

LANDESLEHRERPRÜFUNGSAMT
Außenstelle beim Oberschulamt Stuttgart

STAATLICHES SEMINAR FÜR
DIDAKTIK UND LEHRERBILDUNG
ESSLINGEN

Zweite Staatsprüfung für die Laufbahn
des höheren Schuldienstes an Gymnasien

Schriftliche Arbeit

Fach: Geographie

Thema: Einbindung eines Smartboards* in den Unterricht im Rahmen
des Neigungsfachs Geographie (Klasse 12) zum Thema
„Klimawirksame Vorgänge und globale Klimaveränderungen“.

* interaktive elektronische Tafel

Verfasser: Johannes Gerlinger

Fachleiter: StD. Dr. Uwe Rostock

Versicherung:

Ich versichere, dass ich diese schriftliche Arbeit selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe und dass ich alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, durch Angabe der Quellen als Entlehnungen kenntlich gemacht habe.

.....
(Ort, Datum)

.....
(Unterschrift)

Erklärung:

Im Falle der Aufbewahrung meiner Arbeit im Archiv des Seminars für Didaktik und Lehrerbildung bzw. im Staatsarchiv erkläre ich mein Einverständnis, dass die Arbeit Benutzern zugänglich gemacht werden kann.

Ich bin damit einverstanden, dass das Thema meiner Prüfungsarbeit nach Abschluss des Vorbereitungsdienstes der Zentralstelle (ZIAS) in Kronshagen gemeldet und die Arbeit ggf. an Interessenten ausgeliehen wird. Fachberater der Redaktion "Arbeitsplanung" der Zentralstelle für Information und Arbeitsplanung in Kronshagen bei Kiel haben das Recht, diese Arbeit zu rezensieren und aus ihr zu zitieren.

.....
(Ort, Datum)

.....
(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbetrachtung.....	3
1.1	<i>Ziel und Bedeutung der Arbeit</i>	3
1.2	<i>Stellung im Bildungsplan</i>	4
1.3	<i>Das Smartboard</i>	5
1.4	<i>Inhalte, Methodik und Didaktik</i>	5
2	Unterrichtspraktische Umsetzung.....	7
2.1	<i>Pädagogische Leitgedanken</i>	7
2.2	<i>Klassensituation</i>	8
2.3	<i>Planung und Umsetzung der Unterrichtsstunden</i>	9
2.3.1	Doppelstunde 1: Einführung / Klima-Quiz zur Wiederholung	9
2.3.2	Doppelstunde 2: Grundzüge der planetarischen Zirkulation	11
2.3.3	Doppelstunde 3: Tropische Zirkulationsmechanismen	14
2.3.4	Doppelstunde 4: Einführung „Globale Klimaveränderungen“	16
2.3.5	Doppelstunde 5: Gruppenarbeit (Internetrecherche, Powerpoint)	18
2.3.6	Doppelstunde 6: Präsentationen und Planspiel „Klimakonferenz“	20
3	Schlussbetrachtung.....	22
3.1	<i>Leistungsüberprüfung</i>	22
3.2	<i>Evaluation des Unterrichts</i>	23
3.3	<i>Zusammenfassung und Ausblick</i>	26
	Abkürzungsverzeichnis.....	31
	Abbildungsverzeichnis.....	31
	Literaturverzeichnis.....	31
	Anhang.....	33

1 Vorbetrachtung

1.1 Ziel und Bedeutung der Arbeit

„Mit dem Smartboard sind Sie für den Unterricht bestens ausgestattet“

(Smarttech 2005)



Abb.1: The Magic SmartBoard

„In spätestens 10 Jahren ersetzen interaktive Whiteboards die traditionellen Kreidetafeln der Klassenzimmer“

(Numonics Corporation 2005)

Die folgende Arbeit soll neben den inhaltlichen Zielen der Unterrichtseinheit auch die Evaluation der beiden oben stehenden Aussagen beinhalten. Verschiedene Hersteller von interaktiven elektronischen Tafeln versuchen Bildungseinrichtungen wie Schulen, Seminare und Universitäten von den Qualitäten der multimedialen Alleskönner zu überzeugen. Mit der Einführung der neuen Bildungspläne wird von den Schulen noch deutlicher die Bereitstellung von und die Schulung mit Multimediageräten aller Art gefordert. Diese Arbeit soll mit dem Einsatz dieser neuen Medien im Geographie-Unterricht beschäftigen und deren Einsatz kritisch hinterfragen.

Mit dem Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls begann am 16. Februar 2005 eine neue Ära im internationalen Klimaschutz. Gerade aufgrund dieses aktuellen Bezugs bot sich das Thema „Klimawirksame Vorgänge und globale Klimaveränderungen“ im Neigungsfach Geographie der Klasse 12 für die Umsetzung mit dem Smartboard an.

Die gesamte Arbeit ist in der männlichen Form geschrieben. Dies dient der Vereinfachung des Lesens. In jedem Fall ist auch die weibliche Form mit eingeschlossen.

1.2 Stellung im Bildungsplan

Der Bildungsplan für die Kursstufe des Gymnasiums fordert unter dem Stichwort Medienkompetenz:

„Die zentrale Bedeutung der Medien, insbesondere der neuen Informations- und Kommunikationstechniken, für unsere Gesellschaft verlangt deren angemessene Einbeziehung in eine zeitgemäße Allgemeinbildung. Dazu gehört die fächerübergreifende Vermittlung von Medienkompetenz, die mehr ist als nur eine Handhabungsfertigkeit: Neben den Befähigungen, Medienbotschaften zu verstehen und kritisch zu hinterfragen, Medien sinnvoll zu nutzen und ihre Wirkungen zu reflektieren sowie Medien zu gestalten und zur Kommunikation einzusetzen, geht es auch um die Einsicht in die Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Prozessen und den Medien.“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport 2001, 6)

Die Inhalte der Unterrichtseinheit „Klimawirksame Vorgänge und globale Klimaveränderungen“ sollten allerdings auf keinen Fall zugunsten einer Ausbildung von Medienkompetenz zurückgedrängt werden. Vielmehr sollte das Medium Smartboard als effektives Mittel zum Zweck einer multimedialen Vermittlung der Inhalte genutzt werden. Auch die Inhalte haben einen direkten Bildungsplanbezug und kommen dort unter der Einheit „Atmosphäre“ mit den Teilbereichen „globale atmosphärische Zirkulation“ und „tropische Zirkulation“ sowie im Wahlbereich „Ablauf und Ursachen von großräumigen Klimaänderungen“ zur Geltung. Aufgrund des aktuellen Bezugs zum Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls bot sich in diesem Zusammenhang außerdem die Verknüpfung mit den Problemen des anthropogenen Klimawandels und möglicher Schutzmaßnahmen an. In diesem Zusammenhang wurde zum Abschluss eine weiterführende Klimaschutzkonferenz „Kyoto II“ als Planspiel durchgeführt um zukünftige Probleme und Handlungsszenarien zu diskutieren und prognostizieren.

Wenn man die Unterrichtseinheit im Nachhinein betrachtet, so wurde die Frage der Nachhaltigkeit hierbei zu kurz angesprochen. Die Verknüpfung der physisch-geographischen Themenbereiche Klima und Klimaveränderungen mit den anthropogeographischen Teilbereichen Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Wirtschaft und Gesellschaft sollte zukünftig noch mehr betont und auch im Unterricht dementsprechend berücksichtigt werden.

1.3 Das Smartboard

Das SMART BOARD interactive Whiteboard wird vom Hersteller als großes, berührungsempfindliches Display beschrieben, das in Verbindung mit einem Computer und einem Beamer wie ein riesiger Computerbildschirm funktioniert, der von Lehrern und Schülern einfach per Berührung bedient werden kann.



Abb.2: das Smartboard

Die Finger dienen dabei als Maus oder Stift. So können einfach nahezu alle Computeranwendungen bedient und Dateien geöffnet werden. Dies gilt auch für Multimediaplattformen, Navigation im Internet oder das Arbeiten mit Powerpoint. Außerdem kann mit virtuellen Stiften und elektronischer Tinte über Anwendungen geschrieben und Ergebnisse für die zukünftige Verwendung und Betrachtung gespeichert werden.



Abb.3: Stifteinsatz am Board



Die Navigation der Smartboard-Funktionen wird über eine Kontrollleiste vorgenommen. Dort kann man die Stiffunktion steuern sowie Speicherung, Aufnahme und Druck des Tafelbildes vornehmen.

Abb.4: die Navigationsleiste

Im Anhang der Arbeit sind noch einige Beispiele von gespeicherten Dokumenten wiedergegeben, die vom Lehrer und von Schülern erstellt bzw. vervollständigt wurden. Auf der beiliegenden Begleit-CD befinden sich noch zusätzliche Videosequenzen und Bilder aus dem Unterricht.

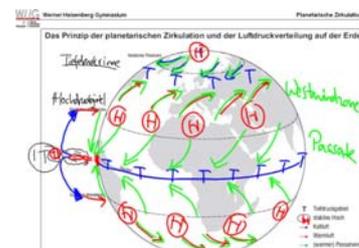


Abb.5: Arbeiten mit dem Smartboard

1.4 Inhalte, Didaktik und Methodik

Als inhaltliche Grundlage der Unterrichtseinheit diente der in Klasse 11 im Lehrplan verankerte Bereich „Die Atmosphäre – Aufbau und klimawirksame Vorgänge“. Da sich das Neigungsfach Geographie jedoch aus vier unterschiedlichen Klassen zusammengesetzt hat und vier verschiedene Fachlehrer diese Klassen unterrichten haben, war davon auszugehen, dass der Kenntnisstand der Schüler sehr unterschiedlich war. Um die Schüler auf einen möglichst gleichen Kenntnisstand zu bringen, wurde zu Beginn der Einheit eine spielerische Wiederholung der klimatologischen Grundlagen vorgenommen. Hierbei wurden insbesondere die Atmosphäre und ihr Aufbau sowie die verschiedenen Klimatelemente und Klimafaktoren durchgenommen.

