

**Reihe "Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen"**

Herausgegeben von der

**Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“**

des Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung  
der Universität Klagenfurt

Andrea Schneditz

**Hat in einer 7. Klasse das Anhalten zum  
eigenverantwortlichen Lernen außerhalb des Chemie-  
Unterrichts den gleichen Effekt auf die Vergrößerung des  
englischen Wortschatzes wie zusätzliches schriftliches  
Übungsmaterial?**

PFL-Englisch als Arbeitssprache, Nr. 32

IFF, Klagenfurt, 2002

Redaktion:  
Gertraud Havranek

Die Universitätslehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen“ (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“ des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung des BMBWK.

# **Inhaltsverzeichnis**

## **Abstract**

**Hat in einer 7. Klasse das Anhalten zum eigenverantwortlichen Lernen außerhalb des Chemie-Unterrichts den gleichen Effekt auf die Vergrößerung des englischen Wortschatzes wie zusätzliches schriftliches Übungsmaterial?**

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Ansatz - Absicht	1
1.2 Ausgangssituation	1
1.3 Themenwahl	2
1.4 Zeitpunkt der Durchführung	2
<b>2.Durchführung</b>	<b>3</b>
2.1 Vorgangsweise	3
2.1.1 Vorgangsweise in der 7c	3
2.1.2 Vorgangsweise 7ab	4
<b>3. Datenerhebung</b>	<b>6</b>
<b>4. Auswertung der Daten</b>	<b>6</b>
4.1 Auswertung des Textes: Development	6
4.2 Auswertung des Textes: Pollution	9
4.3 Auswertung des Gesamtextes	11
<b>5. Erkenntnisse und Schlussbemerkung</b>	<b>12</b>

- A1 Copy: Oxford Pictural Duden
- A2 Handout: The atmosphere
- A3 Overheadfolie: Development of the atmosphere
- A4 Overheadfolie: Vocabulary
- A5 Lückentext: Development of the atmosphere
- A6 Overheadfolie: Pollution
- A7 Text: Ozone
- A8 Übungsblatt: Ozone
- A9 Skizze: Greenhouse effect
- A10 Handout: Consequences of Pollution
- A11 Übungsblatt: Pollution
- A12 Crossword
- A13 Lückentext

# **Hat in einer 7. Klasse das Anhalten zum eigenverantwortlichen Lernen außerhalb des Chemie-Unterrichts den gleichen Effekt auf die Vergrößerung des englischen Wortschatzes wie zusätzliches schriftliches Übungsmaterial?**

## Abstract

In drei 7. Klassen wurde von mir am Ende des ersten Semesters das Thema „*atmosphere*“ im Chemie-Unterricht auf Englisch besprochen. Für die Schüler war es der erste Kontakt mit EAA. Wir haben viel mit Texten gearbeitet und ich habe versucht die Schüler zum Sprechen anzuregen. Das Thema „*Pollution*“ war zum Beispiel dazu besonders geeignet.

Eine Klasse, die 7c mit 18 Schülern, hatte die Aufgabe eventuell neues Vokabular zu erkennen und zu lernen. Die beiden anderen Klassen, 7a und 7b mit insgesamt 32 Schülern, haben von mir zusätzliches Übungsmaterial bekommen, in dem sowohl Fachvokabular als auch Wörter aus dem allgemeinen Sprachgebrauch trainiert wurden. Das Üben des neuen Wortschatzes fand mit meiner Hilfestellung in den Chemiestunden statt.

Beide Klassen waren von Beginn an darüber informiert, dass die neuen Vokabel in einem Lückentext unmittelbar nach der letzten EAA Einheit abgeprüft werden.

Aus der Interpretation des Abschlusstextes hat sich ergeben, dass das Fachvokabular von allen Schülern gleichermaßen beherrscht wurde, hingegen Wörter, die die Schüler bereits gelernt hatten, die aber im täglichen Gespräch von ihnen selten gebraucht werden, in der Gruppe, die schriftliches Übungsmaterial mit diesen Begriffen erhalten hatte, wesentlich besser gekonnt wurden.

Sollte im EAA-Unterricht auch das Ziel einer Wortschatzverfestigung und -erweiterung verfolgt werden, wird man daher nicht umhinkönnen, das auch in zusätzlichem Übungsmaterial zu trainieren.

Mag. Andrea Schneditz

ORG und HLW der Schulschwestern

8020 Graz, Georgigasse 84

# 1. Einleitung

## 1.1 Ansatz – Absicht

Durch viele Amerikaaufenthalte und durch meinen eigenen Schulbesuch in England angeregt, habe ich in meinen letzten zehn Dienstjahren immer wieder versucht, kleine Kapitel in der Oberstufe auf Englisch zu unterrichten. Ich habe meine Themen so ausgewählt, dass sie nie chemische Grundlagen beinhaltet haben, sondern sich immer mit allgemeineren und auch fächerübergreifenden Lerninhalten beschäftigt haben.

Mit jeder Schulreform haben meine Fächer Chemie und Physik immer mehr an Stunden verloren. Es wurde immer schwieriger, auch weniger komplizierte Sachverhalte in der Fremdsprache zu unterrichten, da kaum Zeit bleibt, sprachliche Unklarheiten und Schwierigkeiten zu beseitigen.

Für mich ist es daher ein wichtiger Faktor, wie viel Zeit ich in den Spracherwerb meiner Schüler investieren muss, um chemische oder physikalische Lerninhalte trotz Verwendung der Fremdsprache zu sichern.

Da ich die einzige Lehrerin an meiner Schule, einem Oberstufenrealgymnasium, bin, die EAA anwendet, habe ich auch keine KollegInnen, die mit mir gemeinsam bestimmte Themen fächerübergreifend in der Fremdsprache unterrichten würden.

Anlässlich dieser Studie wollte ich daher in die Richtung arbeiten und mir klar werden, ob in einer 7. Klasse eines Gymnasiums durch eigenverantwortliches Lernen der gleiche Spracherwerb zu erzielen ist wie durch zusätzliches schriftliches Übungsmaterial, das im Chemieunterricht zur Verfügung gestellt, bearbeitet und besprochen wird.

## 1.2 Ausgangssituation

Ich habe als „Studienobjekte“ drei 7. Klassen, die 7a mit 21 Schülern, die 7b mit 11 Schülern und die 7c mit 18 Schülern gewählt.

In der 7b gibt es einen blinden Schüler, der zwar am EAA-Unterricht teilgenommen, aber den Abschlusstest nicht mitgeschrieben hat und daher auch in meiner Studie nicht berücksichtigt wurde.

Im Oberstufenrealgymnasium beginnt der Chemieunterricht in der 7. Klasse. Für alle drei Klassen war es auch die erste Erfahrung mit EAA.

Die Schüler wurden von mir vor dem EAA-Unterricht um ihr Einverständnis gebeten und auch genau über die Studie und deren Zweck informiert.

Alle Schüler waren generell damit einverstanden, dass einige Chemiestunden auf Englisch gehalten würden, und wollten auch an der Studie teilnehmen. Sie waren neugierig und auch gespannt auf die neue Unterrichtssituation.

## 1.3 Themenwahl

Ich war auf der Suche nach einem Thema, das in allen drei Klassen gleichermaßen behandelt wird, bei dem es also keinen Unterschied zwischen den musischen Klassen, 7a und 7c und der naturwissenschaftlichen Klasse 7b gibt.

Außerdem sollte das Thema keine große Menge an Spezialvokabular aufweisen und generell vom bereits bekannten englischen Wortschatz her leicht zu bewältigen sein.

Das Thema „*The atmosphere*“ schien mir besonders gut geeignet zu sein, da hier bei den Schülern schon ein breites Vorwissen vorhanden war und es chemisch keine Schwierigkeiten bietet. Daher sollte es den Schülern möglich sein, sich gut auf den Erwerb von neuen Vokabeln konzentrieren zu können.

Ich habe das Thema in mehrere Abschnitte gegliedert:

Zusammensetzung der Atmosphäre

Entwicklung und Entstehung der Atmosphäre

Verschmutzung

Konsequenzen der Luftverschmutzung

Den Schülern sollten Fakten, die sie bereits in anderen Gegenständen gehört haben, nochmals in der Fremdsprache nahe gebracht und durch chemische Grundlagen ergänzt werden. Gleichzeitig war es meine Absicht die Schüler dazu zu animieren, mit mir in der Fremdsprache diese Themenbereiche zu diskutieren und dabei neue Zusammenhänge zu knüpfen. Besonders die Punkte Luftverschmutzung und deren Konsequenzen laden zu angeregten Diskussionen ein.

An chemischen Lernzielen waren mir die Entstehung und Veränderung der Atmosphäre, die chemischen Reaktionen in der Atmosphäre sowie die exakte Beschreibung der Phänomene „*acid rain, ozon hole and greenhouse effect*“ wichtig.

## **1.4 Zeitpunkt der Durchführung**

Der Zeitpunkt hat sich aus der Themenfolge im Fach Chemie ergeben. Ich habe das Thema in den letzten Stunden vor Semesterende behandelt, um die Abfolge der Unterrichtsstunden nicht durch etwaiges Prüfungsgeschehen zu unterbrechen. Auch sind die Schüler zu diesem Zeitpunkt nicht durch Schularbeiten in anderen Fächern zusätzlich belastet.

In den Klassen 7c und 7b ist mir der Abschluss der Studie vor den Semesterferien auch gelungen, in der 7a war mir das wegen mehrfachen Stundenentfalls nicht möglich. Ich konnte vor den Semesterferien nur bis zum Thema „*pollution*“ unterrichten und so das Projekt erst nach den Ferien beenden.

