

## Lernort Schule

# Der Mensch in den Bergen (Biologie)

### *Beschreibung*

Mit einer Schneesportfahrt gehen der Aufenthalt in den Bergen und damit auch der Aufenthalt in Höhen zwischen 1000 m und 3000 m einher. Oftmals werden für Schulklassen Unterkünfte in pistennaher Lage oder direkt im Skigebiet gewählt. Nicht selten schlafen die SuS dann eine Woche lang in einer Höhe rund um die 1400 m und überschreiten tagsüber während der Ski- und Snowboardkurse immer wieder die 2000 m Grenze. Während einer Schneesportfahrt sind die SuS i. d. R. also sehr ungewohnten Höhen ausgesetzt. Damit einhergehend können sich diverse Faktoren, die auf den menschlichen Körper einwirken, bemerkbar machen (z. B. Sauerstoffpartialdruck). Es ist aber nicht nur die ungewohnte Höhenlage, die einen Einfluss auf den menschlichen Körper hat. Auch die allgemeinen und sich ständig wechselnden Umweltbedingungen sowie die sportliche Betätigung im Freien an sich können sich auf den menschlichen Organismus in unterschiedlichster Weise auswirken. Daher bietet es sich an, im Rahmen des Schulunterrichts einige der relevanten Themen vor der Schneesportfahrt zu betrachten, die dann während der Schneesportfahrt, unter Umständen vielleicht in der Praxis, spürbar und erlebbar werden.

Folgende Themenbereiche könnten beispielhaft besprochen werden:

- Das Auge: Licht und Schatten (Sichtverhältnisse)
- Die Luft wird dünn und es wird kalt
- Auswirkungen des Wintersports auf die Gesundheit

### **Das Auge: Licht und Schatten (Sichtverhältnisse)**

Die Thematisierung der Sinnesorgane ist in den meisten Lehrplänen bereits enthalten. In Bezug auf den Schneesport bietet es sich an, speziell das Auge näher zu betrachten. Der Aufbau und die Funktionen des menschlichen Auges können mit den SuS zunächst erarbeitet werden. Auf dieser Grundlage kann man mit den SuS das räumliche Sehen thematisieren oder Aspekte wie die periphere Wahrnehmung besprechen. Diese ist beispielsweise relevant, wenn man beim Skifahren „aus dem Augenwinkel“ seitlich herankommende Skifahrer wahrnimmt. Eine weitere schneesportspezifische Thematik wäre der Einfluss von UV-Strahlen auf das Auge. UV-Strahlen können Schädigungen am Auge hervorrufen. In den Bergen ist diese Gefahr erheblich, da der Schnee die UV-Strahlen zum größten Teil reflektiert.

In Bezug zur anstehenden Schneesportfahrt kann man die SuS zudem mit dem

Thema wechselnde Lichtverhältnisse und der damit einhergehenden Hell-Dunkel-Adaption der Augen konfrontieren. Während des Schneesports muss man sich immer wieder umweltbedingt auf wechselnde Sichtverhältnisse einstellen und seine Fahrweise dementsprechend anpassen. Dies trifft insbesondere auf das Befahren von Waldschneisen zu und/oder bei (plötzlich auftauchendem) Nebel. Während der Schneesportfahrt bietet es sich an, ganz bewusst auch Waldstücke (im offiziellen Pistenbereich) zu befahren und diese in Kontrast zu sonnigen Pistenabschnitten zu stellen. Die Wahrnehmung von unterschiedlichen Licht- und Sichtverhältnissen kann auch am Beispiel einer Nachtwanderung gezeigt werden.

### **Die Luft wird dünn und es wird kalt**

Wie eingangs angesprochen, spielt die Höhe eine große Rolle, wenn es um die physiologischen Einflüsse auf den menschlichen Körper in den Bergen geht. Allgemein gilt, dass mit steigender Höhe der Luftdruck kontinuierlich abnimmt. Auf Meereshöhe herrscht ein Luftdruck von ca. 1 bar (oder genauer 1013 hPa). Es gibt eine Faustformel die besagt, dass der Luftdruck (und damit auch die Partialdrücke) ca. 1 % pro 80 m abnimmt. Das entspricht einer Abnahme von 10 % bei 840 m. Die physiologischen Auswirkungen durch den geringeren Sauerstoffpartialdruck machen sich jedoch erst so richtig ab 3000 m bemerkbar. Ab 3000 m nimmt man den herrschenden Sauerstoffmangel in der Regel bewusst wahr und als Folge davon nimmt die Atemfrequenz zu. Außerdem ist eine höhere Pumpleistung des Herzens erforderlich. Puls und Schlagvolumen erhöhen sich dementsprechend. Bei Höhen bis zu 1500 m sollte niemand Beeinträchtigungen spüren, zwischen 1500 m und 3000 m können sich jedoch durch Vorerkrankungen bereits erste Auswirkungen bemerkbar machen. Mit der Überschreitung von 3000 m befindet man sich in einer Höhe, wo es auch zu ersten Fällen von Höhenkrankheiten kommen kann. Hier spielen zusätzlich viele individuelle Faktoren eine Rolle, sodass jeder unterschiedlich, stark ausgeprägte Beeinträchtigungen wahrnimmt. Höhenkrankheit kann sich unter anderem durch Übelkeit und/oder Kopfschmerzen äußern. Manche Menschen zeigen diese Symptome sehr schnell schon ab 3000 m, andere wiederum nicht. Dies kann auch von der „Tagesform“ abhängig sein und hat unter Umständen auch damit zu tun, was man gegessen hat und ob man ausreichend mit Wasser versorgt ist. Der menschliche Körper kann sich an die neuen Bedingungen jedoch in der Regel sehr gut anpassen. Befindet man sich längerfristig in einem Bereich zwischen 3000 m und 5500 m, so ist eine vollständige Anpassung des Körpers möglich, sodass man nach einer bestimmten Zeit wieder normal Leistungsfähig ist. Zwischen 5500 m und 7500 m ist es dem menschlichen Körper nicht mehr möglich, sich vollständig anzupassen und ein Leistungsabfall stellt sich dauerhaft ein. Bei Höhen oberhalb von 7500 m, spricht man von der „Todeszone“: Ein akuter Kräfteverfall macht sich bemerkbar.