Diese Grundlagen, aber auch die weiteren Themen der Arbeit, insbesondere der Teil über die globalen Klimaveränderungen, werden in der wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Literatur je nach Standpunkt des Verfassers dargestellt und diskutiert. Gerade durch die Internetrecherche im Rahmen der Gruppenarbeit bot sich den Schülern die Gelegenheit, vielfältige Informationen mit den unterschiedlichsten Standpunkten kritisch zu reflektieren. Zusammen mit der Informationsfülle, die durch die aktuellen Schulbücher und die zur Verfügung gestellten digitalen Medien bestand, war die wohl wichtigste Aufgabe die logische und sinnvolle Ordnung. Im Folgenden wurde versucht, die behandelten Lerninhalte in kompakter Form kurz darzustellen.

1) Klima

Atmosphäre	<ul style="list-style-type: none">✚ Aufbau, chemische Zusammensetzung, Schichtung✚ Strahlungshaushalt / natürlicher Treibhauseffekt✚ Wärmehaushalt und Lufttemperatur
Klimaelemente& Klimafaktoren	<ul style="list-style-type: none">✚ Niederschlag, Temperatur, Luftfeuchte, Wind, Bewölkung, Luftdruck✚ Sonneneinstrahlung, Meernähe, Relief, Bodenbedeckung (Albedo)
Regionale Windsysteme	<ul style="list-style-type: none">✚ Land-Seewind-System, Alpenföhn
Planetarische Zirkulation	<ul style="list-style-type: none">✚ Modell der planetarischen Zirkulation✚ Luftdruckgürtel und Windsysteme
Tropische Zirkulation	<ul style="list-style-type: none">✚ Innertropische Konvergenzzone (ITC), Hadley-Zelle✚ Wanderung des Zenitstands der Sonne im Jahresverlauf✚ Der Monsun als Besonderheit der tropischen Zirkulation
Klimadiagramme	<ul style="list-style-type: none">✚ Beschreiben und Interpretieren von Klimadiagrammen✚ Einordnung von tropischen Klimadiagrammen in die Hadley-Zelle

2) Klimaveränderungen

Klimageschichte	<ul style="list-style-type: none">✚ Paläoklimatologische Forschungsergebnisse✚ Eisbohrkerne, Baumringe und Sedimente als Klimaindikatoren
Klimawandel	<ul style="list-style-type: none">✚ Der Klimawandel in der Diskussion der Medien✚ Natürliche und anthropogene Ursachen von Klimaveränderungen✚ Das Ozonloch✚ Folgen und Auswirkungen globaler Klimaveränderungen✚ Maßnahmen und deren Umsetzung (Kyoto und Co.)
Klimaschutz	<ul style="list-style-type: none">✚ Planspiel Klimakonferenz (Was kommt nach Kyoto?)

Didaktik & Methodik:

Übergeordnetes Ziel der Unterrichtseinheit war, wie von verschiedenen Herstellern von interaktiven Whiteboards postuliert, der Versuch die traditionelle Kreidetafel durch das Smartboard als interaktive Tafel zu ersetzen. Deshalb wurde während der ganzen Einheit versucht auf Tafelaufschriebe zu verzichten und die Schüler wichtige Inhalte entweder selbstständig mitschreiben zu lassen oder wichtige Punkte zu diktieren. Auch die Methodik war diesem übergeordneten Ziel in diesem Unterrichtsversuch unterzuordnen. Trotz aller Zentrierung auf die Lehrperson am Smartboard wurde aber versucht, einen gewissen Methoden-Mix mit Lehrervortrag und Unterrichtsgespräch, aber auch mit schüleraktiven Phasen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit sowie einem abschließenden Rollenspiel umzusetzen.

2 Unterrichtspraktische Umsetzung

2.1 Pädagogische Leitgedanken

Das Gymnasium führt zur allgemeinen Hochschulreife und gewährleistet zugleich eine angemessene Vorbereitung auf eine anspruchsvolle berufliche Ausbildung. Bei den pädagogischen Leitgedanken der gymnasialen Oberstufe innerhalb des neuen Bildungsplans handelt es sich neben einer allgemeinen und vertieften Bildung, vernetztem und fächerübergreifendem Denken auch um das Einüben von wissenschaftlichem Denken und Arbeiten. Ein wichtiger Punkt in der Hinführung zur allgemeinen Studierfähigkeit ist neben der Methoden- und Sozialkompetenz auch eine gewisse Medienkompetenz. Dazu gehört neben dem sinnvollen Umgang mit modernen Medien auch die Befähigung, ihre Wirkungen zu reflektieren.

„Medien sind damit in der gymnasialen Oberstufe nicht allein Mittel und Werkzeug, sondern ebenso Gegenstand von Unterricht und Bildung.

Eine unverzichtbare Voraussetzung hierfür ist der handlungsorientierte Einsatz digitaler Medien als Werkzeuge im Fachunterricht, z.B. zur Informationsbeschaffung, zur Kommunikation und zur Präsentation. Allerdings muss die medienpraktische Arbeit durch medienreflektierende Aufgabenstellungen begleitet und ergänzt werden.“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport 2001, 6)

Es sollte unter Verwendung des Smartboards in dieser Unterrichtseinheit versucht werden, diesem Anspruch nachzukommen. Das Thema „Klima und Klimaveränderungen“ bot sich hierbei als anschauliche, aktuelle und spannende Möglichkeit für die Umsetzung am Smartboard geradezu an.

2.2 Klassensituation

Die Unterrichtseinheit „Klima und Klimaveränderungen“ wurde im Neigungsfach Geographie der Klasse 12 am Werner-Heisenberg-Gymnasium in Göppingen gehalten. Für den Zeitraum von vier Wochen wurde mir die Klasse von meinem Mentor Herr Furch zur Verfügung gestellt. Als Besonderheit des Neigungsfaches Geographie ist hervorzuheben, dass es sich um eine Kooperation von zwei Gymnasien handelt, so dass 5 Schüler der Klasse vom Mörike-Gymnasium in Göppingen stammen.

Das Neigungsfach Geographie der Klasse 12 besuchen 5 Schülerinnen und 11 Schüler. Somit hat die Klasse mit 16 Schülern eine sehr gute Größe um intensiv arbeiten zu können. Die Klasse insgesamt kann als ruhige Gruppe bezeichnet werden, die nicht gerade durch ihre häufigen Wortbeiträge auffällt. Gerade in dieser Gruppe kommt einer ausgeprägten Motivationsfähigkeit des Fachlehrers eine besondere Bedeutung zu. Das Verhältnis der Schüler untereinander ist sehr gut. Neben einigen sehr interessierten und geographisch bewandten und aktiven Schülern (Jörg, Carolin, Martin) gibt es auch einige Schüler, die weniger interessiert bzw. vorgebildet sind (Fabian, Janina, Sylvia). Das Vorwissen der Gruppe ist dementsprechend sehr heterogen, auch hervorgerufen durch die Herkunft von zwei unterschiedlichen Schulen mit jeweils vier Klassen und unterschiedlichen Fachlehrern.

Der Unterricht im Neigungsfach Geographie wurde in 4 Wochenstunden, jeweils als Doppelstunde, durchgeführt. Die Lage der Unterrichtsstunden am Montag in der ersten und zweiten Stunde sowie am Mittwoch nach der Mittagspause in der neunten und zehnten Stunde erwies sich hierbei nicht nur für den jeweils durchzuführenden Auf- und Abbau der technischen Geräte als ideal. Auch die Aufmerksamkeit und die Pünktlichkeit waren im Unterricht sehr zufrieden stellend. Neben diesen Rahmenbedingungen ist außerdem noch das Geographie-Klassenzimmer und der Geographie-Fachraum zu erwähnen, die beide durch den neuen Schulanbau, in dem sie sich befinden, in einem hervorragenden Zustand sind. Diese Klassen- und Rahmenbedingungen haben einen nicht zu vernachlässigenden Anteil an der erfolgreichen Umsetzung des Unterrichtsversuches.

2.3 Planung und Umsetzung der Unterrichtsstunden

Im folgenden Abschnitt sollen nun alle gehaltenen Unterrichtsstunden in ihrer zeitlichen Abfolge dargestellt und deren Planung und Durchführung anschließend reflektiert werden. Nach dem Datum folgen die übergeordneten Lernziele der Stunde und dann der tabellarische Stundenverlauf. Die anschließenden Anmerkungen zur Stunde gehen besonders auf den Einsatz des Smartboards in der jeweiligen Stunde ein.

2.3.1 Doppelstunde 1 (16.02.2005): Einführung Smartboard / Quiz zur Wiederholung

Ziel der Stunde: Die S. sollen das Smartboard als neues Unterrichtsmedium kennen lernen, sowie sich wieder die grundlegenden klimawirksamen Zusammenhänge aus Klasse 11 ins Gedächtnis rufen.