## 2. Durchführung

### 2.1 Vorgangsweise

Ich unterrichte Chemie in allen drei siebenten Klassen. So war es meine Idee, in einer Klasse, der 7c, das Thema Atmosphäre in Englisch zu unterrichten und den Schülern die Erarbeitung neuen Vokabulars absolut selbstständig zu überlassen. Den anderen beiden Klassen wurde von mir zusätzliches Übungsmaterial zur Aneignung neuer Vokabel als Hilfe angeboten.

Alle drei Klassen waren darüber informiert, dass das neue Vokabular am Ende der englischsprachigen Unterrichtseinheiten überprüft werden wird. Den Schülern war auch bekannt, dass das mit Hilfe eines fachbezogenen Lückentextes geschehen wird.

#### 2.1.1 Vorgangsweise in der 7c

In der ersten Unterrichtsstunde mit EAA haben alle Schüler als Einstieg zum Thema eine Kopie des Atmosphärenaufbaues aus dem Oxford Pictural Duden (A1) bekommen. Ich habe diese Seite ausgewählt, um den Schülern Bekanntes aus dem Geographieunterricht wieder in Erinnerung zu rufen. In der Klasse hat sich auch ein Gespräch entwickelt. Obwohl die Schüler sich in einer völlig neuen Situation befunden haben, waren sie durchaus bereit, mit mir in der Fremdsprache zu kommunizieren.

Als zusätzliche Hilfe habe ich ein Handout (A2) ausgeteilt.

Diese Form des Handouts hat sich bei mir in vorherigen Versuchen mit EAA bewährt. Es ist immer so konzipiert, dass die Schüler genügend Platz für eigene Notizen haben. Die Gliederung des Handouts ist ident mit dem geplanten Ablauf der Stunde. So dient es den Schülern als Hilfe, den Faden nicht zu verlieren, auch wenn sie vielleicht nicht alles in der Fremdsprache verstehen sollten.

In der zweiten Stunde haben wir über die Entstehung und Entwicklung der Atmosphäre gesprochen. Dieses Thema wurde zwar ansatzweise im Biologieunterricht behandelt, jedoch habe ich bald bemerkt, dass das Thema Schwierigkeiten bereitet. Als Hilfe hatte ich eine Overheadfolie (A3) vorbereitet. Ich habe mir eine Unterrichtseinheit Zeit genommen, mit Hilfe dieses Textes die Atmosphärenveränderungen zu besprechen und auch neues Vokabular zu erklären. Am Ende dieser Stunde habe ich die Klasse nochmals erinnert, sich die neuen Vokabel anzueignen.

In der darauf folgenden Stunde habe wir die wesentlichen Entwicklungsstufen der Atmosphäre wiederholt. Die dazugehörige Folie (A3) wurde von mir nochmals aufgelegt und die Vokabel, die den Schülern Schwierigkeiten bereitet haben, wurden besprochen.

Dann habe ich begonnen die Schüler nach Luftverschmutzungen, die ihnen schon bekannt waren, zu fragen. Sie haben Englisch bereits ganz selbstverständlich verwendet. Ich hatte zu diesem Thema eine Overheadfolie (A6) vorbereitet. Die angeschriebenen chemischen Reaktionen waren bereits bekannt. Wir haben uns in unseren Gesprächen auf die Entstehungsreaktionen der einzelnen Moleküle konzentriert. Da die chemischen Ansprüche nicht besonders hoch waren, hat der Großteil der Schüler in der Fremdsprache daran teilgenommen..

Als logische Konsequenz hat sich dann auch eine Diskussion über die Folgen der Luftverschmutzung ergeben.

Der Einstieg für die vierte Stunde zu diesem Thema war ein Text über das Ozonloch (A7). Die Schüler hatten den Auftrag, ihn selbstständig durchzulesen und sich die wesentlichen Punkte klar zu machen. Ich habe mit den Schülern diesen Text besprochen, der keinerlei Verständnisschwierigkeiten mit sich gebracht hat und habe noch einige Ergänzungen gegeben.

Anschließend haben die Schüler eine Skizze über die physikalischen Grundlagen des Treibhauseffekts (A9) bekommen. Wir haben sie interpretiert, wobei ich besonderen Wert auf die Erarbeitung des neuen Vokabulars gelegt habe. Die Schüler hatten keinerlei Schwierigkeiten bei diesem Thema, da es bereits im Geographieunterricht und auch im Englischunterricht kurz behandelt worden war.

In der 5. Stunde habe ich die Schüler gebeten, das Wesentliche über den Treibhauseffekt zu wiederholen. Das hat keinerlei Schwierigkeiten bereitet. Der Rest der Stunde war der Besprechung des sauren Regens vorbehalten.

Im Themenabschnitt über die Konsequenzen der Luftverschmutzung habe ich großen Wert auf die Erarbeitung der neuen Vokabel gelegt. Ich hatte zu diesem Kapitel ein Handout (A10) vorbereitet, das ich nach der Besprechung von Ozonloch, Treibhauseffekt und saurem Regen ausgeteilt habe. Die darin auftauchenden neuen Vokabeln wurden von mir im Unterricht immer wieder wiederholt und an die Tafel geschrieben. Die Schüler hatten den verbleibenden Teil der Stunde Zeit, sich den Text durchzulesen und dazu Fragen zu stellen.

Ich habe am Ende der Stunde die Schüler erinnert, die neuen Vokabeln zu wiederholen, da ich beabsichtigte, sie in der nächsten Unterrichtsstunde mit Hilfe eines Lückentextes abzufragen.

### **2.1.2 Vorgangsweise in der 7a und 7b**

Die ersten beiden Stunden sind identisch mit denen der 7c Klasse verlaufen.

In der dritten Stunde wurden von mir die neuen Begriffe mit Hilfe einer Folie (A4) nochmals geübt und besprochen. Ich habe die Schüler gebeten mit den neuen Vokabeln Sätze zu bilden, die einen naturwissenschaftlichen Inhalt haben mussten. Den Rest der Stunde hatten die Schüler für die Bearbeitung eines Lückentextes (A5) zu Verfügung. Er hat keinerlei Schwierigkeiten bereitet und wurde am Ende der Stunde gemeinsam verbessert.

Das Programm der vierten Stunde hat den Themenbereich „Pollution“ beinhaltet. Auch in den Klassen 7a und 7b habe ich die Overheadfolie (A6) verwendet. Die 7a Klasse war in allen Stunden bereit, Englisch wirklich als Arbeitssprache zu verwenden. In der 7b sind einige Schüler ab diesem Zeitpunkt bei Deutsch geblieben. Sie haben es damit begründet, dass ihre Englischkenntnisse für das „Experiment“ EAA ungenügend seien.

Die nächste Stunde habe ich mit dem Text über das Ozonloch (A7) begonnen. Wir haben gemeinsam den Text besprochen. Beide Klassen sind sehr gut damit zurechtgekommen. Es haben sich auch sofort Diskussionen über gesundheitliche Konsequenzen dieses Phänomens ergeben. Das zum Text gehörende Übungsblatt (A8) wurde von allen Schülern beider Klassen problemlos bewältigt.

Die sechste Stunde der 7a und der 7b hat sich mit dem Treibhauseffekt beschäftigt. Auch diese Klassen haben die Skizze der physikalischen Grundlagen des Phänomens (A9) bekommen. Wir haben die Treibhausgase und die klimatischen Folgen der Gasemissionen besprochen. Die 7a hatte ebenfalls bereits im Englischunterricht darüber gehört und hat diese Einheit ohne



Schwierigkeiten bewältigt. Da sehr viele Fakten bereits bekannt waren, konnte auch die 7b dem Unterricht leicht folgen.

Die siebente Stunde war in beiden Klassen von der Diskussion über den sauren Regen ausgefüllt. Auch hier habe ich nach der mündlichen Erarbeitung des Themas das vorbereitete Handout (A10) ausgeteilt und es mit den Klassen besprochen, wie ich es in der 7c getan habe.

In der achten Stunde haben die Schüler der 7a und der 7b an den Übungsblättern (A11 und A12) gearbeitet. Sie haben das auf meinen Wunsch hin jeder für sich getan, da die Übungsblätter ja auch zur Eigenkontrolle dienen sollten. Am Ende dieser Unterrichtseinheit habe ich beide Klassen daran erinnert, dass ihr Vokabelwissen in der darauf folgenden Stunde durch einen Lückentext abgeprüft wird.

### 3. Datenerhebung

Ich habe zur Ermittlung des neu erworbenen Wortschatzes einen Lückentext (A13) verwendet. Der Text war in zwei große Kapitel, entsprechend der Gliederung des Themas im Unterricht, gegliedert und hat außerdem die gesuchten Vokabel unter dem jeweiligen Text enthalten. Dadurch wurden auch eventuell passiv vorhandene Wörter angesprochen.

Die Schüler hatten für die Behandlung des Textes 25 Minuten Zeit.

Die 7c Klasse umfasst 18 Schüler. Sie ist die Klasse, die ohne Hilfsmaterial auskommen musste. Die 7a und die 7b Klasse haben gemeinsam 32 Schüler. Ihnen wurde schriftliche Hilfestellung in Form von Übungsblättern (A4, A5, A8, A11, A12) von mir zur Verfügung gestellt.

### 4. Auswertung der Daten

Das Errechnen der Prozentwerte ist für mich eine objektive Methode erlernte Vokabel quantitativ zu erfassen. Da ich aber kein Sprachlehrer bin, war die Interpretation meiner Daten oft recht schwierig. Obwohl ich Kolleginnen, die Englisch unterrichten, zu Rate gezogen habe, bin ich mir bei manchen Interpretationsansätzen nicht ganz sicher.

