberfläche verlassen haben, sofort weggeblasen werden. Dadurch können diese nicht mehr zurück in die Flüssigkeit, weshalb mehr ¹⁾ Teilchen die Flüssigkeit verlassen.
Für Wind sorgen: pusten, Fächer, Föhn, Ventilator	siehe oben Für eine gute Kühlung muss ein Umluft-Föhn verwendet werden, da ansonsten die heiße Luft dem Effekt der Kühlung entgegenwirken würde.
Für kalten Wind sorgen	Die Kühlung wird noch stärker, weil die kalte Luft zusätzlich kühlt.
Weiterführende Ideen, die mit dem oben genannten Material nicht realisierbar sind:	
Eine andere Flüssigkeit verwenden: Alkohol	Alkohol sorgt für eine stärkere Kühlung, weil die Alkohol-Teilchen die Hautoberfläche leichter verlassen können als Wasserteilchen. Anm.: Wenn es die Zeit erlaubt kann das in weiterer Einheit gemacht werden.

15min

4. Wiederhole das Experiment aus Aufgabe 1 und verwende zusätzlich einen Karton zum Fächeln der nassen Hand bzw. einen Umluft-Föhn oder einen Ventilator.

Eine der obigen Ideen wird hier nun exemplarisch im Detail ausgeführt. Für die Luftbewegung sorgt in diesem Fall ein Karton, der als Fächer verwendet wird.

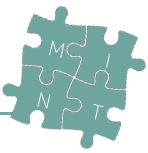
Falls notwendig, können Sie dieses Video nutzen: https://youtu.be/IWb_9Fcd22Q (nasse Hand und Fächer)

Tabelle 2

Experiment „nasse Hand und Karton“								
Zeit in Sekunden	0	20	40	60	80	100	120	140
Temperatur in °C	33,5	28	25,8	25,6	25,2	25,8		

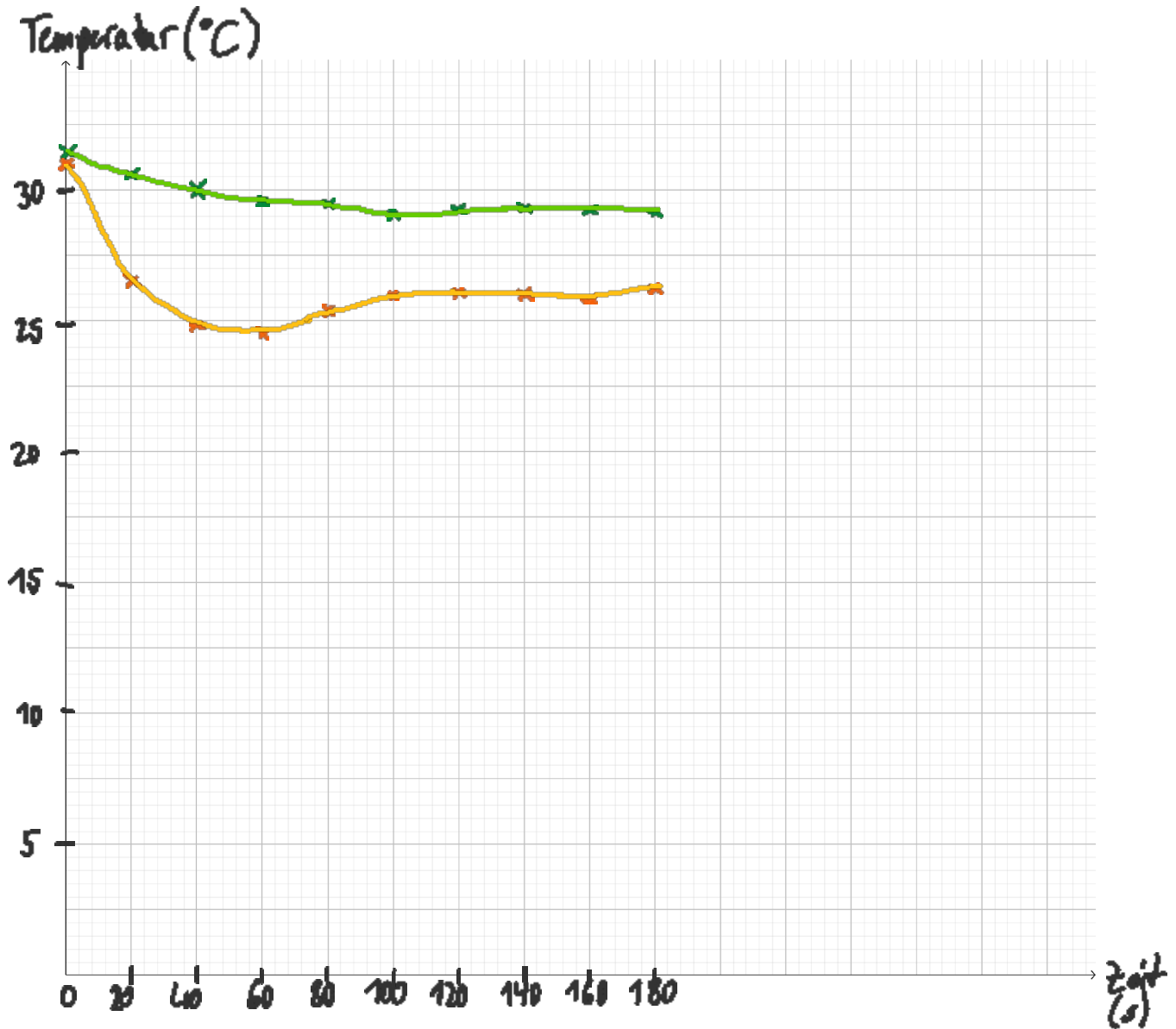
*Die Temperatur der Hand steigt wieder auf die ursprüngliche Körpertemperatur, da sie bereits getrocknet und der Kühleffekt nicht mehr vorhanden ist.