Geplanter Stundenverlauf

Phase / Methode	Inhalt	Zeit	Medien
1. Stunde:			
Einstieg (L-S-G)	L. bespricht mit S. die nun kommende Einheit und stellt die grundsätzlichen Funktionen des Smartboards vor.	10	Smartboard
Überleitung (Lehrervortrag)	L. demonstriert den S. die Möglichkeiten des Smartboards an einigen Beispielen (Tsunami in Asien, Klimadiagramme).	10	Smartboard
Erarbeitung 1 (Gruppenarbeit)	Nun folgt eine Wiederholung der wichtigsten grundlegenden Punkte des Klimasystems im Rahmen des „Wer wird Millionär“-Spiels mit Hilfe des Smartboards. Die Aufgaben werden in 4 Gruppen gelöst und an der Tafel der jeweilige Punktstand notiert. Nach jeder Aufgabe werden nochmals die dazugehörigen klimatischen Zusammenhänge erläutert.	20	Smartboard, Tafel
2. Stunde:			
Erarbeitung 2: (Gruppenarbeit)	Die S. bekommen durch die spielerische Wiederholung überhaupt nicht mit, dass sie im Moment spielerisch die Grundlagen von Wetter und Klima wiederholen. Zum Ausklang der Stunde hat der L. noch ein paar Klimarätsel vorbereitet, die zur Auflockerung als Puffer dienen.	30 10	Smartboard, Buch, Heft

Anmerkungen zur Stunde

In der Einführungsstunde stand neben dem gegenseitigen Kennenlernen vor allem das Kennenlernen des Smartboards und seiner Funktionen im Mittelpunkt. Dies wurde zu Beginn der Stunde mit einem aktuellen Beispiel (Tsunami in Asien) durchgeführt. Hierbei wurde versucht, den Schülern die Einsatzbereiche, die durch das Smartboard möglich werden, zu verdeutlichen. Mit einigen Animationen und Kartenmaterial wurde die Funktion des Touchscreens und der virtuellen Stiften erläutert.

Zur Wiederholung der grundlegenden klimawirksamen Vorgänge fand im zweiten Teil der Doppelstunde ein Quiz in Form von „Wer wird Millionär“ statt. Hierbei wurde die Klasse in vier Gruppen aufgeteilt, die jeweils 4 Karten (A, B, C, D) zur Verfügung gestellt bekamen. Nach jeder gestellten Frage gab es vier Antwortmöglichkeiten zur Auswahl, wobei sich die Gruppen jeweils nach kurzer Diskussion auf eine Antwort einigen sollten. Im Anschluss an die Auflösung der Frage folgte immer jeweils eine kurze Wiederholung, bei der die Zusammenhänge der Frage nochmals verdeutlicht wurden. An der Tafel wurde der jeweilige Punktestand notiert und dann am Ende der „Geographen-Millionär“ ausgezeichnet.

Diese spielerische Wiederholung der wichtigsten klimatologischen Zusammenhänge kam bei den Schülern sehr gut an und es fiel kaum auf, dass in den Gruppendiskussionen und in der nachfolgenden Auflösung jedes Mal eine ausführliche Wiederholung stattfand. In dieser Stunde wurde allerdings auch deutlich, wie heterogen das Vorwissen der einzelnen Schüler war und welche Bedeutung die Grundlagenwiederholung für die gesamte Einheit hatte. Das Smartboard bekam bei der Wiederholung seine erste Bewährungsprobe, die es sehr gut bestand. In dieser Einführungsstunde wurde das Smartboard ausschließlich vom Lehrer bedient. Die Schüler nahmen das neue Medium mit Begeisterung auf und einzelne Schüler kamen nach der Stunde zum Lehrer, um sich das Smartboard etwas genauer anzusehen.

Es zeigte sich jedoch auch gleich in der ersten Stunde, dass die Schüler jeweils unterschiedlich auf das Smartboard ansprachen. So waren es vor allem die männlichen Schüler, die eher für die elektronische Tafel zu begeistern waren. Die weiblichen Schüler waren durch das viele Material, das ihnen präsentiert wurde eher überfordert. Das Quiz ist auf der Begleit-CD zur Arbeit unter „Powerpoint“ zu finden.

2.3.2 Doppelstunde 2 (21.02.2005): Grundzüge der planetarischen Zirkulation

Ziel der Stunde: Die S. sollen die Grundlagen der planetarischen Zirkulation verstehen und diese für die Interpretation von einfachen Klimadiagrammen anwenden können.

Geplanter Stundenverlauf

Phase / Methode	Inhalt	Zeit	Medien
1. Stunde:			
Einstieg (L-S-G)	L. hat zur Wiederholung der Grundlagen das Land-Seewind-System vorbereitet, dass nun mit Hilfe des Smartboards von 2 S. den Mitschülern erläutert werden soll.	10	Smartboard
Überleitung	L. zeigt eine Animation der Erde. Die S. sollen beschreiben, was sie sehen und versuchen bestimmte Muster zu erkennen.	5	Smartboard
Erarbeitung 1 (Gruppenarbeit)	Der L. führt die planetarischen Druckgebilde ein. Hierbei wird über verschiedene Modelle zum komplexen Modell der planetarischen Zirkulation hingeleitet. Dabei wird auch auf die drei auf die planetarischen Winde einwirkenden Kräfte eingegangen. Die S. versuchen nun, selbstständig Hochdruck und Tiefdrucksysteme zuzuordnen, um so das System zu verstehen.	10	Smartboard
		10	Smartboard, Arbeitsblatt
2. Stunde:			
	CD zum Thema planetarische Zirkulation Die Animationen und Videos der CD „Klima und Wetter“ dienen zur nochmaligen Verdeutlichung der Zusammenhänge.	10	Präsentation Beamer
Erarbeitung 2: (Gruppenarbeit)	Wiederholung Lesen, Auswerten und Interpretieren eines Klimadiagramms.	5	Smartboard
	Die S. gehen nun in 4 Vierergruppen zusammen und bekommen jeweils zwei einfache Klimadiagramme, die sie nun mit Hilfe ihres Wissens über die planetarische Zirkulation ihrer Lage entsprechend auswerten und interpretieren sollen.	10	
Auswertung:	Nach der Bearbeitungszeit präsentiert ein Mitglied der Gruppe die Ergebnisse mit Hilfe des Smartboards.	10	Smartboard

Anmerkungen zur Stunde

Zu Beginn der Stunde wurden anhand des Land-Seewind-Systems die klimatologischen Grundlagen wie Temperatur, Luftdruck und Wind wiederholt. Jeweils ein Schüler bekam die Aufgabe den Mitschülern die Tag- bzw. Nachtsituation mit Hilfe des Smartboards zu erklären.

Nach dieser kurzen Wiederholung folgte die eigentliche Motivation für die zweite Doppelstunde. Der Lehrer zeigte ein animiertes Satellitenbild unserer Erde auf dem Wolkenstrukturen wie ITC, Passatzzone, subtropisch-randtropischer Hochdruckgürtel, Westwindzone und polares Hoch gut zu erkennen waren. Die Schüler sollten nun nach kurzer Betrachtung versuchen, diese Wolkenstrukturen zu erkennen und bestimmte Muster über ihr bisheriges Wissen von Klimaelementen und Klimafaktoren herzuleiten.

Nachdem die Schüler schon einen Großteil der Strukturen selbst erklärt hatten, führte der Lehrer über verschiedene Zwischenschritte, wie z.B. durch das Modell der nicht rotierenden und nicht gekippten Erde, das komplexe Modell der planetarischen Zirkulation ein. Um die genaue Windrichtung der Ausgleichsströmungen zwischen den Druckgebilden bestimmen zu können, werden nun noch die verschiedenen Kräfte eingeführt, die unsere Luftmassen beeinflussen können. Nachdem die Schüler Kenntnis über die unterschiedlichen Kräfte und die Lage der verschiedenen Luftdruckgürtel hatten, bekamen sie nun die Aufgabe, auf einem Arbeitsblatt die jeweiligen Windsysteme mit der richtigen Windrichtung selbstständig zu konstruieren.

Ziel der ersten Stunde war eine kurze Ergebnissicherung am Smartboard, bei der ein Schüler die Luftdruckgürtel und Windsysteme nochmals für alle mit den jeweils wirkenden Kräften einzeichnete. Bei der Bearbeitung des Arbeitsblatts wurde deutlich, dass die Schüler die bisher durchgenommenen Bereiche wie Luftdruck und wirkende Kräfte sehr unterschiedlich wahrgenommen und verstanden hatten. Auch hier zeigte sich wieder eine gewisse geschlechterspezifische Ansprache auf das elektronische Medium Smartboard. Die Mädchen hatten zwar mehr Probleme in der Umsetzung des Gesehenen, erstellten aber in der kreativen Phase ein wesentlich detailgetreueres Arbeitsblatt der planetarischen Zirkulation als die meisten Jungen.

Im zweiten Teil der Stunde wurden die Zusammenhänge mit dem Programm „Klima und Wetter“ nochmals wiederholt. Hierbei kamen sehr gute Animationen und Kommentare zum Einsatz, die den Schülern das komplexe Modell sehr verständlich näher brachten.

Die zweite Arbeitsphase der heutigen Stunde behandelte den Themenkomplex „Klimadiagramme“.

Nachdem das Lesen von Klimadiagrammen schon in der sechsten Klasse eingeführt wurde und in den folgenden Klassen immer wieder intensiviert werden sollte, steht nun in der Oberstufe auch als Abiturvorbereitung eine genaue Beschreibung und Interpretation der Diagramme an. Die Umsetzung mit dem Smartboard bot sich hierbei an, da hier besonders gut auf bestimmte Merkmale der Klimadiagramme eingegangen werden konnte.

In der heutigen Stunde wurden nochmals die Grundlagen dazu wiederholt:

- was erkenne ich auf einem Klimadiagramm?
- wie beschreibe ich ein Klimadiagramm?
- wie interpretiere ich mit meinem Wissen über die planetarische Zirkulation bestimmte Merkmale des Klimadiagramms?

Dazu bekamen nun jeweils drei Schüler ein Klimadiagramm, das sie gemeinsam beschreiben und interpretieren sollten. Die Diskussion der Schüler untereinander hatte das Ziel, die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung von Klimadiagrammen zu entwickeln, um dies in der nächsten Stunde selbstständig umsetzen zu können. Mit Hilfe des Smartboards präsentierte anschließend jede Gruppe kurz ihr Ergebnis.