#### 4.1 Vergleich des Textes „Development“

Insgesamt waren 14 Vokabel gefragt. Ich habe bei allen folgenden Diagrammen auf der x-Achse die Anzahl der gewussten Vokabel, auf der y-Achse den Prozentanteil der Schüler, die diese Zahl von Vokabeln gewusst haben, aufgetragen.

Fig.1

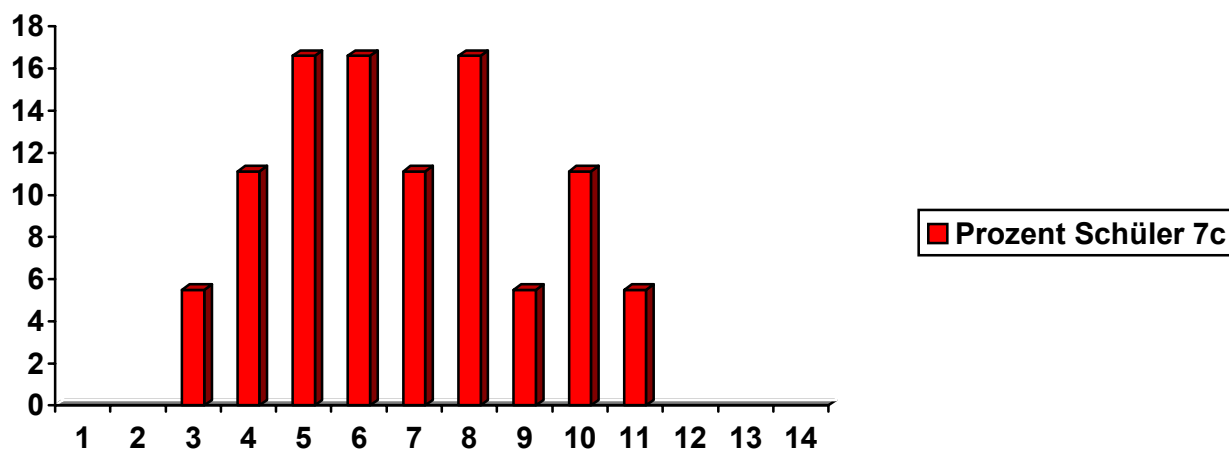


Fig.2

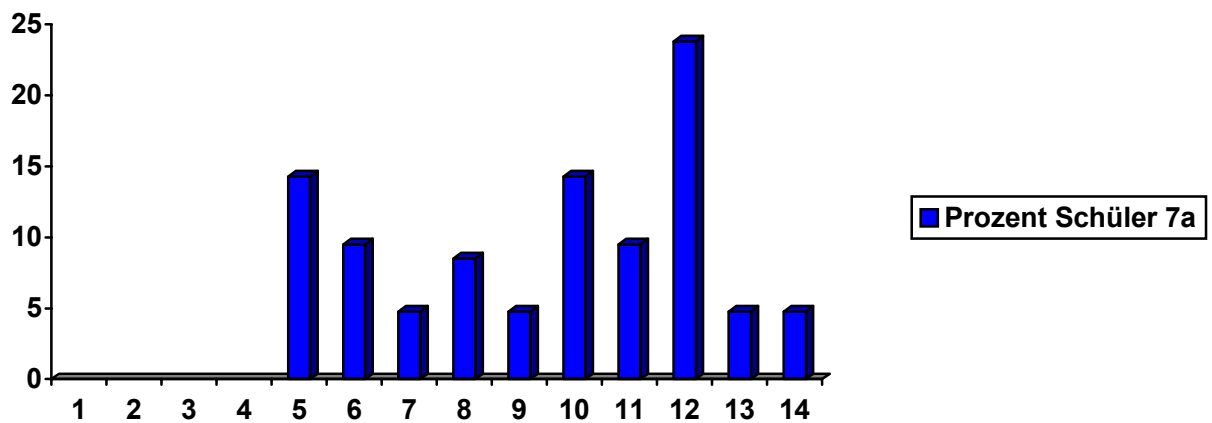
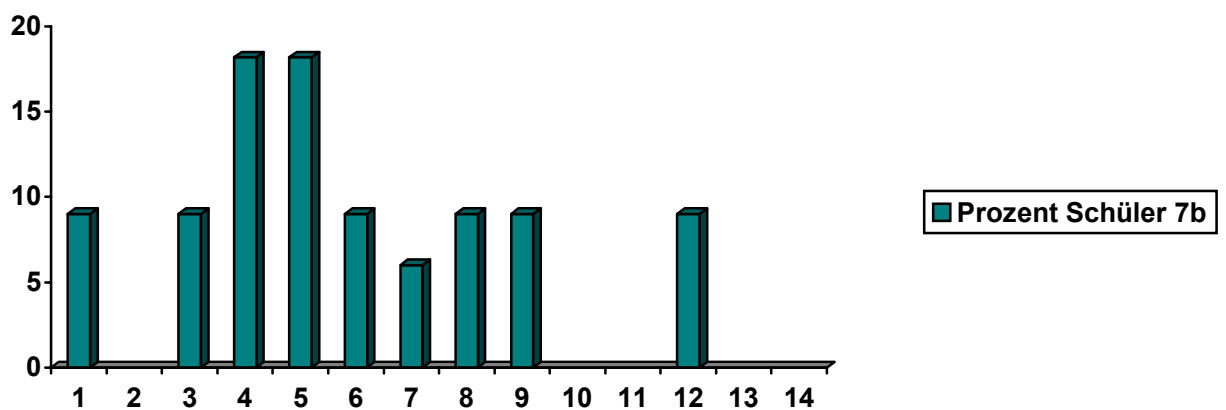


Fig.3



Die Diagramme (Fig.1-3) zeigen die Behaltequoten in den einzelnen Klassen. Das Diagramm der 7c Klasse, das ist die selbstständig lernende Klasse, zeigt ein breites Mittelfeld aber keine Spitzenleistungen. Es haben wenige Schüler die neuen Vokabel unzureichend gelernt. Bei der 7a Klasse (Fig.2) erkennt man den Wert des Übungsmaterials. Die Resultate sind besser als in der 7c. Die 7b Klasse hat bei weitem die schlechtesten Resultate, obwohl sie über das gleiche schriftliche Übungsmaterial verfügt hat wie die 7a. Ich kann das nur auf die mangelnde Motivation einiger Schüler zurückführen.

Schlüsselt man die Resultate nach den gefragten Wörtern auf, so ist für mich die Interpretation etwas eindeutiger. Ich habe die Klassen mit zusätzlichem Übungsmaterial (7ab) hier zusammengefasst und berechnet, von wie viel Prozent der Schüler ein bestimmtes Vokabel gekonnt wurde.

	7a,b	7c
prove	68,75%	66,6%
contain	68,75%	94%

soluble	62,5%	94%
enriched	46,8%	27,7%
build up	68,75%	66,6%
biosphere	56,25%	55,5%
mutate	9,37%	27,7%
enable	21,8%	11,1%
metabolism	62,5%	72,7%
saturated	68,75%	77,7%
increase	21,8%	11,1%
inhabit	50%	44,4%
gain	25%	11,1%
maintain	28,12%	5,55%

Einige der Vokabel, wie zum Beispiel: *prove, metabolism, soluble, contain, biosphere* oder *saturated*, wurden von den selbstständig lernenden Schülern als neu erkannt, dem naturwissenschaftlichen Zusammenhang zugeordnet und somit dem Arbeitsauftrag entsprechend gut gelernt. Bei diesen Vokabeln sind keine Unterschiede oder sogar ein besseres Abschneiden der 7c festzustellen.

Große Unterschiede gibt es bei den Vokabeln wie *gain, maintain* oder *enable*. Das sind Begriffe, die sich sicherlich im passiven Wortschatz der Schüler befinden. Im Unterricht, bei unseren Diskussionen oder auch in den Texten wurden sie von den Schülern verstanden und nicht als neu zu lernendes Vokabular klassifiziert.

Das zusätzliche Übungsmaterial, das die Klassen 7a und 7b von mir bekommen haben, hat diese Vokabeln enthalten. Im Abschlusstest, der bestimmte Wendungen teilweise identisch mit den Übungsblättern enthalten hat, wurden diese Begriffe dann wiedererkannt und richtig eingesetzt.

## 4.2 Vergleich des Textes „Pollution“

Es waren 19 Vokabel gefragt und es hat sich folgende Verteilung ergeben. Ich habe wieder die Prozent der Schüler gegen die behaltenen Vokabel aufgetragen.

