LUFTLABOR



Dossier für Lehrpersonen - Sommersmog

Darf ich noch Sport treiben?

1. Worum geht es? 2
2. Ziele 2
3. Relevante Begriffe 2
4. Lerngelegenheiten 2
5. Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen Lehrplan 21 3
6. Lösungen und Hinweise Lernjournal 4
7. Teste dich selbst: Lösungen 9

1. Worum geht es?

- Ozonbildung und -Abbau in der Atmosphäre
- Die Wirkung von Ozon auf Lebewesen und im speziellen auf Menschen
- Unterscheide zwischen bodennahem und stratosphärischem Ozon sowie der Funktion der Ozonschicht
- Strategien, um sich bei hohen Ozonwerten zu schützen

2. Ziele

Die Schülerinnen und Schüler…

- wissen, dass es bodennahes und stratosphärisches Ozon gibt und können die Unterschiede erklären.
- können in groben Zügen die Bedingungen für die Bildung von bodennahem Ozon beschreiben.
- kennen Symptome von hoher Ozonbelastung bei Menschen.
- wissen, wie sie sich bei hohen Ozonwerten schützen können.

3. Relevante Begriffe

Ozon / O_3, Sommersmog, Stickoxide, VOC, Reizgas, Reizung der Augen und der Atemwege, Ozonschicht, Ozonloch, Ozonwerte, Sport im Wald und in der Halle

4. Lerngelegenheiten

Webinhalte: ca. 30 Minuten

Lernjournal: ca. 90 Minuten

- Die Schichten in der Atmosphäre (30’)
- Ozon-Werte (30’)
- Ozon und du (15’)
- Weiterdenken: Aussagen kommentieren (15’)

Experimente: ca. 90 Minuten

5. Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen Lehrplan 21

	Ozon
Lehrplanbezug	NT 9.3
Erfahren	
Betrachten	X
Beobachten	
Erkennen	
Beschreiben	X
Fragen	
Vermuten	
Erkunden	
Explorieren	
Laborieren	
Untersuchen	
Experimentieren	
Sich informieren	X
Dokumentieren	
Ordnen	
Vergleichen	
Benennen	
Strukturieren	
Modellieren	
Erzählen	X
Erklären	
Analysieren	
Einschätzen	
Beurteilen	
Reflektieren	
Mitteilen	X
Austauschen	
Entwickeln	
Umsetzen	
Sich engagieren	

6. Lösungen und Hinweise Lernjournal

Die Schichten in der Atmosphäre (30 min)

1. Markiere in der Grafik die Bereiche der Ozonschicht und des bodennahen Ozons. Wo befindet sich das Ozonloch? Zeichne auch die UV-Strahlung der Sonne ein.

Hinweis: Die Grössenverhältnisse wurden zu Illustrationszwecken angepasst, Symbole in den Schichten: 20 – 50 km Wetterballon, 50 – 85 km Meteoriten, 85 – 690 km Aurora, 690 – 10'000 km ISS.

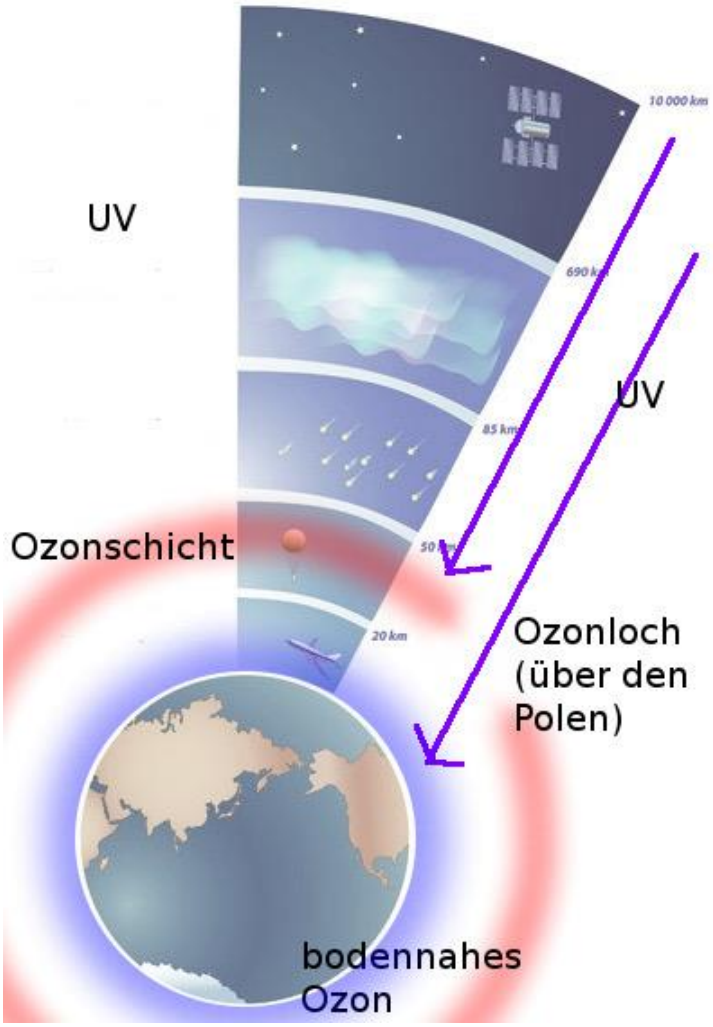


Abbildung 1 – Lösung Aufbau der Erdatmosphäre. Quelle: NASA (2013).