Es zeigte sich, dass viele der Schüler das Beschreiben und Interpretieren von Klimadiagrammen nie richtig gelernt hatten oder wenigstens erhebliche Probleme dabei hatten. Deshalb war gerade hier die Zusammenarbeit in der Gruppe von entscheidender Bedeutung. Auch die Beratung und Hilfe des Lehrers, der während der Gruppenarbeit umherging und Hinweise gab, half einigen Schülern bei der Bearbeitung. Beim Umgang mit dem Smartboard zeigte sich in der heutigen Doppelstunde, dass die Begeisterung für die neuen Medien der ersten Stunde zwar noch vorhanden war, der selbstständige Umgang mit dem Smartboard bereitete einigen Schülern jedoch noch deutliche Probleme und es fehlte teilweise der „Mut“ zum umfassenden Einsatz der virtuellen Schreibwerkzeuge. Gerade diese und die darauf folgende Doppelstunde boten den Schülern durch die Beteiligung am Smartboard einige Möglichkeiten, die Distanz zum Smartboard abzubauen und mit dem Gebrauch von Touchscreen und Stiften vertraut zu werden.

2.3.3 Doppelstunde 3 (23.02.2005): Tropische Zirkulationsmechanismen

Ziel der Stunde: Die S. sollen die tropische Zirkulation kennen lernen und mit Hilfe ihrer Kenntnisse verschiedene Klimadiagramme beschreiben und interpretieren können sowie den Monsun als Besonderheit der tropischen Zirkulation in ihren Zusammenhang begreifen.

Geplanter Stundenverlauf

Phase / Methode	Inhalt	Zeit	Medien
1. Stunde:			
Einstieg (L-S-G)	L. zeigt nochmals das animierte Satellitenbild und wiederholt die Druckgebilde der planetarischen Zirkulation und leitet zur innertropischen Konvergenz über.	10	Smartboard
Überleitung	L. zeigt ein Foto, dass er auf einem Flug über den Äquator aufgenommen hat und versucht den Schülern die starke Konvektionsbewölkung im Bereich der ITC näher zu bringen.	5	Smartboard
Erarbeitung 1 (Partnerarbeit)	Mit Hilfe der CD-Rom „Klima und Wetter“ wird nun nochmals die Funktion und Bedeutung der ITC im Bereich der Wendekreise und die daraus resultierenden Klimazonen erläutert.	10	Smartboard
	Nun folgt eine Partnerarbeit, bei der die S. jeweils ein Klimadiagramm aus den afrikanischen Tropen zu beschreiben und zu interpretieren haben.	15	Smartboard, Arbeitsblatt
2. Stunde:			
Präsentation:	Zu Beginn der 2. Stunde präsentieren die S. ihre Ergebnisse der Klasse und zeigen ihre Verortung auf dem Smartboard.	10	Smartboard
Erarbeitung 2:	Der L. zeigt nochmals eine Abbildung mit der ITC und versucht gemeinsam mit den S. Äquator, ITC in Sommer und Winter sowie die Passatwinde einzuzeichnen. Den S. soll dadurch die besondere Situation in Asien klar werden.	10	Smartboard
	Zusammen mit den S. versucht der L. mit Hilfe des Atlas, eine Profilskizze von Indien am Smartboard zu zeichnen. Den S. soll dadurch die Bedeutung des Reliefs für das Klima deutlich werden.	10	Smartboard, Atlas
Wiederholung und Sicherung:	Der L. wiederholt und verdeutlicht nun nochmals das bisher Erarbeitete mit Hilfe der CD-Rom „Wetter und Klima“ (mit Kommentar)	5	Smartboard, CD-Rom
	Als Puffer hat der L. jetzt noch die regenreichste Klimastation auf der Erde für die S. vorbereitet.	5	Smartboard

Anmerkungen zur Stunde

Das animierte Satellitenbild zu Beginn der Stunde brachte die Schüler schnell wieder auf unser aktuelles Thema. Mit Hilfe der Animation, die je nach gewünschter Wolkensituation per Touchscreen gestoppt werden konnte, wurden nochmals die Zusammenhänge der planetarischen Zirkulation wiederholt. Im Anschluss wurde mit Hilfe eines selbst erstellten Fotos einer hoch aufragenden Cumuluswolke im Bereich der ITC der Übergang zum heutigen Thema hergestellt. Den Schülern sollte durch dieses Bild nochmals verdeutlicht werden, wie Konvektionsbewölkung im Bereich der ITC aussieht und wie diese Konvergenzzone zustande kommt. Das Programm „Klima und Wetter“ half nun in der Darstellung der tropischen Hadley-Zelle und deren jahreszeitlichem Wandern. Durch eine einfache Animation sollte so den Schülern eine einfache Erklärung von Regen- und Trockenzeiten im Bereich der Tropen gegeben werden. Mit Hilfe dieser Zusammenhänge sollten im zweiten Teil der Stunde Beispieldiagramme aus den Tropen beschrieben, in ihrer Struktur interpretiert und einer bestimmten Zone zugeordnet werden.

Es zeigte sich, dass den Schülern eine ausführliche Beschreibung schwerer fiel als die Interpretation und Einordnung des Diagramms. Bei der Interpretation wurde deutlich, dass die meisten Schüler die Zusammenhänge von Niederschlagsverlauf des Klimadiagramms und Wanderung des Zenitstands der Sonne zwischen den Wendekreisen verstanden hatten und bei der Einordnung berücksichtigen konnten. Dieses schnelle Verständnis wurde erst durch die Unterstützung des Smartboards möglich.

Mit Hilfe der „tatsächlichen“ Lage der ITC in Januar und Juli wurde den Schülern im zweiten Teil der Stunde verdeutlicht, dass es im Bereich der Tropen durch verschiedene Einflüsse Besonderheiten wie beispielsweise den Monsun in Indien gibt.

Über die Lage der ITC erarbeiteten sich die Schüler selbstständig die Ursachen und die Entstehung des indischen Monsuns. Zur Ergebnissicherung wurde die Entstehung nochmals am Smartboard wiederholt und zum Abschluss der Stunde das Klimadiagramm von Cherrapunji als niederschlagsreichste Station der Erde gezeigt.

Diese Doppelstunde markierte den Abschluss der klimatischen Grundlagen, bevor ab der nächsten Stunde auf den Bereich der „globalen Klimaveränderungen“ eingegangen werden sollte.

2.3.4 Doppelstunde 4 (28.02.2005): Einführung „Globale Klimaveränderungen“

Ziel der Stunde: Die S. sollen für die Diskussionen, die um globale Klimaveränderungen geführt werden, sensibilisiert und auf die in der nächsten Stunde anstehende Gruppenarbeit zu den anthropogenen Einflüssen auf das Klima vorbereitet werden.

Geplanter Stundenverlauf

Phase / Methode	Inhalt	Zeit	Medien
1. Stunde: Einstieg (L-S-G)	Zur Einstimmung zeigt der L. den Trailer zu „The Day after Tomorrow“ und einige Zeitungsausschnitte zum Klimawandel. Hierbei soll insbesondere die Zerstrittenheit in Wissenschaft und Gesellschaft beim Thema Klimawandel dargestellt werden. Es folgt eine kurze Diskussion, bei der die S. ihre Meinung einbringen sollen.	5 10	Smartboard
Überleitung	Als Überleitung hat der L. eine Abbildung zu den bedeutendsten Problemen des 21. Jahrhunderts mitgebracht, um nochmals die Relevanz des Themas zu zeigen.	5	Smartboard
Erarbeitung 1 (Einzelarbeit)	Mit Hilfe des Smartboards zeigt der L. die paläoklimatologische Entwicklung unseres Klimas, um den S. zu verdeutlichen, dass natürliche Klimaveränderungen in unserer Vergangenheit ganz normal waren und immer wieder, auch in näherer Vergangenheit, zu globaler Erwärmung und Abkühlung geführt haben. Nun folgt eine Einzelarbeit, bei der die S. mit Hilfe eines Textes natürliche Ursachen von Klimaveränderungen suchen und sammeln.	15 10	Smartboard Smartboard, Arbeitsblatt
2. Stunde: Ergebnissicherung: Erarbeitung 2: (L-S-G)	Der L. sammelt nun mit den S. die unterschiedlichen Ursachen (externe, interne) und bespricht diese nochmals mit Hilfe des Smartboards. Eine weitere kurze Diskussion soll darum gehen, inwieweit der aktuelle Klimawandel auf natürliche bzw. auf anthropogene Ursachen zurückgeführt werden kann. Der L. zeigt ein Video, bei dem die Diskussion aufgegriffen wird und gezeigt wird, dass wohl tatsächlich ein deutlicher menschlicher Einfluss besteht. Der Klimawandel mit seinen anthropogenen Ursachen soll nun das Thema der folgenden Gruppenarbeit sein. Am Ende der Stunde wird der Ablauf der nächsten Stunden besprochen und die Gruppen eingeteilt sowie die Themen vergeben.	10 5 15 10	Smartboard Smartboard Arbeitsblatt

Anmerkungen zur Stunde

In der heutigen Stunde sollten die Schüler vor allem für die aktuelle Diskussion um den Klimawandel sensibilisiert werden. Der Lehrer versuchte dies durch die Darstellung von unterschiedlichen Positionen zum Klimawandel. So wurden neben dem Kinotrailer von „The Day after Tomorrow“, Ausschnitte aus der Bildzeitung und dem Magazin Stern gezeigt, sowie kurz die Position der aktuellen Bestseller „die Welt in Angst“ und „die Klimalüge“ dargestellt. Die Verwirrung der Schüler nach dieser Einleitung war ihren Gesichtern und ihren Aussagen deutlich anzumerken. Diese Verunsicherung war genau das Ziel dieser Einleitung. Es entstand tatsächlich eine intensive Diskussion über die Existenz und den menschlichen Einfluss auf aktuelle Klimaveränderungen.