Mit steigender Höhe kommen noch zwei weitere Faktoren hinzu. Zum einen wird die Sonneneinstrahlung immer stärker, die durch den Schnee noch zusätzlich reflektiert wird, zum anderen sinkt mit zunehmender Höhe die Lufttemperatur. Auch hier gibt es eine Faustformel. Pro 100 m wird die Lufttemperatur um ca. 0,6 Grad Celsius niedriger. Wenn man darüber hinaus seine Augen nicht ausreichend schützt (siehe hierzu Programm ‚Wintersportausrüstung‘), kann dies nicht nur zu Augenverletzungen sondern auch durch die Sonneneinstrahlung zur „Schneebblindheit“ führen. Sorgt man mit warmer Kleidung nicht ausreichend genug für einen Kälteschutz, kann dies im schlimmsten Fall zu einer Unterkühlung, bis hin zu Kälteschäden führen. Diese Extremfälle spielen normalerweise für eine Schneesportfahrt kaum eine Rolle. Es kann aber schon einmal vorkommen, dass Personen auf Grund von schwankenden Temperaturen in Kombination mit starker Sonneneinstrahlung und Wassermangel Kreislaufprobleme bekommen.

Eine weitere und detailliertere Darstellung möglicher Symptome sowie der Hilfe-Maßnahmen und Akklimatisationsstipps sind in der weiterführenden Literatur verlinkt.

### **Auswirkungen des Wintersports auf die Gesundheit**

Abgesehen von den möglichen negativen Einflüssen, die der Aufenthalt in den Bergen auf den Körper birgt, gibt es aber auch zahlreiche positive Auswirkungen auf die Gesundheit, durch die sportliche Betätigung im Freien. Die im Winter besonders klare und sauerstoffreiche Bergluft sorgt beim tiefen Einatmen für eine Stabilisierung der Psyche, eine Stärkung des Immunsystems und liefert Energie für den Alltag. Durch den in der Höhe herrschenden Sauerstoffmangel wird die Blutneubildung angeregt, sodass die Sauerstoffversorgung von Zellen und Gewebe und damit auch die „Qualität des Blutes“ verbessert werden. Die körperliche Betätigung an sich stärkt den gesamten Bewegungsapparat, also Muskeln, Knochen, Sehnen und Bänder. Zudem wird das Herz-Kreislauf-System gestärkt, was sich wiederum auch positiv auf das Gehirn und auf das Immunsystem auswirkt. Das Gute beim Ski- und Snowboardfahren ist, dass viele verschiedene Muskelgruppen angesprochen werden und darüber hinaus auch eine Verbesserung der lokalen und allgemeinen aeroben und anaeroben Ausdauer stattfindet. Des Weiteren werden durch die körperlichen und koordinativen Anforderungen sowie durch die hohen Aufmerksamkeitsanforderungen die kognitive Leistung und die motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten verbessert. Es bietet sich an die verschiedenen Themen im Vorfeld der Schneesportfahrt mit den SuS im Unterricht zu thematisieren.

### **Hilfsmittel**

ggf. Fackeln und/oder Stirnlampen für eine Nachtwanderung während der Schneesportfahrt

### **Lernziele**

- **Die SuS lernen die unterschiedlichen Faktoren, die sich in den Bergen und beim Wintersport auf den menschlichen Körper auswirken, kennen.**
- **Die SuS vertiefen die unterschiedlichen biologischen Grundlagen und können sie dadurch in ihrer Wirkung erklären.**
- *Die SuS erfahren die Auswirkungen von Wintersport in den Bergen während der Schneesportfahrt am eigenen Körper.*

### **Organisation**

Der Umfang der Unterrichtsreihe zur Schaffung der Grundlagen hängt vom Vertiefungsgrad der Inhalte ab.

Um unterschiedliche Sichtverhältnisse in der Praxis zu demonstrieren, sollte, sofern es die Rahmenbedingungen zulassen, erst eine gut einsehbare Pisten bei guten Lichtverhältnissen befahren werden und erst im Anschluss schattige Waldabschnitte im offiziellen Pistenbereich.

Diese Einheit eignet sich für 1-2 UE (1 UE = 45 Min.) während der Schneesportfahrt.

Nachtwanderungen sind abhängig von der Situation vor Ort mit der Pistenwacht im Vorfeld abzustimmen.

### **Weiterführende Literatur**

#### **Höhenmedizin (für Laien):**

<http://85.25.34.248/bergmed/bergmed.php?section=11>

#### **Temperaturabnahme mit der Höhe:**

<https://www.youtube.com/watch?v=SS1Yd0xkknM>