Fig.4

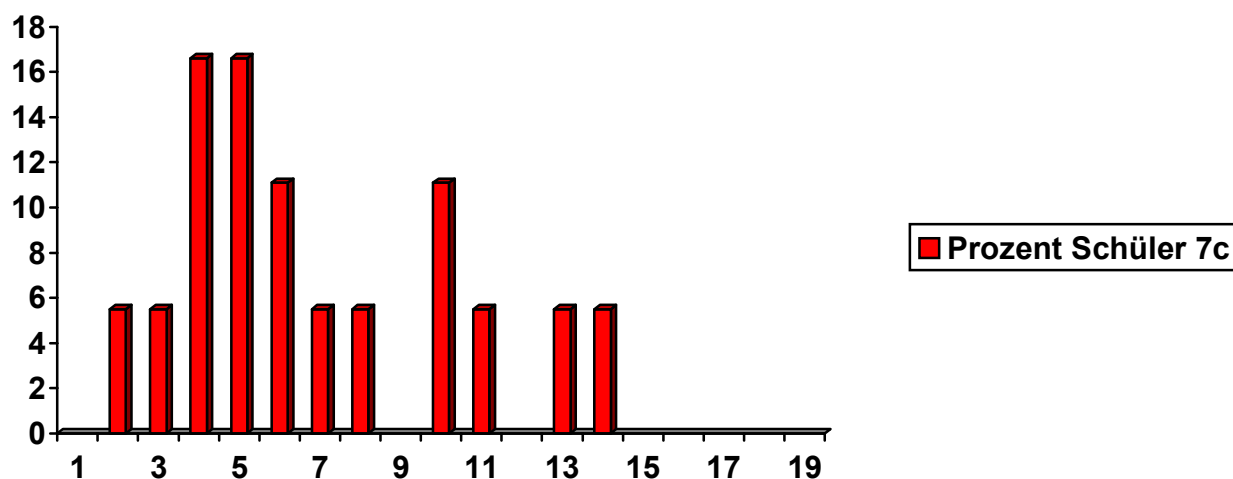
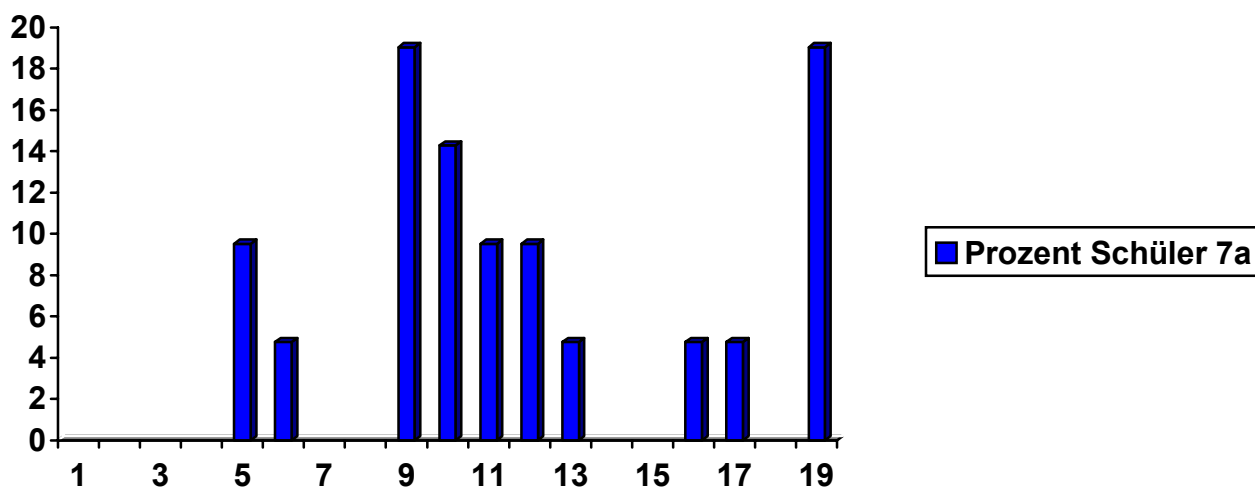
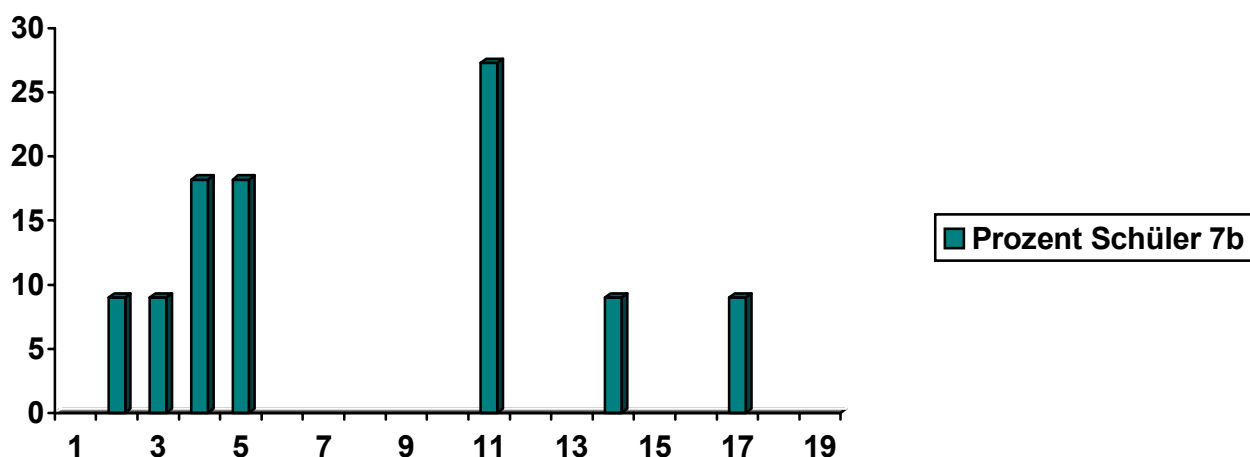


Fig.5



Hier waren die Spitzenleistungen ebenfalls nur in den Klassen 7a und 7b zu finden. Aber es zeigt sich auch, dass in der 7b Klasse (Fig.6) einige Schüler anscheinend nicht bereit waren sich mit dem neuen Vokabular zu befassen.

Fig.6



Dieser Text war wesentlich schwieriger, da chemisches Verständnis nötig war um die richtigen Begriffe einzusetzen.

Die Aufschlüsselung nach Vokabeln gibt ein deutlicheres Bild.

Folgende Vokabel waren einzusetzen:

	7ab	7c
three states of matter	75%	66,6%
dust	46,8%	61,1%
deposit	34,4%	16,6%
alkaline rain	34,4%	11,1%
increase	18,7%	16,6%
byproduct	37,5%	38,8%
acid rain	50%	50%
precipitation	43,7%	22,2%
surface	71,9%	61,1%
emerge	21,8%	11,1%
fossile materials	50%	61,1%
absorb	46,8%	38,8%
contain	34,37%	44,4%
fermentation	40,6%	11,1%
swamp	59,3%	61,1%
shift	71,9%	44,4%
volatile	46,8%	0%
durable	46,8%	16,6%
penetrate	46,8%	5,55%

Bei diesem Text erhielt ich ähnliche Resultate wie bei dem vorigen. Eindeutig neues und fachspezifisches Vokabular wurde auch von der 7.c Klasse erkannt und gut gelernt. *Three states of matter*, *byproduct*, *acid rain* und *fossile materials* zeigen kaum Unterschiede. Die anderen Begriffe sollten bereits bekannt sein.

Sie wurden sicherlich in allen Texten verstanden und daher von der 7c nicht besonders beachtet. Allerdings sind es Vokabel, die von den Schülern selbst nicht oft verwendet werden. Sie gehören kaum zum „gesprochenen“ Wortschatz der Schüler, sondern kommen eher in Texten im Englischunterricht vor.

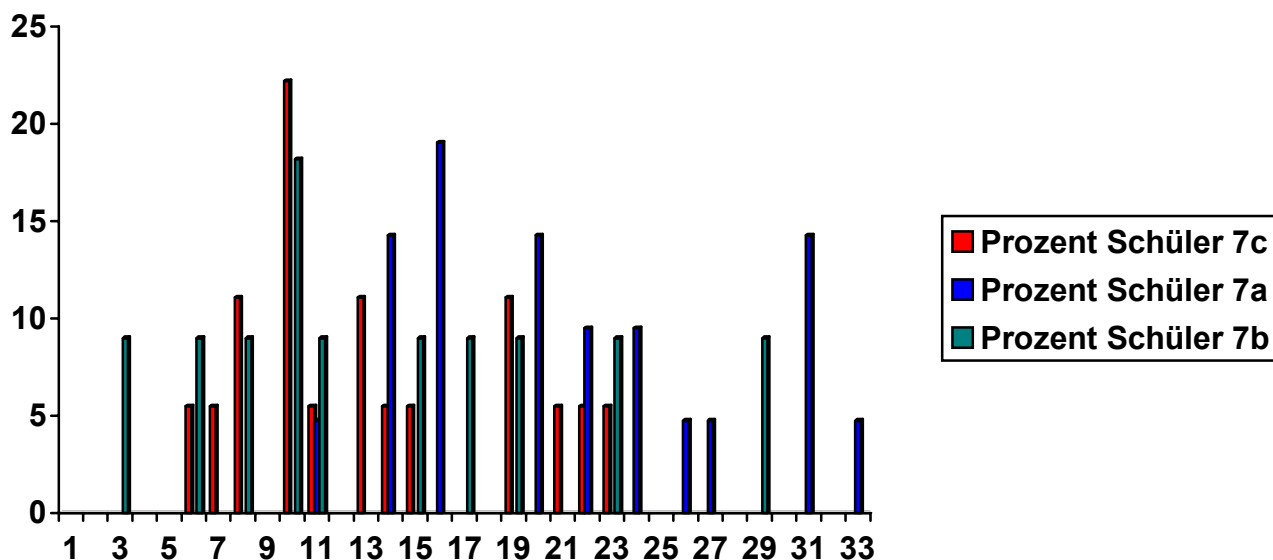
Hier war für mich besonders gut der Vorteil des Übungsmaterials zu erkennen. Auffällig gute Resultate wurden bei solchen Wörtern erzielt, die in einem ähnlichen Satz am Übungsblatt und im Lückentext vorgekommen sind. Bei *surface*, *swamp*, *shift*, *volatile*, *durable* und *penetrate* war dies der Fall.

Da ich kein Sprachlehrer bin, kann ich nicht beurteilen, ob das Lernen von Vokabeln fixiert auf eine bestimmte Reihenfolge von Wörtern innerhalb eines Satzes von Vorteil ist. Eine bekannte Formulierung erleichtert allerdings sicher das Abrufen von Vokabeln im Gedächtnis.

### 4.3 Auswertung. Gesamttext

Beide Texte zusammengefasst haben folgendes Ergebnis gebracht. Insgesamt waren 33 neue Vokabel zu lernen. Auch in diesem Diagramm habe ich die Anzahl der behaltenen Vokabel zu den Prozenten der Schüler der einzelnen Klassen in Relation gebracht.