Nachdem die Schüler dann doch wieder zum Ergebnis gelangten, dass wir uns aktuell in einem nie da gewesenem, durch den Menschen verursachten dramatischen Klimawandel befinden, begann der Lehrer den Schülern in einem kurzen Lehrervortrag verschiedene paläoklimatologische Untersuchungsergebnisse zu präsentieren. Aus diesen Darstellungen ging hervor, dass es in der Klimageschichte schon viele Klimawandel mit Erwärmung und Abkühlung gab und dass dies auch schon vor der menschlichen Existenz passierte. In der darauf folgenden Erarbeitungsphase sollten die Schüler nun mögliche natürliche Ursachen von Klimaveränderungen aus einem kleinen Text herausarbeiten. Dies funktionierte sehr gut, da bei vielen Schülern nun doch eine gewisse Neugier geweckt werden konnte, inwieweit es auch auf natürlichem Weg zu Klimaveränderungen kommen kann. In der darauf folgenden Besprechung kam es, wie nicht anders zu erwarten zu der entscheidenden Fragestellung inwieweit der aktuelle Klimawandel auf natürliche Ursachen zurückzuführen ist und inwieweit der Mensch eine Rolle spielt. Genau zu dieser Fragestellung hat der Lehrer einen kurzen Filmbeitrag vorbereitet, in dem genau diese wissenschaftliche Diskussion aufgegriffen wird.

Das Fazit des Films mit einem anschließenden Interview mit Mojib Latif lautete, dass beim aktuellen Klimawandel neben natürlichen Einflüssen, auch ein Großteil der aktuellen Erwärmung auf den Menschen zurückzuführen ist.

Dieser anthropogene Einfluss auf den aktuellen Klimawandel war nun als Thema der nächsten Stunden vorgesehen. So sollten die Schüler in der nächsten Stunde in Gruppen eine Internetrecherche zu verschiedenen Themenbereichen durchführen und ihre Ergebnisse dann den anderen mit Hilfe des Smartboards präsentieren. Am Ende der Stunde wurde die Gruppeneinteilung durchgeführt, bei der besonders darauf geachtet wurde, dass in jeder Gruppe ein „Computerspezialist“ integriert war.

2.3.5 Doppelstunde 5 (02.03.2005): Gruppenarbeit (Internetrecherche, Powerpoint)

Ziel der Stunde: Die S. sollen selbstständig Informationen aus dem Internet nach Relevanz, Reliabilität und Validität filtern und diese Adressaten adäquat aufbereiten können.

Geplanter Stundenverlauf

Phase / Methode	Inhalt	Zeit	Medien
1. Stunde:			
Einstieg (L-S-G)	Zu Beginn der Stunde wird die Funktionsweise des Computerraums und das Vorgehen in der heutigen Stunde erklärt. Eventuelle Fragen der S. werden geklärt.	5	Tafel, Beamer
Überleitung	Der L. erläutert nochmals die genaue Aufgabenstellung.	5	
Erarbeitung 1 (Gruppen- bzw. Partnerarbeit)	In der ersten Erarbeitungsphase suchen die S. mit Hilfe von bereits vorgegebenen Links und verschiedenen Suchmaschinen nach brauchbaren Informationen und Grafiken. Die S. benutzen dabei jeweils zu zweit einen Computer mit Internetzugang.	35	Internet
2. Stunde:			
Erarbeitung 2: (Gruppenarbeit)	In der zweiten Stunde wird die Recherche fortgesetzt. Je nach Fortschritt der Gruppe beginnen die S., ihre Informationen zusammenzutragen und diese in Form einer Powerpoint-Präsentation zu bearbeiten.	35	Internet, Powerpoint
	Am Ende der zweiten Stunde bekommen die Gruppen ihre Ergebnisse bzw. ihre gesammelten Informationen jeweils auf CD gebrannt und können diese zur weiteren Bearbeitung mit nach Hause nehmen.	10	Computer
	Neben der Präsentation ist außerdem noch die Erstellung eines kurzen „Handout“ ihrer Präsentation für den Rest der Klasse als Hausaufgabe vorzubereiten.		

Anmerkungen zur Stunde

Für die heutige Doppelstunde bekamen die Schüler jeweils ein gruppenspezifisches Aufgabenblatt, in dem nochmals das Thema und wichtige Punkte aufgeführt waren, die auf jeden Fall in ihrer Präsentation angesprochen werden sollten. Außerdem wurden die Schüler darauf hingewiesen, ihre Quellen genau zu prüfen. Um die anfängliche Suche etwas zu erleichtern, wurde jeder Gruppe eine kleine „Linkliste“ zur Verfügung gestellt. Die jeweiligen Aufgabenblätter der Gruppen sind ebenfalls auf der Begleit-CD zu finden. Der Beginn der heutigen Stunde lief relativ schleppend an, da wir uns im Computerraum verabredet hatten und einige Schüler diesen wohl noch nicht so oft aufgesucht hatten. Dies hatte auch zur Folge, dass viele Schüler noch keinen Zugang zum Netzwerk hatten, oder sich im Schul-Netzwerk nicht richtig auskannten.

So standen am Anfang erst einmal einige Organisationsaufgaben und eine kurze Einweisung in die Funktionsweise des Schul-Netzwerkes an. Nachdem alle ihre Computer einsatzbereit hatten und alle aufkommenden Fragen geklärt waren, konnten die Gruppen mit der Recherche beginnen. Die verschiedenen Gruppen beschäftigten sich mit folgenden Bereichen des Klimawandels: „anthropogener Treibhauseffekt“, „Ozonloch“, „Folgen und Auswirkungen des Klimawandels“ sowie „Maßnahmen zum Klimaschutz“.

Es zeigte sich bald, dass die Gruppen ihrerseits eine Aufgabenteilung vorgenommen hatten. So recherchierte jedes Paar der Vierergruppe einen bestimmten Teil der Aufgabenstellung. Probleme gab es durch einen Krankheitsfall, der in einer Gruppe zum Fehlen eines „Computerspezialisten“ führte. Gerade eine Gruppe von drei Mädchen, die sich nicht so gut am Computer auskannten, benötigten nun Unterstützung. Der Lehrer versuchte in diesem Fall, diese Lücke so gut es ging zu schließen. Gerade diese Gruppe zeigte einen hohen Grad an Mitarbeit und Einsatz, so dass es ihnen ermöglicht wurde in einer Hohlstunde weiter im Computerraum an ihrer Präsentation zu arbeiten.

Die meisten Gruppen erreichten die vollständige Erstellung ihrer Powerpoint-Präsentationen und ihrer Handouts im Rahmen der Doppelstunde. Für die Gruppen, die ihre Arbeit noch nicht fertig gestellt hatten und für die anderen zur Überarbeitung bekamen die Gruppen am Ende der Stunde jeweils eine CD mit ihren Arbeiten gebrannt, die sie zu Hause weiter bearbeiten konnten und in der nächsten Stunde für die Präsentationen wieder mitbringen sollten.

2.3.6 Doppelstunde 6 (07.03.2005): Präsentation und Planspiel Klimakonferenz

Ziel der Stunde: Die S. sollen ihre Ergebnisse vor der Gruppe mit Hilfe des Smartboards präsentieren und anschließend Fragen zu ihrem Thema beantworten können.

Geplanter Stundenverlauf

Phase / Methode	Inhalt	Zeit	Medien
1. Stunde:			
Einstieg (Gruppenarbeit)	Die Gruppen setzen sich nochmals kurz zusammen und besprechen ihr Vorgehen bei der nun folgenden Präsentation.	5	Computer
Überleitung	Der L. eröffnet mit einer kurzen Überleitung die Präsentationen und übergibt die Leitung an die erste Gruppe.		
Präsentationen (Gruppenarbeit)	Die Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse. Hierbei soll jede Gruppe ca. 10 Minuten präsentieren und anschließend 5 Minuten Fragen beantworten und die eventuell aufkommende Diskussion leiten. Gruppe 1: anthropogener Treibhauseffekt Gruppe 2: das Ozonloch Gruppe 3: Folgen / Auswirkungen des Klimawandels Gruppe 4: Maßnahmen des Klimaschutzes	45	Smartboard, Handout
2. Stunde:			
Erarbeitung:	In der zweiten Stunde wird ein kurzer Filmbeitrag zum Kyoto-Protokoll gezeigt, in dem die besondere Rolle Russlands aber auch Chinas nochmals verdeutlicht wird.	10	Smartboard, Video
(Planspiel)	Mit dem Planspiel „Klimakonferenz“ wird heute die Einheit abgeschlossen. Die einzelnen Teilnehmer bekommen 10 Minuten, um ihre Position untereinander abzustimmen und Argumente zu sammeln.	10	Positionspapier, Aufschriebe, Buch
	Das Planspiel beginnt. Ein Schüler übernimmt die Diskussionsleitung und stellt zuerst die Ausgangslage dar. Nach einer kurzen Vorstellung der Teilnehmer beginnt die Diskussion.	15	
	Der Diskussionsleiter fasst das Ergebnis der Konferenz zusammen und beendet die Diskussion und somit auch die heutige Stunde.	5	

Anmerkungen zur Stunde

In der heutigen Stunde sollte sich zeigen, ob die Gruppen in der kurzen Zeit eine passable Präsentation und einen brauchbares Handout erstellen konnten.

Auch im Rahmen der Präsentation zeigte sich schon bald innerhalb der Gruppen eine gewisse Aufgabenteilung. So übernahm meist eine Person die Zusammenstellung in Powerpoint, eine weitere die Erstellung des Handouts. Die anderen beiden Personen präsentierten die Ergebnisse und leiteten die Diskussion.