2. Ergänze das Diagramm unten zum Tagesverlauf von Ozon in bodennahen Luftschichten, indem du die gemessenen Ozonwerte über den Tagesverlauf am Standort Bern-Bollwerk am 7. August 2015 sowie den Stundengrenzwert einzeichnest. Verwende für die Ozonwerte blau und für den Stundengrenzwert rot.

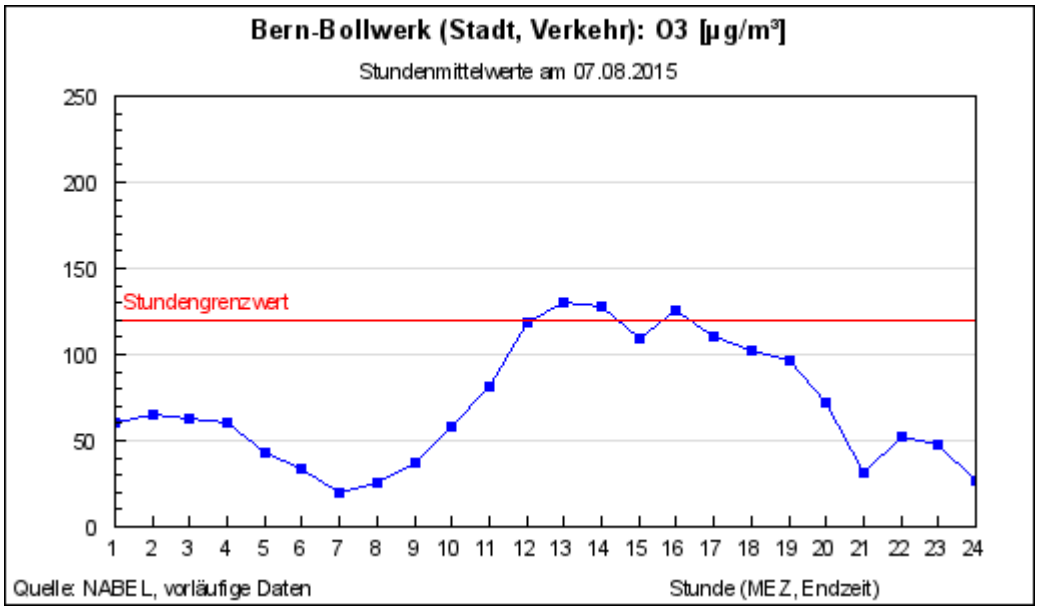


Abbildung 2 - Diagramm Ozonverlauf 24 Stunden vom 7. August 2015. Quelle: BAFU (2015).

Hilfestellung: Auf der Webseite *Datenabfrage NABEL* können Messdaten von Luftfremdstoffen der letzten 18 Monate abgefragt werden:

www.bafu.admin.ch/luft/luftbelastung/blick_zurueck/datenabfrage/index.html?lang=de

LUFTLABOR

Ozon-Werte (30 min)

1. Betrachte den Jahresverlauf der Ozonkonzentration für verschiedene Standorte (NABEL-Messstationen). Welcher Verlauf entspricht am ehesten dem deines Wohnorts?

Tipp: Überlege, welche Messstation an einem Ort steht, der deinem Wohnort am ähnlichsten ist.

_____

_____

2. Schau den Tagesverlauf der Ozon-Konzentration im Sommer an. Um welche Uhrzeit wird bei Tagen mit viel Ozon der Stundengrenzwert von 120 µg/m^3 überschritten?

An einem normalen Sommertag mit sonnigem, warmem Wetter erreichen die Ozon-Konzentrationen ab der Mittagszeit hohe Werte und erreichen zwischen 16 und 17 Uhr das Maximum.

LUFTLABOR

Ozon und du (15 min)

1. Schätze dich selber ein: Gehörst du zu den eher empfindlichen oder weniger empfindlichen Personen, was die Reaktion auf Ozon betrifft? Woraus schliesst du das?

Symptome bei Ozonbelastung: Augenreizungen, Reizung der Atemwege, Kopfschmerzen, Hustenreiz, Atemnot.

Anzeichen für eine Ozon-Empfindlichkeit sind

- *Oft ein oder mehrere der oben genannten Symptome an warmen, sonnigen Tagen*
- *Verstärkung von Heuschnupfen-Symptomen an warmen und sonnigen Tagen.*

2. Überlege dir, welche sportlichen Tätigkeiten du auch an Tagen mit hohen Ozonwerten ausüben kannst.