Fig.7



Auch das Gesamtdiagramm zeigt die bereits bekannten Werte. Wieder ist es eindeutig, dass eine besonders hohe Behaltequote von Vokabeln nur in den Klassen erzielt wurde, die über zusätzliches Übungsmaterial verfügen haben. Die schlechtesten Leistungen wurden jedoch auch in der 7b Klasse erzielt. Ich nehme an, dass die Schüler, die EAA offensichtlich abgelehnt haben, nicht bereit waren ernsthaft mitzuarbeiten und auch ohne Motivation an der Studie teilgenommen haben.

Nach Rücksprache mit Kolleginnen, die Englisch unterrichten, wurden im Lückentext 13 fachspezifische Vokabel abgefragt, die die Schüler noch nie vorher im Englischunterricht besprochen haben. Das ist für mich die Bestätigung, dass die 7c Klasse durchaus bereit war, neues Vokabular zu lernen, nur nicht in der Lage war, einige Vokabel auch als für sie neu zu erkennen. Für Schüler ist es schwierig, bei Texten mit Inhalten, die für sie ganz neu sind, zwischen ihrem aktiven und dem passiven Wortschatz zu unterscheiden.

## **5. Erkenntnisse und Schlussbemerkung**

Zunächst möchte ich doch auch über meine persönlichen Erfahrungen während der Phase der Studie berichten. Die Klassen 7a und 7c waren mit Eifer bei der Sache. Besonders konzentriert hat die 7c Klasse gearbeitet, da sie ja von Anfang an gewusst hat, dass sie ohne zusätzliches Hilfsmaterial auskommen musste. In der 7b Klasse, einer sehr kleinen Klasse mit nur elf SchülerInnen, hat es doch einige gegeben, die gegen die Idee des EAA- Unterrichts starke Vorbehalte geäußert haben. Diese Klasse hatte dann auch beim abschließenden Lückentext das bei Weitem schlechteste Ergebnis.

Es war für mich nicht immer leicht, in dieser Klasse EAA zu unterrichten, da die ablehnende Haltung dieser wenn auch wenigen SchülerInnen sowohl auf mich wie auch auf den Rest der Klasse demotivierend gewirkt hat. Bald habe ich jedoch erkannt, dass die Englischkenntnisse dieser Klasse wesentlich schlechter waren als die der anderen beiden Klassen. Besonders die SchülerInnen, die EAA offensichtlich abgelehnt haben, verfügen nur über sehr lückenhafte Englischkenntnisse. Einige von ihnen konnten teilweise sogar das schriftliche Unterrichtsmaterial kaum in den Grundzügen verstehen.

Für mich ergibt sich daraus die Schlussfolgerung, dass gerade in der Oberstufe und besonders in den letzten beiden Klassen die Akzeptanz des EAA Unterrichts davon beeinflusst sein wird, inwieweit sich die Schüler in der Lage sehen die sprachliche Hürde zu bewältigen.

Das ist sicherlich auch auf meine besondere Situation zurückzuführen. Ich bin die einzige Lehrerin an meiner Schule, die EAA verwendet und noch dazu in den Fächern Chemie und Physik, gegen die viele Schüler ohnehin Vorbehalte haben. EAA ist in meiner Schule leider keine Selbstverständlichkeit, sondern oft bei SchülerInnen mit der Befürchtung verbunden, dem Unterricht nicht gewachsen zu sein.

Andererseits sind besonders die SchülerInnen von EAA begeistert, die Englisch auch als Wahlpflichtfach gebucht haben, da durch den EAA-Unterricht in Chemie Stoffgebiete in der Fremdsprache behandelt werden, die im Englischunterricht zu kurz kommen. Dadurch ergeben sich für diese SchülerInnen neue Themen im Hinblick auf die Matura. Seit ich EAA in Chemie unterrichte, wählen jedes Jahr SchülerInnen Englisch und Chemie als fächerübergreifende Schwerpunktprüfung.

Die Auswertung meiner Studie war für mich nicht einfach, da ich sehr wenig vom Spracherwerb verstehe. Für mich zeigt sie allerdings, dass besonders gute Leistungen und ein hoher Zuwachs an neuen Vokabeln beziehungsweise eine Festigung bereits bekannter Vokabel dann besser möglich sind, wenn den Schülern zusätzliche Übungsmöglichkeiten geboten werden. Interessanterweise hat nicht das Fachvokabular den Schülern der 7c Schwierigkeiten gemacht, sondern der allgemeine Wortschatz.



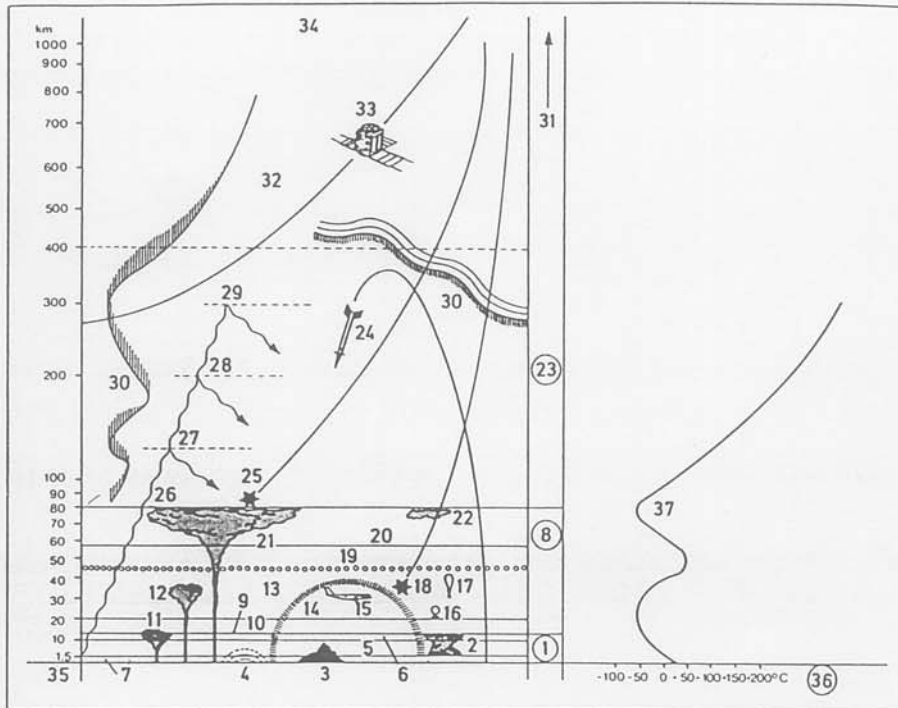
Das besonders schlechte Abschneiden einiger Schüler der 7b führe ich auf „Arbeitsverweigerung“ zurück. Es kann nicht sein, dass sie zu wenig Zeit zur Verfügung hatten, da das Stundenkontingent für diese Studie in der 7a und der 7b um drei Stunden höher war, als in der 7c, eine Zeit, die die Schüler der 7a Klasse genutzt haben und sich so neues Vokabular angeeignet haben.

Für mich muss ich leider die Entscheidung treffen, dass es mir auf Grund meiner Zeitknappheit nicht möglich ist, in den Chemiestunden neues Vokabular einzuüben. Da es mir aber ein Anliegen ist, dass meine Schüler von dem EAA- Unterricht auch sprachlich profitieren, werde ich ihnen als Hilfe weiterhin Übungsmaterial und möglichst viele englischsprachige Texte zur Verfügung stellen. Ob sie diese Hilfe annehmen und sich selbstständig sprachlich weiterbilden, muss ich ihrer eigenen Reife und wohl auch ihren zeitlichen Möglichkeiten überlassen.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Kollegin Mag. Johanna Wilplinger bedanken. Sie war mir eine große Hilfe bei der Formulierung der englischsprachigen Texte und bei der Zusammenstellung des Übungsmaterials.

# Anhang

## A1



- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 die Troposphäre<br>- <i>the troposphere</i>   | 17 der Meßballon<br>- <i>sounding balloon</i>                              | 36 die Temperaturskala<br>- <i>temperature scale (therm scale)</i> |
| 2 Gewitterwolken<br>- <i>thunderclouds</i>  | 18 der Meteor<br>- <i>meteor</i>   | 37 die Temperaturlinie<br>- <i>temperature graph</i>               |
| 3 der höchste Berg Mount Everest<br>[8 882 m]<br>- <i>the highest mountain, Mount Everest</i><br>[8,882 m]                      | 19 die Obergrenze der Ozonschicht<br>- <i>upper limit of ozone layer</i>   |  |
| 4 der Regenbogen<br>- <i>rainbow</i>  | 20 die Nullschicht<br>- <i>zero level</i>                                  |  |
| 5 die Starkwindschicht<br>- <i>jet stream level</i>   | 21 der Krakatau-Ausbruch<br>- <i>eruption of Krakatoa</i>                  |  |
| 6 die Nullschicht (Umkehr der senkrechten Luftbewegungen <i>f</i> )<br>- <i>zero level [inversion of vertical air movement]</i> | 22 leuchtende Nachtwolken<br>- <i>luminous clouds (noctilucent clouds)</i> |  |
| 7 die Grundsicht<br>- <i>ground layer (surface boundary layer)</i>  | 23 die Ionosphäre<br>- <i>the ionosphere</i>                               |  |
| 8 die Stratosphäre<br>- <i>the stratosphere</i>   | 24 der Forschungsraketenbereich<br>- <i>range of research rockets</i>      |  |
| 9 die Tropopause<br>- <i>tropopause</i>   | 25 die Sternschnuppe<br>- <i>shooting star</i>                             |  |
| 0 die Trennschicht (Schicht schwächerer Luftbewegungen <i>f</i> )<br>- <i>separating layer (layer of weaker air movement)</i>   | 26 die Kurzwelle (Hochfrequenz)<br>- <i>short wave (high frequency)</i>    |  |
| 1 die Atombombenexplosion<br>- <i>atomic explosion</i>  | 27 die E-Schicht<br>- <i>E-layer (Heaviside-Kennelly Layer)</i>            |  |
| 2 die Wasserstoffbombenexplosion<br>- <i>hydrogen bomb explosion</i>  | 28 die F <sub>1</sub> -Schicht<br>- <i>F<sub>1</sub>-layer</i>             |  |
| 3 die Ozonschicht<br>- <i>ozone layer</i>   | 29 die F <sub>2</sub> -Schicht<br>- <i>F<sub>2</sub>-layer</i>             |  |
| 4 die Schallwellenausbreitung<br>- <i>range of sound wave propagation</i>   | 30 das Polarlicht<br>- <i>aurora (polar light)</i>                         |  |
| 5 das Stratosphärenflugzeug<br>- <i>stratosphere aircraft</i>   | 31 die Exosphäre<br>- <i>the exosphere</i>                                 |  |
| 6 der bemannte Ballon   | 32 die Atomschicht<br>- <i>atom layer</i>                                  |  |
|   | 33 der Meßsatellitenbereich<br>- <i>range of satellite sounding</i>        |  |
|   | 34 der Übergang zum Weltraum <i>m</i><br>- <i>fringe region</i>            |  |
|   | 35 die Höhenskala  |  |