Die Gruppenpräsentationen begannen mit der Gruppe „anthropogener Treibhauseffekt“. Hierbei wurde nochmals der natürliche Treibhauseffekt erklärt und die Ursachen des anthropogenen Einflusses erläutert. Dazu wurden sehr gute Grafiken und Tabellen gezeigt und das Smartboard sehr effektiv eingesetzt.

In der zweiten Präsentation wurde die Ozonproblematik aufgegriffen. Die Gruppe erklärte die Entstehung des Ozonlochs mit seinen Ursachen und den damit verbundenen Gefahren. Am Schluss wurde der aktuelle Stand der Forschung betrachtet und ein Ausblick auf die Zukunft gewagt.

Die dritte Gruppe beschäftigte sich mit den Folgen und Auswirkungen eines globalen Klimawandels. Sie stellte sehr eindrücklich die Folgen für Mensch und Natur dar, wobei sie leider nur die „negativen“ Folgen verdeutlichte. Dass einige Regionen von einer Klimaerwärmung sehr wohl profitieren können, kam etwas zu wenig zur Geltung.

Neben den internationalen Maßnahmen zum Klimaschutz waren auch nationale aber auch individuelle Reaktionen Thema der Gruppe 4. Hauptbestandteil ihrer Präsentation war natürlich das Kyoto-Protokoll als das internationale Klimaschutzabkommen. Aber auch nationale Projekte und individuelle Maßnahmen sollten erwähnt werden. Leider wurden diese beiden Punkte relativ kurz abgehandelt. Hierbei wurde außerdem deutlich, dass viele der Schüler den Klimawandel zwar als Problem erkennen, individuell jedoch nicht auf Flugreisen, den Führerschein und das eigene Auto verzichten wollen.

Die zweite Stunde wurde durch einen kurzen Filmbeitrag zum Kyoto-Protokoll begonnen und dann zur Abrundung des Themas durch das Planspiel „Klimakonferenz“ fortgesetzt. Hierbei wurde aus aktuellem Anlass das Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls aufgegriffen und die Situation nach Kyoto nachgespielt. Aufgabe war ein auf Kyoto I aufbauendes erweitertes Klimaschutzabkommen mit dem Namen „Kyoto II“ zu verabschieden. Hierzu trafen sich verschiedene Verhandlungspartner (EU, USA, Entwicklungsländer, China & Indien, Inselstaaten und Ostblock) auf einer Konferenz.

Ziel war möglichst alle Partner in ein erweitertes Klimaschutzabkommen zu integrieren und gleichzeitig ein mögliches Kontrollorgan zu finden. Die einzelnen Gruppen bekamen hierzu Rollenkarten und sollten in einer kurzen Besinnungsphase von 10 Minuten ihre Argumente aus den Rollenkarten, den Filmbeiträgen und den bisherigen Stundeninhalten zusammentragen. Die Leitung der Diskussion wurde von einem Schüler übernommen. Dieser Schüler bekam alle Rollenkarten und zusätzlich noch Verhaltensregeln für die Diskussion.

Die Schüler versetzten sich voll in ihre Rollen und erstellten sich neben ausführlichen Positionspapieren auch Namensschilder ihrer Konferenzteilnehmer. Eröffnet wurde die Diskussion mit einer kurzen Schilderung der Ausgangslage durch die Diskussionsleitung. Im Anschluss wurden die Teilnehmer vorgestellt, die jeweils ein kurzes Statement abgeben konnten. Nun folgte eine angeregte Diskussion, in der vor allem die USA hervorstach. Dies war auf die relativ einfache Rolle, aber auch auf den Vertreter der USA, einem rhetorisch sehr begabten Schüler, zurückzuführen.

Das Ergebnis war letztendlich, dass die USA zwar relativ alleine dastanden und von den verschiedensten Seiten angegriffen wurden, sich jedoch durch gute und pfiffige Argumentationsmuster immer wieder aus der Affäre ziehen konnten.

Die Diskussionsleitung kam am Ende zu dem Schluss, dass ein erweitertes Klimaschutzabkommen ohne die USA und ohne Indien und China keinen Sinn machen kann. Die Konferenz sähe im Moment jedoch keine Möglichkeit, die Interessen der USA und dem Rest der Welt zu vereinbaren. Der Schlussappell ging an das amerikanische Volk, Druck auf die jetzige Regierung auszuüben oder wenn es nicht anders geht, 2008 die Regierung abzuwählen und so den Weg für Kyoto II freizumachen.

3 Schlussbetrachtung

3.1 Leistungsüberprüfung

In der Woche nach dieser Unterrichtseinheit stand für das Neigungsfach Geographie eine Klausur an. Neben dem einen Teil, der sich mit der Hydrosphäre und insbesondere mit dem Thema Hochwasser beschäftigte, bekam der Lehrer die Möglichkeit, die andere Hälfte der Klausur selbst zu gestalten und zu korrigieren. So wurde eine Klausur mit 5 Fragen entwickelt, die sich mit den Bereichen Klima und Klimaveränderungen beschäftigte.

Die Ergebnisse der Klausur waren für eine Beurteilung der Unterrichtseinheit und den Smartboard-Einsatz insgesamt wenig aussagekräftig, da die Punktezahlen und die Notenverteilung mit einer normalen Streuung keine besonderen Ergebnisse lieferte. Deshalb wurde am Ende der Einheit mit einer kleinen Evaluation versucht, ein besseres Bild von der Schülermeinung über den Unterricht an sich und auch über den Smartboard-Einsatz zu bekommen.

Die Klausur mit ihren Fragen ist im Anhang und auf der Begleit-CD zu finden.

3.2 Evaluation des Unterrichts

Um ein möglichst umfassendes Feedback durch die Klasse zu bekommen, wurde ein Fragebogen entwickelt, mit dem neben der Vermittlung, dem Lehrerverhalten und dem Schülerverhalten vor allem der Einsatz des Smartboards im Unterricht bewertet werden sollte. Die Fragen des Evaluationsbogens waren mit einer Skala von 1 bis 6 versehen um den Schülern ein ihrer Notenskala ähnliches Bewertungsmuster vorzugeben. Je nach Fragestellung handelte es sich hierbei um eine notenmäßige Bewertung (sehr gut bis ungenügend) oder ein Maß für Zustimmung (stimme voll zu) bzw. Ablehnung (überhaupt nicht) zu einer bestimmten Aussage. Des Weiteren enthielt der Evaluationsbogen noch einen freien Teil, in dem insbesondere die schlechten Bewertungen begründet werden sollten. Aber auch Lob und andere Hinweise konnten hier gegeben werden. Der Fragebogen sollte anonym und möglichst ehrlich ausgefüllt werden. Hierauf wurde mehrfach verwiesen und der erste Eindruck deutete auch auf eine relativ objektive Ergebnislage beim Auswerten des Fragebogens hin.

Erfreulich ist, dass alle Schüler den Fragebogen zurückgegeben haben und dass eine große Zahl von Schülern ihre Bewertung auch begründet bzw. weitere Kommentare angefügt haben. Für die Auswertung des Bogens wurden in der Bewertung jeweils der Mittelwert, die Standardabweichung und der Modalwert berechnet. Der Mittelwert gibt die Durchschnittsnote der jeweiligen Bewertung wieder. Die Standardabweichung gibt die jeweilige Streuung um den Mittelwert an. Mit dem Modalwert als Lagemaß wird die am meisten genannte Zahl wiedergegeben um so die am häufigsten vorkommende Merkmalsausprägung zu ermitteln. Mit diesen statistischen Kenngrößen wurde versucht eine möglichst einfache, aber dennoch aussagekräftige Evaluation der Fragebögen durchzuführen. Die Auswertung der Ergebnisse folgt im Anschluss an Fragebogen.

Evaluationsergebnisse

Allgemeine Situation:	Mittelwert	Standard- abweichung	Modalwert
1. Ich fühle mich im Neigungsfach Geographie insgesamt (sehr wohl / unwohl)	2,29	1	2
2. Ich schätze mich im Fach Geographie ein als (eifrig / faul)	2,86	1,3	2
3. Mein Interesse (allgemein) an Geographie ist (sehr hoch / gähn...)	2,71	1,3	2
4. Das Unterrichtsthema interessierte mich (sehr / überhaupt nicht)			
Klima	2,71	0,7	3
Klimaveränderungen	2,21	0,8	2
Vermittlung des Unterrichtsstoffs:			
1. Bewerte nach folgenden Kriterien die Vermittlung der Inhalte:			
Verständlichkeit	2,07	0,6	2
Logische Gliederung	2,14	0,7	2
informativ / lehrreich	1,79	0,6	2
angemessenes Niveau	2,07	0,5	2
ausgewogene Meinungsdarstellung	1,93	0,6	2
2. Bewerte den Einsatz des Smartboards:			
grundsätzlich eine Alternative zur Tafel (auf jeden Fall / ganz und gar nicht)	2,14	1,4	1
die Arbeit mit dem Smartboard mit Stiften und Touchscreen fand ich (sehr gut / überflüssig)	2,29	1,1	3
Übersichtlichkeit	1,79	1,1	1
Lesbarkeit / Qualität der Projektion	2,29	0,8	3
Gestaltung der Präsentation	1,50	0,5	1
Menge der gezeigten Bilder und Darstellungen	3,14	1,5	4
3. Der Wechsel von verschiedenen Unterrichtsformen war (oft genug / zu selten)	2,79	0,7	3
4. Bewerte die einzelnen Unterrichtsformen:			
Lehrervortrag (z.B. planetarische Zirkulation)	2,07	0,6	2
Schüler-Lehrer-Gespräch (z.B. Diskussion Klimawandel)	2,29	0,7	2
Einzelarbeit (z.B. Arbeitsblatt Gründe für Klimaveränderungen)	2,93	0,7	3
Gruppenarbeit (z.B. anthropogener Klimawandel)	2,93	0,8	3
Rollenspiel Klimakonferenz	2,07	1,1	2
5. Die Internetrecherche fand ich (eine gute Idee / überflüssig)	2,39	1	2
6. Das Erstellen und Präsentieren der Powerpoint-Präsentation fand ich (kein Problem / sehr schwierig)	2,43	0,8	3
7. Die Beschäftigung mit dem Unterrichtsstoff....			
• hat mir persönlich etwas gebracht	2,29	0,6	2
• hat Spaß gemacht	2,29	0,6	2
• war hilfreich, um mir eine eigene Meinung zu bilden	2,79	1,5	2
• hat mein Interesse am Thema geweckt	3,21	1,4	2
Lehrerverhalten:			
1. Ich fühlte mich als Mensch geachtet und geschätzt → persönlicher Umgang (sehr / kaum)	2,07	0,7	2
2. Der Lehrer wirkt auf mich persönlich und auf meine Motivation (positiv / negativ)	2,21	0,7	2
3. Bewerte folgende Eigenschaften des Lehrers:			
Verständlichkeit (Ausdruck /Sprache)	1,57	0,5	2
Fähigkeit zu erklären	2,00	0,6	2
Fähigkeit zu motivieren	2,29	0,6	2
Umgang mit Störungen	2,29	0,9	3
situationsgerechtes Verhalten	1,93	0,7	2
Schülerverhalten:			
1. Die Mitarbeit der Klasse empfand ich als (sehr gut / einschläfernd)	2,86	0,8	3
2. Die Qualität der Schülerbeiträge war (sehr hoch / bodenlos schlecht)	2,50	0,5	2
3. Es gab keine Störungen im Unterricht (stimme voll zu / stimmt nicht)	2,21	0,8	2