¹⁾ Richtig wäre „in Summe mehr“. Dass es sich bei allen bisherigen Einheiten eigentlich um Nettoraten handelt, ist Inhalt der nächsten Einheiten.

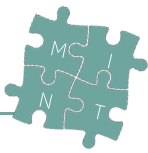


- 20min
5. Trage deine Messergebnisse aus den Experimenten (nasse Hand, nasse Hand und Karton fächeln (bzw. Umluft-Föhn/Ventilator) in das unten gezeichnete Koordinatensystem ein. Wähle ein geeignetes Diagramm, beschrifte die Achsen und verwende unterschiedliche Farben für die Darstellung.

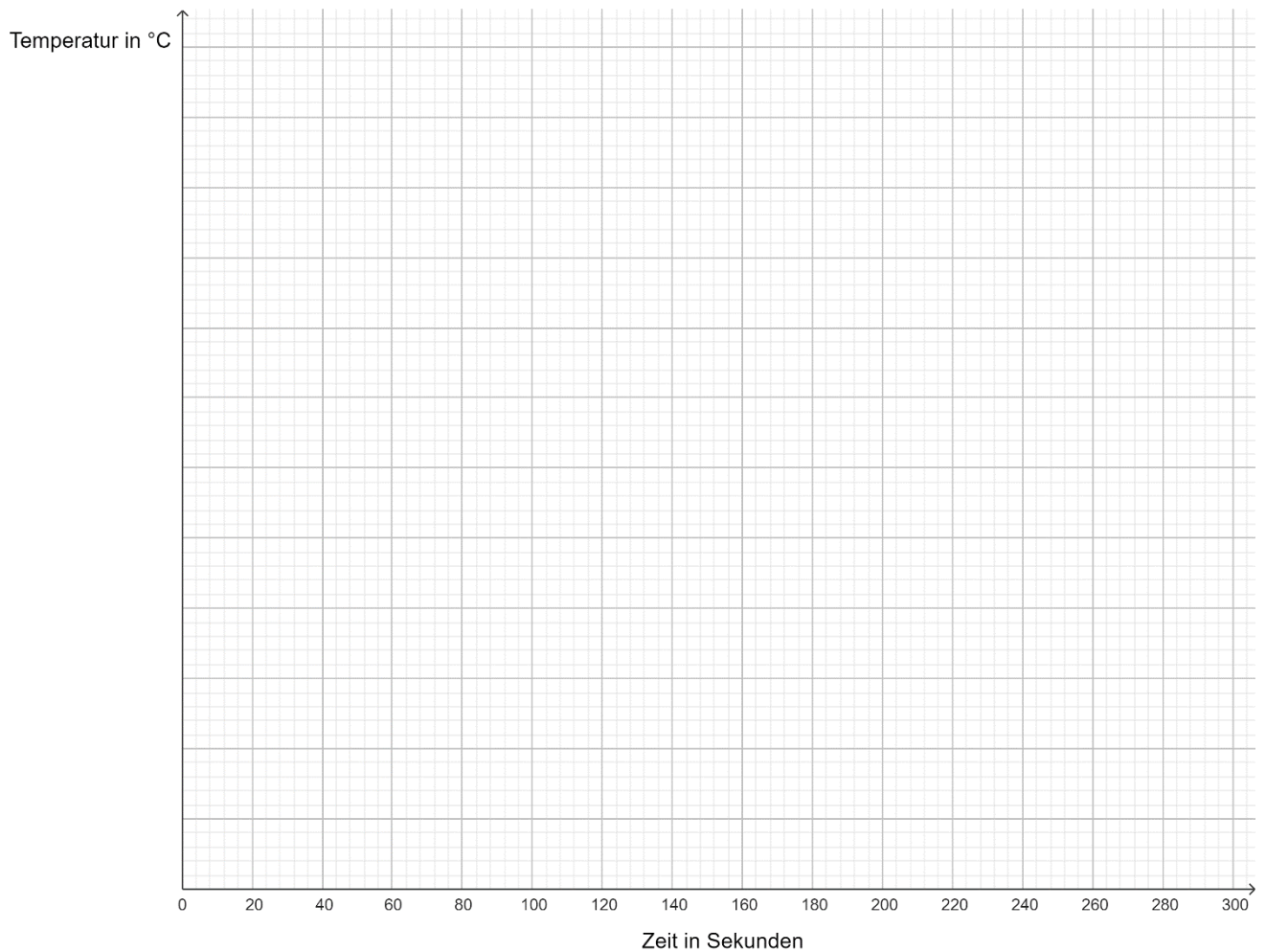
Koordinatensystem ohne Beschriftung der Achsen.