## A 2

# The atmosphere

Is a mixture of gases

Very difficult to examine because you need an area isolated from human influence, otherwise there will always be traces of harmful substances.

The concentration of components differs in the various layers

### Components up to the height of 10 km

Nitrogen 78,1%

Oxygen 20.93%

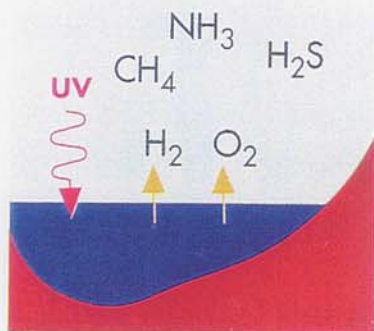
Argon 0,93% as a result of the decay of K, all other noble gases emitted into space when the earth was very hot

H<sub>2</sub>O varies

CO<sub>2</sub> increasing, 1850 it was 0,029% now it is 0,035%

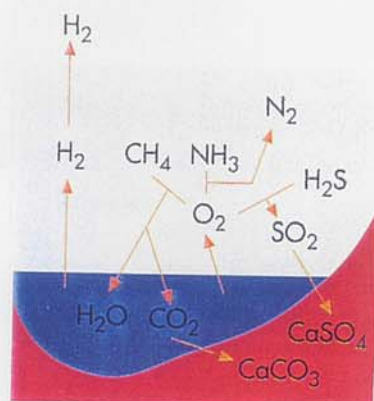


## The development of the atmosphere



The atmosphere has changed since the earth came into existence. The first atmosphere did not contain oxygen. It was formed by  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  and  $\text{N}_2$ .

In the last century an American scientist proved that those substances react to form amino acids, which are soluble in water under certain conditions, for example lightning or volcanic eruptions.

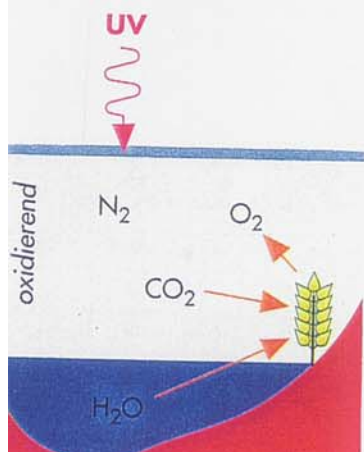


Therefore water on the earth's surface was enriched with amino acids. As a consequence proteins and the first cells could be formed. All organisms depended on water as their biosphere because on land they were exposed to mutating and unfiltered sunlight.

One big step in evolution was the formation of colours by certain types of algae. The first organic colour was blue. The colour enabled the algae to do their special metabolism, photosynthesis. This metabolism proved to be ideal and from that point on plants have not depended on food.

One product of photosynthesis is oxygen. After the water had been saturated with oxygen, the gas emitted into the atmosphere.

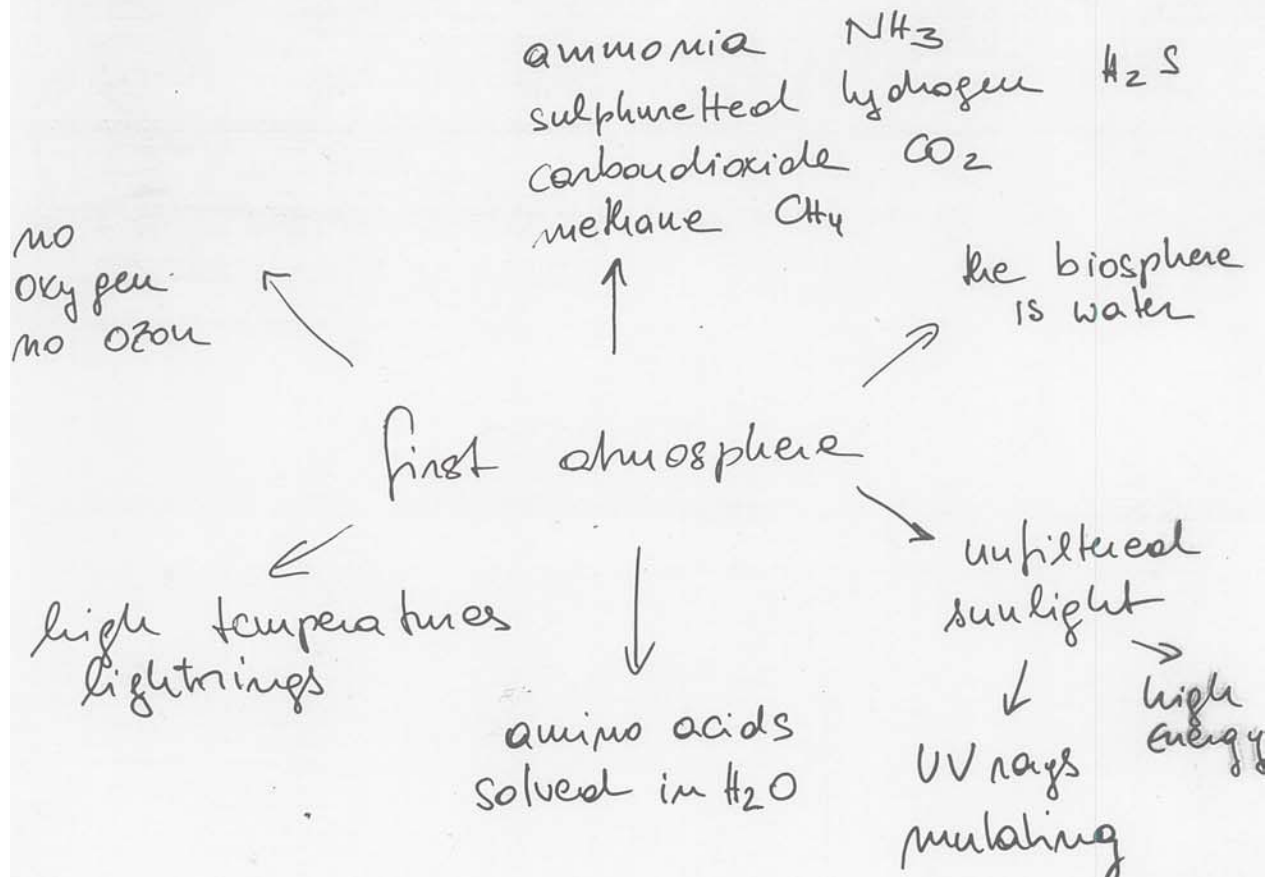
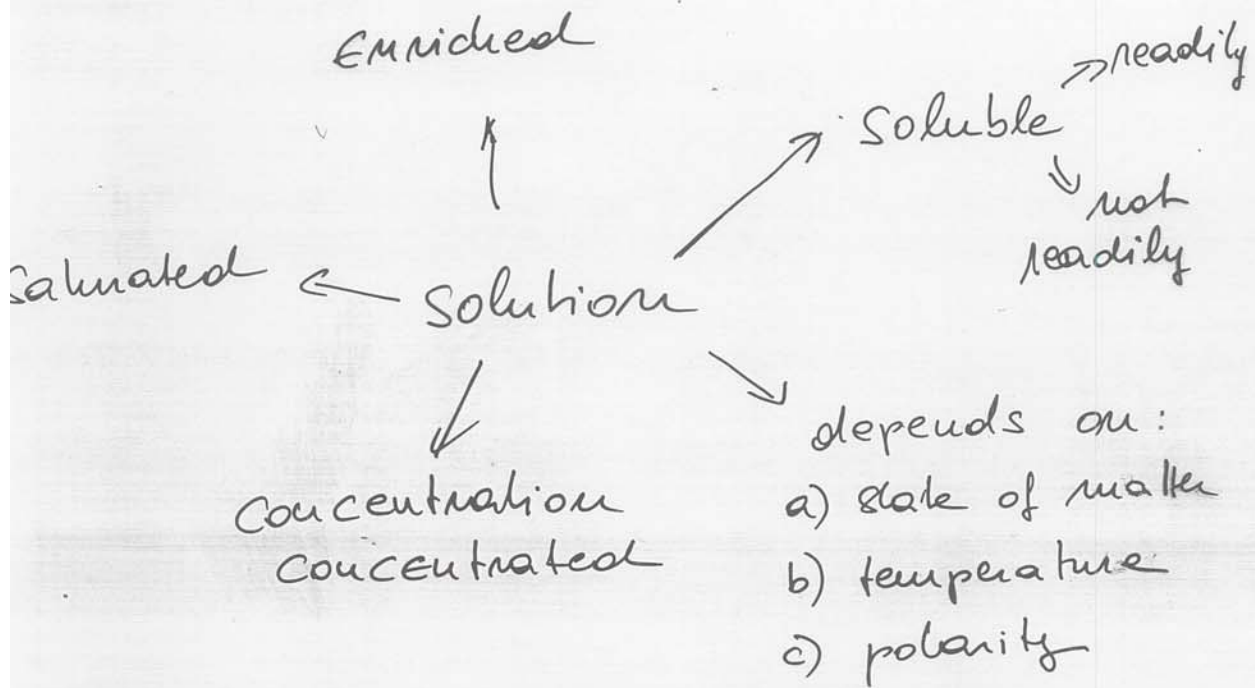
Oxygen builds up ozone under the influence of UV rays. Therefore with the increasing amounts of ozone the atmosphere filtered the harmful UV rays from the sun and organisms were able to inhabit land.