Allgemeine Situation

Die allgemeine Situation zeigt, dass die Schüler innerhalb der Klasse insgesamt ein sehr gutes Verhältnis zueinander haben. So fühlen sich die meisten innerhalb der Klasse wohl (Mittelwert von 2,29 mit einer Standardabweichung von 1). Die Einschätzung von Eifer im und Interesse am Fach Geographie wie auch an der Geographie allgemein zeigt, dass nicht jeder das Neigungsfach Geographie aus Interesse gewählt hat. Mit einer Standardabweichung von 1,3 sind hier die Meinungen sehr unterschiedlich und breit gestreut. Bei den Unterrichtsthemen zeigt sich deutlich, wie wichtig der aktuelle Bezug in der Einheit war. So war das Interesse am Thema Klimaveränderungen (2,21) wesentlich höher als am Themenkomplex Klima (2,71), der zuvor behandelt wurde.

Vermittlung

Bei der Vermittlung des Unterrichtsstoffs schneidet der Unterricht mit einer maximalen Standardabweichung von 0,7 und einem Modalwert von 2 sehr gut ab. Insbesondere eine informative und lehrreiche Vermittlung, die mit einer ausgewogenen Meinungsdarstellung verbunden ist, wird von den Schülern mit Mittelwerten, die besser als 2 sind, hervorgehoben.

Einsatz des Smartboards

Der Einsatz des Smartboards wird von den Schülern wesentlich differenzierter bewertet. So zeigt sich im Neigungsfach, dass das Smartboard sehr wohl als mögliche Alternative zur Tafel angesehen wird (2,14). Die stärkste Standardabweichung im Fragebogen mit 1,4 zeigt jedoch ein sehr breites Meinungsbild in diesem Punkt. Eine etwas deutlichere Fragestellung in einer anderen Klasse, bei der eine ähnliche Befragung durchgeführt wurde, zeigt hier jedoch ganz andere Ergebnisse. Auch die Kommentare am Ende des Fragebogens zeigen, dass im Bezug zum Einsatz des Smartboards starke Meinungsunterschiede zwischen den einzelnen Schülern bestehen. So vermissen die Schüler teilweise „den sich entwickelnden Tafelanschrieb“. Dies zeigt sich auch bei den Fragen zum Einsatz von Stiften und Touchscreen (2,29) und insbesondere in der Frage nach der Menge der gezeigten Bilder und Darstellungen (3,14). Viele Schüler fanden sich von der Menge der Darstellungen geradezu erschlagen. „Wer soll sich das denn alles merken?“, „zu viele Aspekte!“ und „man konnte zwar folgen, aber ein wenig zu oft der selbe Stoff auf verschiedene Art und Weise“ waren Kommentare, die darauf hindeuten, dass einigen Schülern die Quantität des Gezeigten zu viel war.

Mit dem Mittelwert von 3,14, der mit zu den schlechtesten des gesamten Fragebogens zählt und einem Modalwert von 4 wird dies nur noch unterstrichen. Positiv kommt allerdings die Übersichtlichkeit (1,79) und Gestaltung (1,5) der Projektion zur Geltung.

Unterrichtsmethoden

Die Frage nach den verschiedenen Unterrichtsformen zeigt, dass die bewusste Ausrichtung auf das Smartboard von den Schülern in großer Zahl (2,79) eher negativ gesehen wurde (Standardabweichung nur 0,7). Es wurde zwar immer wieder im Rahmen des Smartboard-Einsatzes ein gewisser Methodenwechsel mit lehrerzentrierten und schülerzentrierten Phasen durchgeführt. Die Bewertung zeigt aber, dass die Schüler die schülerzentrierten Methoden mit Mittelwerten von 2,93 übereinstimmend (Standardabweichung von max. 0,8) als unterrepräsentiert bewerten. Nur der Lehrervortrag, der zwangsläufig im Rahmen der Arbeit mit dem Smartboard oft einen großen Anteil einnimmt wurde mit 2,07 und einer Standardabweichung von 0,6 gut bewertet. Das spricht zwar für die Lehrperson, nicht jedoch für den ständigen Einsatz des Smartboards als relativ lehrerzentrierte Unterrichtsmethode.

Das Rollenspiel Klimakonferenz wird von einem Großteil der Schüler positiv bewertet. Neben dem großen Engagement, das die Schüler während des Rollenspiels zeigten, ergibt auch der Modalwert von 2, dass ihnen dieser Methodenwechsel durchaus entgegenkam.

Internetrecherche und Erstellen der Präsentation

Die Internetrecherche und die Powerpoint-Präsentation werden von den Schülern mit Mittelwerten von 2,39 und 2,43 und Standardabweichungen von 0,8 bzw. 1,0 eher neutral bewertet. Das Engagement war zwar auch in diesem Bereich sehr gut. Das Ergebnis und auch die fehlenden Kommentare zu diesem Bereich zeigen aber, dass Informationssuche im Internet für viele Schüler keine Besonderheit mehr ist.

Beschäftigung mit dem Unterrichtsstoff

Dieser Teil des Fragebogens zeigt wie schon zuvor unter der allgemeinen Situation sehr deutlich die Motivlage, die zur Wahl des Neigungsfachs Geographie geführt haben. So ist zwar ein Großteil der Schüler der Meinung, dass der Unterricht ihnen persönlich etwas gebracht hat (2,29) und dieser Spaß gemacht hat (2,29). Die Standardabweichung zeigt hier eine deutliche Übereinstimmung (0,6).

Anders sieht das bei den Fragen zur Meinungsbildung und zum Wecken des Interesses aus. Mit dem Mittelwert von 2,79 bei der Benotung und einer Standardabweichung von 1,5 wird der Beitrag zur Meinungsbildung eher kritisch gesehen. Gerade im Bereich des anthropogenen Klimawandels gibt es Kommentare wie „eigene Meinung war schon vorhanden“, aber auch Bewertungen (Modalwert von 2), die zeigen, dass die kritische Auseinandersetzung mit dem Thema wichtig und richtig war.

Ob die Beschäftigung mit dem Unterrichtsstoff ein gewisses Interesse am Thema wecken konnte, ist ebenfalls eine Frage, die sehr unterschiedlich beantwortet wurde (Standardabweichung von 1,4). Der Modalwert von 2 bei einem Mittelwert von 3,21 zeigen jedoch, dass es viele Schüler gab, bei denen durchaus Interesse für das Thema geweckt werden konnte. Der schlechte Mittelwert kommt hauptsächlich durch einige wenige Ausreißer zustande, die ihr Interesse mit 5 oder sogar 6 bewertet haben. Diese Personen sind die gleichen, die auch ihr allgemeines Interesse an der Geographie eher schlecht bewertet haben. Hierbei ist grundsätzlich die Frage nach der Motivstruktur dieser Schüler bei der Neigungskurswahl zu fragen.

Lehrerverhalten

Das Lehrerverhalten zeigt insgesamt ein sehr positives Ergebnis. Der persönliche Umgang wird von den Schülern mit 2,07 bei einer Standardabweichung von 0,7 durchweg positiv bewertet. Auch die Wirkung auf die Motivation (2,21) ist gerade bei den oft relativ lehrerzentrierten Phasen und der schlechten Bewertung des Methodenwechsels positiv hervorzuheben. Bei der Bewertung der Eigenschaften des Lehrers fällt vor allem die geringe Standardabweichung auf. Dies zeigt die Einigkeit unter den Schülern. Positiv ist hier die Verständlichkeit (1,57), das situationsgerechte Verhalten (1,93) und die Fähigkeit zu erklären (2,00). Bereiche, bei denen die Lehrperson wohl noch an sich arbeiten sollte, ist die Motivationsfähigkeit (2,29) und der Umgang mit (kaum vorhandenen) Störungen (2,29).

Schülerverhalten

Die Mitarbeit wurde von den Schülern relativ einstimmig eher schlecht bewertet (2,86). Auch die Qualität der Beiträge wird mit einem Mittelwert von 2,5 bei einer Standardabweichung von 0,5 von einem Großteil der Schüler kritisch eingeschätzt. Dies zeigt, dass die Schüler durchaus einschätzen können, wie ihre Mitarbeit aussieht. Auch die kaum vorhandenen Störungen (2,21) kommen bei der letzten Frage deutlich zum Vorschein.

