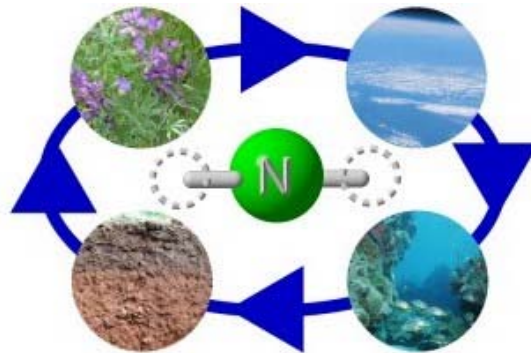


WebQuest

Der Stickstoffkreislauf

von: Elmar Uherek in Kooperation mit Daniel Schiffbauer (Chemielehrer - Overath)

Vorgeschlagener Zeitrahmen zur Bearbeitung der WEB-Quest in eigenständiger Arbeit:
ca. 4 Wochen parallel zum normalen Unterricht.



Einführung

Die Artikel "Forschung" im ACCENT Schulmagazin Nr.8 (2006) beschreibt die Bildung von bodennahem Ozon als eine Folge bestimmter Konzentrationen von Stickoxiden in der Atmosphäre. Der Artikel "Kontext" erläutert die wichtigsten Teile des Stickstoffzyklus. Wir finden Stickstoff nicht nur als Hauptbestandteil unserer Atemluft, sondern in kleineren Konzentrationen auch in verschiedenen Verbindungen in oxidierter und reduzierter Form in der Atmosphäre, im Boden und in der Pflanzenwelt. Mit Hilfe der folgenden WebQuest sollen Sie sich parallel zum Unterricht einen Überblick über die Bedeutung der Stickstoffverbindungen insbesondere in der Atmosphäre und für das Klimasystem verschaffen.



Aufgaben / Ziele

Mit Hilfe dieser WebQuest sollen Sie den Stickstoffkreislauf erarbeiten. Ihre Arbeit wird teilweise im Internet erfolgen. Sie schließt aber ebenso Versuche mit Versuchsprotokollen und die Bearbeitung von Arbeitsblättern ein.

Nicht alle Teile des Stickstoffkreislaufes werden gleichermaßen intensiv behandelt. Atmosphärische Reaktionen sind stärker gewichtet als die Prozesse im Boden. In manchen Bereichen reicht es durchaus, wenn Sie die Grundlagen kennen, in anderen Bereichen werden Sie sich intensiver mit den Verbindungen und der dazugehörigen Theorie auseinandersetzen müssen. An vielen Stellen werden Sie merken, dass ein Stoffkreislauf nicht völlig isoliert von anderen Stoffen betrachtet werden kann. Fassen Sie bei Ihrer Arbeit auch die mit dem Stickstoffkreislauf verbundenen Prozesse kurz zusammen.



Vorgehen

Folgen Sie der unten (unter Quellen) angegebenen Reihenfolge zur Bearbeitung der Themenabschnitte.

Zu den Seiten von ESPERE steht Ihnen ein Forum (www.espere.net -> Forum -> deutsch) zur Verfügung. Hier können Sie sich gegenseitig Fragen zum Thema Stickstoffkreislauf beantworten. Nicht nur Sie, sondern auch Herr Uherek (Wissenschaftler