The balance of  $\text{O}_2$  and  $\text{CO}_2$  is maintained by the different metabolisms of organisms: the process of photosynthesis and breathing.

To increase the amount of oxygen biomass had to be isolated from oxygen. One reaction was the building up of coal and petrol out of organic substances. The largest source of organic material is kerogen - a substance that is spread all over the clay in the earth's crust.

A4



## A5

**Fill in the missing words and answer the following questions**

**You can use the words and information from your book**

.....build up proteins.

Plants exchange gases through the.....

On which molecule do all organisms depend?

What circumstances were necessary for the components of the first atmosphere to form amino acids?

.....is the metabolism of plants.

The balance of  $O_2$  and  $CO_2$  is.....by the different metabolisms.

The surrounding an organism lives in is called.....

It is important that all chemical theories are.....by scientists.

Sugar and salt are.....in water.

Cold water is .....with more oxygen than warm water.

After a solution is.....no additional molecule can be solved anymore.

If mankind carries on with the pollution of air, the amount of  $O_2$  will.....but the amount of  $CO_2$  will.....

**(A5)**

**Fill in the missing words and answer the following questions**

**You can use the words and information from your book**

...Amino acids.....build up proteins.

Plants exchange gases through the...surface of the leaves.....

On which molecule do all organisms depend?

All organisms depend on oxygen

What circumstances were necessary for the components of the first atmosphere to form amino acids?

Temperatures below 40°, water and energy

.....Photosyntheses.....is the metabolism of plants.

The balance of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> is...maintained.....by the different metabolisms.

The surrounding an organism lives in is called...biosphere.....

It is important that all chemical theories are...proved.....by scientists.

Sugar and salt are...soluble.....in water.

Cold water is ...enriched.....with more oxygen than warm water.

After a solution is saturated.....no additional molecule can be solved anymore.

If mankind carries on with the pollution of air, the amount of O<sub>2</sub> will...decrease.....but the amount of CO<sub>2</sub> will increase.....



# A6

## Pollution of the atmosphere

We distinguish the substances by the three states of matter

gases	aerosols	dusts
gaseous	liquid	solid
SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> acid rain	as they are heavy they are <u>deposited</u> very quickly form local pollution exception: strong volcano eruptions. Ashes are transported long
SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> acid rain	
NO		
NO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub> acid rain	
The oxides are <u>byproducts</u> of the burning of fossil materials like coal or oil		
CO <sub>2</sub> main product of burning processes		

## SPOTLIGHT ON

## The Ozone Layer

Ozone is a form of oxygen. On the ground, it is a dangerous gas. It is one of the gases in smog. But high up in the atmosphere, ozone is useful. A layer of ozone in the upper atmosphere protects the Earth from the sun's harmful rays.

Our modern way of life is threatening the ozone layer. In the early 1900s industry began using chemicals called *chlorofluorocarbons* (CFCs). Although we are cutting back on the use of CFCs, many products still contain them. Refrigerators, air conditioners, spray cans, carpets, and plastic foam packages are just a few of these products. Over time, CFCs break down. When they do, they release a chemical that destroys ozone.

Scientists have discovered a hole in the ozone layer. What will happen if this hole gets bigger? Ultraviolet rays from the sun will pour down onto the Earth. Millions of people each year may then be blinded by diseases related to these harmful rays. Thousands more people may get skin cancer or other forms of cancer.

**A8**

**Complete the following sentences**

You can use words and  
information from the text

**Ozone, a form of oxygen, is dangerous .....  
but it protects .....**

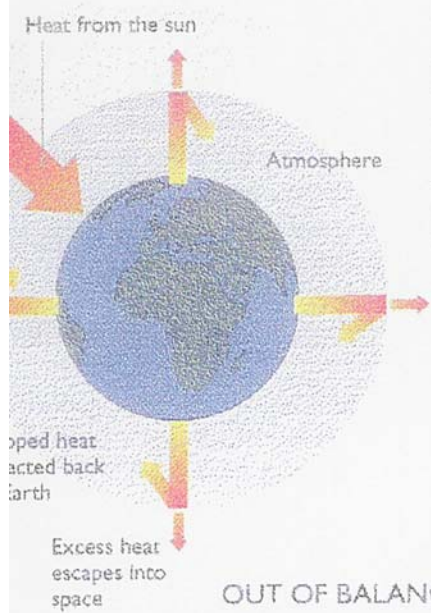
**Since the beginning of the twentieth century,  
industry .....**

**This is bad because .....**

**Nowadays we ..... but  
.....**

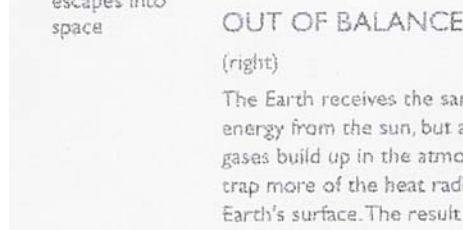
**A hole in the ozone ..... has been .....**  
**If it gets bigger .....**

# THE GREENHOUSE EFFECT



## FUNCTIONING GREENHOUSE (left)

The greenhouse effect has always existed. Most of the sun's energy is absorbed by the Earth, but some heat radiates back into space. Certain gases in the atmosphere reflect part of this heat back to the Earth's surface.



## OUT OF BALANCE (right)

The Earth receives the same amount of energy from the sun, but as greenhouse gases build up in the atmosphere, they trap more of the heat radiating from the Earth's surface. The result is an overall

# A 10

## Consequences

### The hole in the ozone layer

Chlorofluorocarbons are a very popular group of synthetics. Their main characteristic is that they do not react with Oxygen. They were invented as materials for durable products. In the meantime they have become very cheap and so they are used for things like packaging materials or toys, which could also be made of environmentally friendly substances.

The raw materials are very small molecules and volatile ( flüchtig ). They rise up to 30 km and there they damage the ozone.

UV rays mutate the DNA in the cell's nucleus. This can cause cancer.

### Greenhouse effect = global warming

CO<sub>2</sub> is able to absorb long-wave radiation. These are rays we feel as heat. So the CO<sub>2</sub> layer becomes a warm blanket covering the whole earth. The climate will change or is already changing. It is getting warmer, the climate zones are shifting, deserts are enlarging and the polar ice is melting.

In our area the vegetation period during the year becomes longer, the summers hotter and the rainfall less.

Other molecules are responsible for the greenhouse effect too:

- Water: the atmosphere contains much more water than CO<sub>2</sub>
- Methane: is emitted from natural gas sources and develops from bacterial processes in swamps or ponds or from rice fields. Anaerobic fermentations of organic waste produce methane. For example: waste disposal sites (Mülldeponie), agriculture
- Chlorofluorocarbons: they absorb those IR rays that can penetrate water or CO<sub>2</sub>

### Acid rain

Not only rain but other precipitations (Niederschläge) too can have a very low pH number.

They are responsible for damaging plants and buildings. Even concrete cannot withstand this.

Acids destroy chlorophyll and the leaves' surface. Through the surface of the leaves gases are exchanged. If the pores are destroyed, metabolism is stopped. Acid precipitations influence the pH of the soil. They change it into a low pH number. Plants and microorganisms prefer neutral pH, so they will disappear.

Al<sup>+3</sup> ions, which are toxic for plants, emerge from molecules in the soil.

## A11

**Complete the sentences and answer the questions.  
Try to use all the special expressions from your text.**

Only.....molecules can be smelled quickly.

We.....waste, that cannot be recycled in.....

Gaseous, liquid and solid are called.....

Snow, rain and hail are different kinds of.....

Why is such a large amount of chlorofluorocarbons produced?

What changes in nature are caused by the greenhouse effect?

Solid substances in the air are .....very quickly.

How do we call materials that do not harm the environment?

IR rays are.....by CO<sub>2</sub> , UV rays can.....

Liquid pollution is called.....

.....synthetics last for a very long time.

A change in the average temperature will cause.....of the climate zones.

In .....organic substances are decomposed by bacteria without oxygen.

Large molecules can decay in aerobic or anaerobic.....into small pieces.

**(A11)**

**Complete the sentences and answer the questions.  
Try to use all the special expressions from your text.**

Only.....volatile.....molecules can be smelled quickly.

We...deposit.....waste, that cannot be recycled in...waste disposal sites.....

Gaseous, liquid and solid are called...three states of matter.....

Snow, rain and hail are different kinds of...precipitations.....

Why is such a large amount of chlorofluorocarbons produced?

