

## Murmeltiere

(Alpenmurmeltier, *Marmota marmota*)

Ein Murmeltier (marmot) senkt seine Körpertemperatur im Winterschlaf von 38 °C auf 7-8 °C ab<sup>1</sup>.

Nach der RGT- Faustregel, Regel von van't Hoff, Q10-Regel, nimmt die Reaktionsgeschwindigkeit von chemischen Reaktionen um einen Faktor 2 bis 4 pro 10°C Temperaturabnahme ab.

Das entspricht beim Murmeltier für 30°C etwa den Faktoren:  $2 \times 2 \times 2 = 8$  bis  $4 \times 4 \times 4 = 64$ .

Dass dabei alle physiologischen Vorgänge und damit die biochemischen Prozesse durch die tieferen Temperaturen verlangsamt werden zeigt sich ganz deutlich bei der Stoffwechselgeschwindigkeit bei leicht messbaren Grössen:

- Der Puls sinkt von 200 auf 30 -10 Schläge pro Minute zurück → Faktor 6 - 20.
- Die Atemfrequenz sinkt von 30 - 60 auf 2-3 Atemzüge pro Minute → Faktor 13 – 30.
- Der Grundumsatz reduziert sich um das Zehnfache, die Fettreserve von 1200 g reicht für den ganzen Winter aus → Faktor 10.

**Folgerung:** Die RGT-Regel (Q10-Regel) stimmt beim Stoffwechsel (Puls, Atemfrequenz und Grundumsatz) recht gut. Die RGT-Regel lässt sich somit auch auf grosse chemische und biochemische Systeme anwenden.

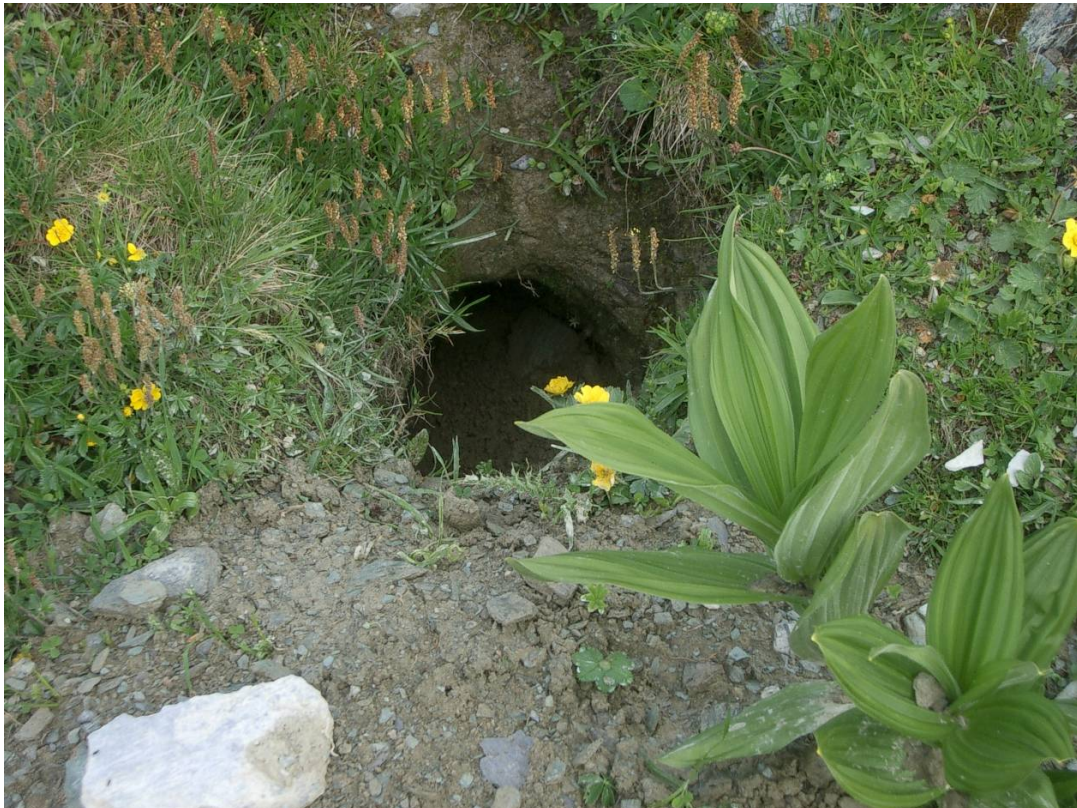


Abbildung 1: Murmeltierbau Mittelsäss (Weisstannental)

---

<sup>1</sup> Dragesco Eric, Das Alpenmurmeltier, Die Alpen, 12, 2000, 53

**Wichtig:**

Nicht nur der Stoffwechsel läuft langsamer, auch die Wärmeabstrahlung ist bei tieferer Temperatur geringer – diese wird durch die Temperaturdifferenz bestimmt!

**Abbildung 2: Stoffwechselgeschwindigkeit von Tieren im Wachzustand und im Winterschlaf (durchschnittliche Werte)**

Tier	Puls (1/min)		Faktor	Atemfrequenz (1/min)		Faktor
	wach	schlafend		wach	schlafend	
Murmeltier	200	10	20	30	0.5	60
Igel	320	21	15.2	50	1	50
Ziesel	378	5	75.6	200	4	50

Die Faktoren der RGT-Regel weichen oft vom allgemein verwendeten Wert 2 ab, er ist sogar von der Tierart abhängig und für Puls und Atemfrequenz verschieden.