des Max-Planck-Instituts in Mainz und Mitarbeiter bei ACCENT und ESPERE) wird regelmäßig dieses Forum besuchen, um Ihnen gegebenenfalls weiter zu helfen. Die Erarbeitung dieser Themen erfolgt im Wesentlichen außerhalb der Unterrichtszeit. Sie können hierfür die Computer der Schule nutzen, oder von zu Hause aus arbeiten. Um an die Informationen und Arbeitsaufträge zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Lesen Sie sich zuerst genau durch, welches Thema und welche Arbeitsblätter Sie bearbeiten sollen (Angaben unten unter "Quellen").
2. Klicken Sie den Link an. Sie gelangen nun auf die Seite des Oberthemas (z.B. "Untere Atmosphäre").
3. Auf der linken Leiste können Sie nun erkennen, ob Sie sich im Bereich der Grundlagen (**Basis**) oder im Bereich für Fortgeschrittene (**Mehr**) befinden. Außerdem werden Ihnen die Unterthemen (z.B. **Aufbau & Zusammensetzung, Treibhauseffekt, Ozon**) angezeigt. Wählen Sie nun erst den zu bearbeitenden Bereich und dann das Unterthema aus, indem Sie es anklicken.
4. Diese Unterthemen sind nun noch einmal in einzelne Abschnitte gegliedert (z.B. **Ozon; Stickoxide; Ozonsmog; Arbeitsblatt 1...**). Auch hier gelangen Sie zu den Inhalten, wenn Sie die Überschriften der Abschnitte anklicken. So können Sie nun alle Themen nacheinander erarbeiten.

Die meisten zu bearbeitenden Themen basieren auf Seiten der ESPERE Enzyklopädie. Es sind aber auch einige andere Quellen zu bearbeiten.



Benutzen Sie bitte zur Bearbeitung im Internet die online Version dieser WebQuest:

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/5ls.html>

Die in der online Version angegebenen Links öffnen sich bei Anklicken in einem neuen Fenster Ihres Browsers, sodass die Übersicht immer offen bleibt..

I) Stickoxide und bodennahes Ozon

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/rq.html>

Bearbeiten Sie alle Texte aus Basis, Einheit 3 sowie den folgenden Text:

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2s1.html>

II) Lachgas und Ozonloch:

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/1n9.html>

Bearbeiten Sie Mehr Einheit 2 ganz mit Ausnahme der Arbeitsblätter.

<http://lbs.hh.schule.de/welcome.phtml?unten=/klima/klimawandel/blkst-2.htm>

Diskutieren Sie die Rolle von Stickstoffverbindungen beim Ozonabbau in der Stratosphäre.

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2s7.html>

Erklären Sie den Unterschied zwischen N_2O und NO_2 (Vergleich mit Quellen I) Stickoxide und bodennahes Ozon) bezüglich der räumlichen und zeitlichen Verteilung in der Atmosphäre.

III) Stickstoffdüngung, Eintrag in die Atmosphäre und Eutrophierung:

<http://lbs.hh.schule.de/klima/klimawandel/blkst-0.htm>

Bearbeiten Sie die Texte der Kapitel 2, 3 und 4. Beachten Sie dass die Datensätze älter

sind. Die Grundproblematik besteht jedoch immer noch.

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/259.html>

Bearbeiten Sie aus dem Kapitel die Einheit 2 und diskutieren Sie die Auswirkung von Nitratdüngung auf den Nahrungszklus im Meer.

IV) Ammoniak, Ammoniumsalze und Partikel

http://www.bayern.de/lfu/umwberat/data/chem/stoff/ammoniak_2004.pdf

Bearbeiten Sie das PDF Dokument

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/3b8.html>

Bearbeiten Sie die Einheit 2 zu Partikeln im Klimasystem mit Ausnahme des Artikels "Partikel im Atemtrakt" und Arbeitsblatt 2. Welcher Zusammenhang besteht zu Stickstoffverbindungen?

V) Salpetersäure, Deposition und saurer Regen:

Bearbeiten Sie die folgenden Texte:

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/420.html>

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/421.html>

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/42r.html>

<http://www.wald.de/forstwirtschaft/waldschaeden/waldschaeden.htm>

VI) Nitrat-Radikale und kurzlebige Verbindungen

Informieren Sie sich über Nitratradikale und Ihre Rolle bei der Reinigung der Atmosphäre in der Nacht und testen Sie sich im online Quiz:

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/23v.html>

<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2sh.html>



Präsentation

Arbeitsblätter (außer die, die angekreuzt werden müssen), Versuchsprotokolle, Zusammenfassungen und Arbeitsprozessbericht sind handschriftlich anzufertigen!