What changes in nature are caused by the greenhouse effect?

Solid substances in the air are ...deposited.....very quickly.

How do we call materials that do not harm the environment?

IR rays are...absorbed.....by CO<sub>2</sub> , UV rays can.....penetrate.....

Liquid pollution is called...aerosole.....

...Durable.....synthetics last for a very long time.

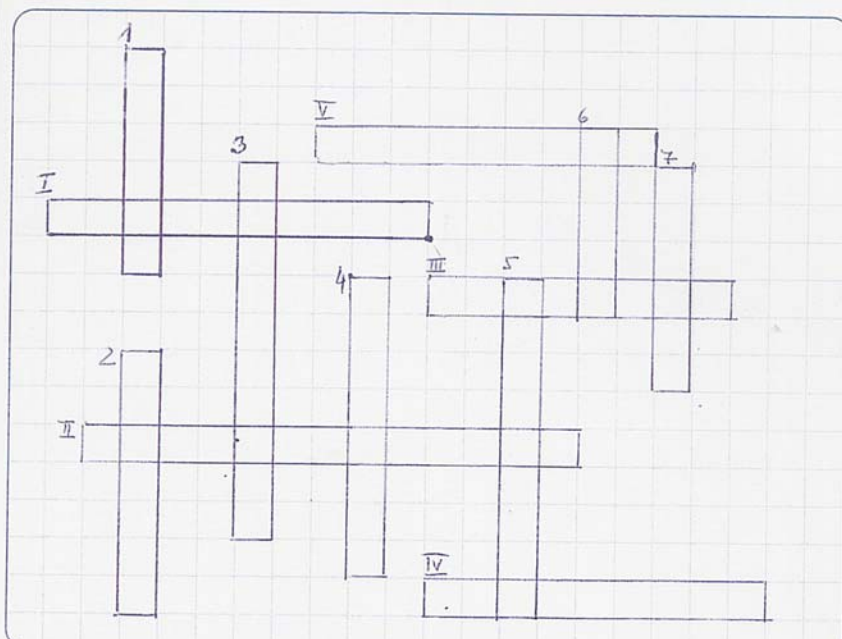
A change in the average temperature will cause...a shifting.....of the climate zones.

In swamps.....organic substances are decomposed by bacteria without oxygen.

- I. Large molecules can decay in aerobic or anaerobic...fermentations.....into small pieces.

## Crossword

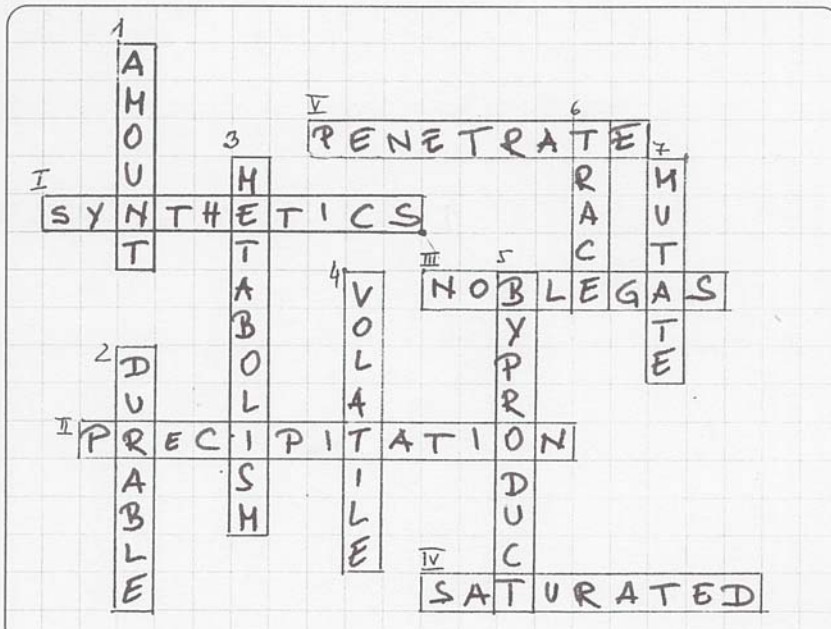
1. sum, quantity
  2. long lasting, characteristic of some synthetics
  3. reactions that keep organisms alive, for example fermentation of food or providing energy in cells
  4. to become gaseous very easily
  5. not the main products of chemical reactions
  6. small amount of substances
  7. to change the DNA
- 
- I. materials that cannot be found in nature
  - II. water coming down the sky in all different states of matter
  - III. element of the 18<sup>th</sup> group
  - IV. if a liquid contains the maximum of a soluble molecule
  - V. to go through or into something





### Crossword

1. sum, quantity
  2. long lasting, characteristic of some synthetics
  3. reactions that keep organisms alive, for example fermentation of food or providing energy in cells
  4. to become gaseous very easily
  5. not the main products of chemical reactions
  6. small amount of substances
  7. to change the DNA
- 
- I. materials that cannot be found in nature
  - II. water coming down the sky in all different states of matter
  - III. element of the 18<sup>th</sup> group
  - IV. if a liquid contains the maximum of a soluble molecule
  - V. to go through or into something



## A 13

Fill in the missing words using all the new expressions

### The development of the atmosphere

Scientists have ..... that the first atmosphere did not ..... oxygen. But the other components formed amino acids, which are ..... in water. The water dissolved those acids and got ..... with important molecules. Under the influence of energy the amino acids ..... proteins.

Therefore water was the first ..... for organisms. On land they were exposed to ..... UV rays. The production of colours ..... algae to perform their special ....., photosynthesis. They were able to produce oxygen.

After the water was ..... with oxygen, the gas was emitted into the atmosphere.

The amount of oxygen in the atmosphere ..... using the harmful UV rays of the sunlight for its production.

Under these conditions organisms could ..... land and the second metabolism, breathing, ..... importance.

Now the concentration of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> is ..... by the different metabolisms.

Words: inhabit, soluble, maintain, build up, mutating, prove, saturated, contain, gain, enriched, enable, increase, biosphere, metabolism

### Pollution

In the atmosphere we find polluting substances in all ..... Industries that produce metals emit a lot of different ..... The heavy ones are ..... quickly, the light ones react with water in the air to form ..... Dust particles ..... condensation and form smog.

All the burning processes which cover our energy needs produce oxides as ..... The oxides are responsible for ..... We find acids in all kinds of ..... They destroy the ..... of leaves.

If soil gets a low pH number, ions that are toxic for plants can ..... from the molecules.

The main substance produced by burning ..... is CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> is able to ..... long wave radiation. So the layers that ..... an increasing amount of CO<sub>2</sub> are heated up, which causes the changes in the climate.

We find the same effect with methane. This molecule is produced by anaerobic ..... of organic material and has developed from bacterial processes in ..... and rice fields.

The climate zones are ..... because it is getting warmer.

This effect is caused by the ozone hole too.

Chlorofluorocarbons reduce the building up of ozone. They are very ..... molecules and are used to produce ..... synthetics.

If the ozone layer gets thinner mutating UV rays can ..... and harm organisms.

Words: fossil materials, durable, dusts, shift, volatile, three states of matter, swamp, contain, byproduct, penetrate, deposit, surface, fermentation, precipitation, absorb, alkaline rain, emerge, acid rain, increase

## (A 13)

Fill in the missing words using all the new expressions

### The development of the atmosphere

Scientists have proved that the first atmosphere did not contain oxygen. But the other components formed amino acids, which are soluble in water. The water dissolved those acids and got enriched with important molecules. Under the influence of energy the amino acids built up proteins.

Therefore water was the first biosphere for organisms. On land they were exposed to mutating UV rays. The production of colours enabled algae to perform their special metabolism, photosynthesis.

They were able to produce oxygen.

After the water was saturated with oxygen, the gas was emitted into the atmosphere.

The amount of oxygen in the atmosphere increased using the harmful UV rays of the sunlight for its production.

Under these conditions organisms could inhabit land and the second metabolism, breathing, gained importance.

Now the concentration of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> is maintained by the different metabolisms.

Words: inhabit, soluble, maintain, build up, mutating, prove, saturated, contain, gain, enriched, enable, increase, biosphere, metabolism

### Pollution

In the atmosphere we find polluting substances in all three states of matter. Industries that produce metals emit a lot of different dusts. The heavy ones are deposited quickly, the light ones react with water in the air to form alkaline rain. Dust particles increase condensation and form smog.

All the burning processes which cover our energy needs produce oxides as byproducts. The oxides are responsible for acid rain. We find acids in all kinds of precipitations. They destroy the surface of leaves.

If soil gets a low pH number, ions that are toxic for plants can emerge from the molecules.

The main substance produced by burning fossil materials is CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> is able to absorb long wave radiation. So the layers that contain an increasing amount of CO<sub>2</sub> are heated up, which causes the changes in the climate.

We find the same effect with methane. This molecule is produced by anaerobic fermentation of organic material and has developed from bacterial processes in swamps and rice fields.

The climate zones are shifting because it is getting warmer.

This effect is caused by the ozone hole too.

Chlorofluorocarbons reduce the building up of ozone. They are very volatile molecules and are used to produce durable synthetics.

If the ozone layer gets thinner mutating UV rays can penetrate and harm organisms.

Words: fossil materials, durable, dusts, shift, volatile, three states of matter, swamp, contain, byproduct, penetrate, deposit, surface, fermentation, precipitation, absorb, alkaline rain, emerge, acid rain, increase

## **Answer the questions and try to use all the new words**

- I. Which gases cause the greenhouse effect and from where are they emitted? What are the consequences of this effect?
- I. Why do we have oxygen in our atmosphere and why is it so important?
  
- II. Which molecules destroy the ozone layer? What will the consequences be? What can we do against this development?