Bei Bedarf kann als Hilfestellung das folgende, beschriftete Koordinatensystem in das Arbeitsblatt kopiert werden.



Koordinatensystem mit Achsenbeschriftung. Die Skalierung der senkrechten Achse ist selbst einzutragen.



10min

6. Interpretiere deine Messwerte:

Die nasse Hand kühlt im Laufe der Zeit immer mehr ab. Dieser Effekt kann durch Fächeln mit einem Karton oder durch Verwendung eines Föhns/Ventilators verstärkt werden.

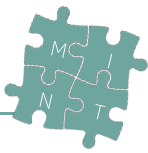
Hier kann zudem noch auf das Experiment „Sieden im Vakuum“ (Arbeitsblatt 4, Video: https://youtu.be/rp_TuVotyc8) verwiesen werden: Der Effekt der Kühlung kann auch durch Absaugen der Luft - und damit der Wasserteilchen, welche sich schon in der Luft befinden - verstärkt werden.

➤ Gemeinsames Besprechen der Ergebnisse in der Klasse.

Bei diesem Experiment stehen sowohl qualitative Beobachtungen (Fühlen) als auch quantitative Beobachtungen (Messungen) im Mittelpunkt.

Anmerkung: Wenn eine Infrarotkamera vorhanden ist, dann kann diese zusätzlich verwendet werden, um das „Fühlen“ auch zu visualisieren. Hier sollte besprochen werden, dass die Temperatur nicht gefühlt werden kann. Jedoch hängt die Empfindung „kühl“ mit einer Abnahme der Temperatur zusammen.

7. Hechelnde Hunde hast du bestimmt schon gesehen. Probiere doch einmal aus, wie es sich anfühlt, wenn du deine Zunge heraushängen lässt und dabei hechelst.



15min

Beschreibe, was du fühlst und versuche zu erklären, was beim Hecheln passiert und warum Hunde dies tun.

Beschreibung des Gefühls beim Hecheln:

Die Zunge fühlt sich kalt an. Auch ohne zu hecheln, wird die Zunge kälter, wenn man sie aus dem Mund streckt. Bereits der Luftzug, der beim Atmen mit offenem Mund entsteht, kühlt zusätzlich. Beim Hecheln verstärkt sich diese Abkühlung noch einmal mehr. Die Abkühlung ist auch in der Mundhöhle zu spüren.

Versuche zu erklären was passiert:

Die Zunge ist feucht. Wenn die Zunge aus dem Mund herausgestreckt wird, können Flüssigkeitsteilchen die Zunge verlassen. Die Flüssigkeit kühlt ab und in Folge auch die Umgebung (die Mundhöhle). Das Hecheln erzeugt einen zusätzlichen Luftstrom, der die Flüssigkeitsteilchen, die die Zunge verlassen haben, wegbläst. Dadurch gehen mehr¹⁾ Teilchen von der Zunge weg und der Kühleffekt wird verstärkt.

Warum Hunde hecheln:

Hunde können nur an den Pfoten ein wenig schwitzen. Sie hecheln, wodurch zuerst ihre Zunge und das Maul und - wegen der Blutzirkulation - in Folge der ganze Körper gekühlt werden.

- Gemeinsames Besprechen der Beschreibungen und Erklärungen in der Klasse.

Im gemeinsamen Gespräch sollen schließlich die korrekten Erklärungen ins Zentrum gerückt werden.

8. Fasse kurz zusammen, was du gelernt hast.

10min

Eine nasse Hand kühlt im Laufe der Zeit immer mehr ab. Man kann durch Messung mit einem IR-Thermometer zeigen, dass die Temperatur sinkt.

Beim Hecheln wird die Zunge schnell durch die Luft bewegt. Luft strömt an der Zunge vorbei. Der Kühleffekt wird verstärkt, die Temperatur der Zunge nimmt schneller ab. Die Zunge wird auch schneller trocken. Daher brauchen Hunde viel zu trinken, wenn sie hecheln. Wenn der Wind kalt ist, ist der Effekt noch stärker.

Hunde können nur an den Pfoten ein wenig schwitzen. Sie hecheln, um sich dennoch kühlen zu können.

¹⁾ Richtig wäre „in Summe mehr“. Dass es sich bei allen bisherigen Einheiten eigentlich um Nettoraten handelt, ist Inhalt der nächsten Einheiten.

Quelle Abbildungen: IMST-Team Graz