Z.B. Hallensport, Sport im Wald (z.B. Joggen im Wald, Vita-Parcours, Orientierungslauf, Biken)
Sport im Freien in den frühen Morgenstunden

3. Notiere, was du an deinem Trainingsplan ändern wirst, wenn das nächste Mal hohe Ozonwerte herrschen.

Wenn möglich Training im Freien in die frühen Morgenstunden oder in die Halle verlegen.

Weiterdenken: Aussagen kommentieren (15 min)

Nimm Stellung zu den folgenden Aussagen und begründe:

- Ozon schützt uns vor UV-Strahlung. Wenn wir keine hohen Ozon-Werte hätten, würden noch viel mehr Leute Hautkrebs kriegen.

  Nur das Ozon in den hohen Atmosphärenschichten, der Stratosphäre, schützt uns gegen die UV-Strahlung. Dort sind die Ozon-Konzentrationen eher zu tief. Die hohen Ozon-Werte bezeichnen die hohe Ozonkonzentration in unserer Atemluft. Dort ist das Ozon, ein aggressives Reizgas, schädlich für Menschen, Tiere und Pflanzen.

- Ozon reizt die Atemwege. Weil Pflanzen keine solchen haben, leiden sie nicht unter hohen Ozonwerten.

  Die Pflanzen leiden auch unter hohen Ozonwerten. Sie erleiden Schäden an den Blättern. Landwirte können bei hohen Ozonwerten Ertragseinbussen auf Äckern erleiden.

- In der Stadt geht die Ozon-Konzentration schneller zurück als auf dem Land.

  Ja, das stimmt. Nicht selten werden in den Stadtzentren tiefere Ozonwerte gemessen als in der nahen Peripherie, denn im Bereich der Emissionsquellen baut das Stickstoffmonoxid (NO) Ozon ab und bildet Stickstoffdioxid (NO_2). NO_2 wiederum wird vom Wind verfrachtet und ist Vorläufersubstanz für die Ozonbildung ausserhalb der Stadt. In den Städten wird das tagsüber produzierte Ozon über Nacht fast vollständig abgebaut. Auf dem Land bleibt die Ozonkonzentration hingegen mehr oder weniger erhalten, weil weniger andere Schadstoffe da sind, welche das Ozon abbauen.

LUFTLABOR

7. Teste dich selbst: Lösungen

1.Aufgabe: Kreuze an, ob die folgenden Aussagen stimmen oder nicht.

a) Sommersmog ist die erhöhte Konzentration von Sauerstoff.

- Stimmt
- Stimmt nicht – es ist die erhöhte Konzentration von Ozon (O_3) in Bodennähe

b) In der Nacht (ohne Sonnenlicht) wird das Ozon abgebaut.

- Stimmt – an dieser Reaktion sind organische Verbindungen (VOC) und Stickoxide beteiligt.
- Stimmt nicht

c) Stickoxide und VOC werden vor allem von Tieren produziert.

- Stimmt
- Stimmt nicht – VOC entstehen beim Verdunsten von Lösungsmitteln und bei der unvollständigen Verbrennung. Stickoxide entstehen beim Verbrennen von Brenn- und Treibstoffen bei hohen Temperaturen.

d) Je höher die Ozonwerte steigen, desto mehr Personen sind betroffen.

- Stimmt – das hängt mit der grösser werdenden Konzentration zusammen
- Stimmt nicht

e) Ozon ist nur für Menschen schädlich.

- Stimmt
- Stimmt nicht – es ist auch für Pflanzen und Tiere schädlich

f) Ozon besteht aus Sauerstoffatomen.

- Stimmt – Das chemische Zeichen für Sauerstoff ist «O» und die chemische Bezeichnung für Ozon ist «O3». Ozon besteht also aus drei Sauerstoffatomen.
- Stimmt nicht

2.Aufgabe: Schreibe je zwei wahre Aussagen zum Ozon in Bodennähe und zum Ozonloch.

Ozon in Bodennähe:

- Die erhöhte Konzentration von Ozon in Bodennähe nennt man Sommersmog
- Das Ozon wird mit Sonnenlicht gebildet
- Ozon kann gesundheitliche Auswirkungen für Lebewesen haben

Ozonloch:

- Ohne das Ozon in der Stratosphäre könnten wir nicht leben
- Das Ozon in der Stratosphäre bildet eine Schutzschicht um die Erde
- Durch vom Menschen produzierte Stoffe wurde Ozon in der Stratosphäre abgebaut. Das nennt man Ozonloch.

3.Aufgabe: Ordne die Ausgangslagen in der Mitte in die Spalten links oder rechts ein.

kann ich problemlos Sport treiben		sollte ich es mir überlegen
Im Wald / In einer Sporthalle Bei tiefem Ozonwert / Nach Sonnenuntergang		Am Mittag bei Sonne Bei hohem Ozonwert