Fertigen Sie einen Arbeitsprozessbericht (max. 5 Seiten) an. Geben Sie an, wann Sie sich wo, wie und über was informiert haben. Dazu gehört auch, ob Sie zu Hause oder in der Schule arbeiten, alleine oder zu zweit recherchiert haben, mit welchem Material Sie gut und mit welchem Sie nicht so gut zurechtgekommen sind (woran könnte es gelegen haben?). Geben Sie auch an, wenn Sie sich auf anderen Internetseiten, in Büchern etc. informiert haben und geben Sie diese am Ende ihrer Mappe unter "zusätzlich verwendete Quellen" mit Datum an.

Ihre Mappe enthält außer diesem Arbeitsprozessbericht die ausgefüllten Arbeitsblätter, die Antworten zu den Fragen der Arbeitsblätter, ihre Versuchsprotokolle, ggf. Fotos, ihre selbstständig angefertigten Zusammenfassungen, wichtige Ausdrucke etc.. Das ganze gliedern Sie sinnvoll und fertigen dazu ein Inhaltsverzeichnis an. Insgesamt sollte die Mappe nicht mehr als 40 Seiten enthalten.

Die hier erarbeiteten Inhalte sind klausurrelevant! Sie sollten die einzelnen Themenabschnitte in den Stickstoffkreislauf einordnen können.



Bewertungskriterien

Die Mappe wird nach folgenden Kriterien bewertet:

- **Vollständigkeit:** Sind alle Arbeitsaufträge bearbeitet worden und in der Mappe aufgeführt? Ist ein Inhaltsverzeichnis angelegt worden? Gibt es eine zusätzliche Literaturliste? Etc.
- **Ordnung und Übersichtlichkeit:** Ist die Mappe gut gegliedert, sind die Zusammenfassungen, Protokolle und andere Inhalte sauber und ordentlich geschrieben? Etc.
- **Inhalt:** Lässt die Mappe eine fachliche Auseinandersetzung des Themas erkennen? Gibt es eigene Anmerkungen und Auseinandersetzungen zu dem Thema? Sind die Inhalte der Mappe fachlich korrekt? Etc.

Struktur der ESPERE Seiten:

Das folgende Schema zeigt, wie Sie sich über die Navigationsleisten auf den vier Ebenen der Klimaenzyklopädie bewegen können: Themen - Niveaus - Einheiten - Texte / Arbeitsblätter.



Einheit 1:
Ozon

- Ozonsmog (Hintergrund-Text)

The screenshot shows the ESPERE website interface. On the left is a navigation menu with 'Deutsch' at the top. Below it are 'Untere Atmosphäre' (with a green arrow pointing to the main content), 'Basis' (with a red arrow pointing to the main content), and '3. Ozon' (with a blue arrow pointing to the main content). Under '3. Ozon' are sub-items: '- Ozon', '- Stickoxide', '- Ozonsmog' (with a blue arrow pointing to the main content), 'Arbeitsblatt 1', and '* Arbeitsblatt 2'. A 'Mehr' link is at the bottom of the menu. The main content area has a header 'Environmental Science Published for Everybody Round the Earth' and a navigation bar with 'Home', 'Enzyklopädie', 'Kontakt', 'Internat.', 'Alte Seite', 'Schulmagazin', 'CD (neu)', and '- ? -'. The main text is titled 'Untere Atmosphäre' (with a green arrow) and 'Basis' (with a red arrow). Below the title is a paragraph about ozone pollution: 'Ozon ist ein Bestandteil stark verschmutzter Luft in den Städten. Die Bildung erfolgt in einem komplizierten Prozess, an dem Stickoxide, Ozonbildung und gleichzeitiger Ozonabbau beteiligt sind. Es ist ein gutes Beispiel dafür, wie verschiedene Reaktionen in der Atmosphäre miteinander verknüpft sind.' To the right is a 'Themenwahl ...' table.

Themenwahl ...	Basis	Mehr
Untere Atmosphäre	Basis	Mehr
Obere Atmosphäre	Basis	Mehr
Wetter	Basis	Mehr
Wolken & Partikel	Basis	Mehr
Klima in Städten	Basis	Mehr
Ozeane	Basis	Mehr
Landwirtschaft	Basis	Mehr
Menschen ändern Klima	Basis	Mehr