Der Fragebogen hat insgesamt die Einschätzungen des Lehrers bestätigt und ihn in seinen Schlüssen noch bestärkt. Der Gesamtnotendurchschnitt von 2,32 bei einer Standardabweichung von 0,8 und einem Modalwert von 2 kann als Gesamtfazit durchaus positiv gewertet werden. Insbesondere die Rolle des Smartboards im Unterricht wird von der Klasse allerdings sehr unterschiedlich gesehen. Neben den Vorteilen, werden durch die anschließenden Kommentare vor allem die Nachteile des Smartboards deutlich. Hier sollen nun noch einige beispielhafte Kommentare von Schülern aufgeführt werden, die beim Fragebogen abgegeben wurden.

„...so ein Smartboard sollte in jeder Klasse stehen...“

„...Smartboard ist gut und übersichtlich, aber zu wenig Tafelanschiebe...“

„...Smartboard evtl. parallel zur Tafel, sonst aber super Sache...“

„...Ein bisschen viel Smartboard, sonst vorbildliche Schülerbeteiligung...“

„...da durch die Arbeit am Smartboard sehr viel Stoff gezeigt wird, ist es schwer, sich das alles zu merken...“

„...ich empfinde das Smartboard nicht wirklich als Alternative zur Tafel, da, wenn einmal der Computer abstürzt, der Lehrer ziemlich doof dasteht...“

„allein Unterricht mit dem Smartboard ist nicht lehrreich, da zu viel Stoff und zu viel in zu kurzer Zeit. Beim Tafelanschrieb wird die Entwicklung des Themas deutlicher.“

„an sich sehr schöner Unterricht, der Spaß gemacht hat. Allerdings ermöglicht das Smartboard hauptsächlich gute Präsentationen, man besitzt aber keine Aufschriebe zum Nachlesen. Ein Handout oder eine Zusammenfassung an der Tafel wäre super.“

Der komplette Fragebogen sowie ein Überblick über die Ergebnisse der Unterrichtseinheit sind als PDF-Dokumente auf der Begleit-CD zu finden.

3.3 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt sehe ich durchaus zufrieden auf den gehaltenen Unterricht im Neigungsfach Geographie zurück. Einige Schüler kamen nach der Einheit noch auf mich zu, um mir noch ein persönliches Feedback zu geben. Hierbei wurde deutlich, dass das Auftreten, die Lehrerpersönlichkeit und auch der Unterrichtsstil durchaus gut ankamen. Was die eigene Zufriedenheit mit Planung, Durchführung und Evaluation der Unterrichtseinheit angeht, so gibt es durchaus noch einige Punkte, die in der zukünftigen Umsetzung überdenkenswert wären. Beim eigentlichen Hintergrund der Arbeit, nämlich dem Einsatz des Smartboards im Unterricht, sollen wichtige Schlüsse gezogen und Handlungsvorschläge gemacht werden.

Die anfängliche Frage, ob interaktive Whiteboards wie das Smartboard die traditionelle Kreidetafel des Klassenzimmers ersetzen können, kann im Moment eindeutig mit „Nein“ beantwortet werden. Im Verlauf der Unterrichtseinheit kam nicht nur auf Schülerseite heraus, dass die Tafel mit ihrem traditionellen Tafelanschrieb und ihrer großen Variabilität nicht ersetzbar ist. Auch nicht durch ein interaktives Schreibmedium wie dem Smartboard. Zwar bringt das Smartboard den großen Vorteil mit, viele traditionelle Medien, wie Tafel, Overhead-Projektor, Videorekorder und Beamer in einem zu vereinigen. Diese Vereinigung zeigt jedoch bei den Schülern eine gewisse Fixierung auf nur einen großen Bildschirm. So führt eine dauerhafte Anwendung des Smartboards eher zu Eintönigkeit, Langeweile und Unaufmerksamkeit und nicht zu mehr Mitarbeit und Aufmerksamkeit. Leider kehrt sich so ein großer Vorteil des Smartboards, der bei Meetings und Vorträgen in der freien Wirtschaft offensichtlich ist, in der Schule in einen deutlichen Nachteil um.

Gerade die Lehrperson kommt durch die Fixierung schnell in einen Vortrags- bzw. Vorlesungsstil, einer Lehrmethode, die alles andere als schülerzentriert ist. Mit diesem Vortragsstil verbunden ist oft eine Informationsflut, die durch Mengen von Texten und Abbildungen entsteht, die auf die Schüler einprasseln.

Neben den heute noch enorm hohen Kosten für die Anschaffung von Smartboard, Beamer und Laptop besteht ein weiterer wichtiger Aspekt im großen Aufwand beim Aufbau bzw. Umgang mit den technischen Geräten. Falls der Lehrer vor jeder Stunde wie in diesem Fall Beamer, Smartboard und Laptop aufbauen, anschließen und kalibrieren und anschließend alles wieder abbauen muss, ist der Aufwand im normalen Schulalltag vor allem schon aus Zeitgründen nicht leistbar.

Auch in Vorbereitung und Einsatz setzt das Smartboard einiges an technischem Know-How voraus und ist damit für einen Großteil der Lehrerschaft kaum zu realisieren. Während des Unterrichts stellt der durch die Frontprojektion entstehende Schatten oft ein Hindernis dar. Durch Beamer und die vor dem Smartboard handelnde Person entsteht dieses nicht zu unterschätzende Problem. Durch Rückprojektionssysteme, die im Moment jedoch noch wesentlich teurer sind, kann dieser Nachteil verhindert werden.

Das Smartboard soll hier allerdings nicht schlecht geredet werden. Als Alternative im Rahmen eines Methodenwechsels zur besseren Veranschaulichung von bestimmten geographischen Aspekten hat es, wenn der Lehrer genügend Qualifikationen und die Schule die finanziellen Mittel zur Verfügung hat, durchaus seine Berechtigung. Gerade der Umgang mit den neuen Medien, auch als Vorbereitung für Studium und Beruf, sollte spätestens in der Oberstufe ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts sein.

Es müssen jedoch einige Voraussetzungen erfüllt sein, um den effektiven Einsatz eines Smartboards zu gewährleisten.

- 1. Vor der Anschaffung sollten Finanzbedarf und alternative Investitionen klar sein und die Abwägung von Prioritäten getroffen werden.**
- 2. Der Lehrer sollte sich intensiv mit den hardware- und softwaretechnischen Gegebenheiten auseinandersetzen, damit der Einsatz des Smartboards möglichst effektiv und ohne Pannen im Unterricht integriert werden kann.**
- 3. Beamer und Smartboard sollten im jeweiligen Fachraum an Decke und Wand fest installiert sein.**
- 4. Das Smartboard sollte sehr dosiert eingesetzt werden, nicht über mehrere Stunden, sondern nur bei bestimmten Aspekten.**
- 5. In den jeweiligen Stunden sollte das Smartboard parallel zur Tafel und hierbei nur mit wenigen Abbildungen / Folien verwendet wird.**
- 6. Die Schülerbeteiligung sollte auch mit dem Smartboard im Mittelpunkt stehen. Nicht der Lehrer sollte im Vortragsstil damit arbeiten, sondern die Schüler sollten selbstständig mit Hilfe des Smartboards Lösungen erarbeiten.**

Der zukünftige technische Fortschritt und die finanzielle Lage des Bildungsbereichs werden zeigen, ob das Smartboard oder technische Weiterentwicklungen wie ausrollbare Displays aus leuchtenden Polymeren in der Schule Einzug halten werden. Bei der momentanen Haushaltslage vieler Schulen ist es sicher eine berechtigte Frage, ob eine Investition in fest installierte Smartboards, die zusammen mit Beamer und Laptop bis zu 5000 Euro betragen können, auf den Etats ganz oben stehen sollten.

Wenn jedoch zukünftig die Preise für interaktive Whiteboards weiter sinken, sollten die standardmäßige Ausstattung von Fachräumen durchaus in Betracht gezogen werden. Eine Ausstattung von jedem Klassenzimmer ist aus finanziellen, aber auch aus pädagogischen Gesichtspunkten nicht notwendig. Es würde vielmehr genügen, bestimmte Fachräume, wie Biologie, Geographie oder Physik mit fest installierten Smartboards auszustatten. Dies wäre auch finanziell eine durchaus leistbare Aufgabe. Smartboards sind jedoch keine Allheilmittel für unsere Schulen. Sie können lediglich eine Alternative im Methodenspektrum eines guten Geographie-Unterrichts sein.

Inwieweit der Einsatz eines Smartboards den Geographie-Unterricht verbessert, stellt eine pädagogische Aufgabenstellung für die Zukunft dar. Hierbei sollte durch eine Vergleichsstudie eruiert werden, inwieweit eine Klasse mit Smartboard-Einsatz im Unterricht gegenüber einer Kontrollgruppe ohne Smartboard abweichende Lernfortschritte und Ergebnisse zeigt. Nur so könnte endgültig wissenschaftlich geklärt werden, inwieweit das Smartboard in der Schule seine Berechtigung hat.

Abkürzungsverzeichnis

CD = Compact Disc (digitales Speichermedium mit 700 MB Kapazität)

PDF = Portable Document Format (ermöglicht unabhängigen Informationsaustausch)

ITC = innertropische Konvergenzzone

Kyoto I & II = Klimakonferenz von Kyoto 1997 & mögliche Fortsetzung in der Zukunft

L-S-G = Lehrer-Schüler-Gemeinsam (Unterrichtsgespräch)

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: „The magic Smartboard“ – magisches Zauberwerk oder teures Teufelszeug ?

Abb. 2: Das Smartboard – ein interaktives Whiteboard

Abb. 3: Stifteinsatz am Smartboard – Das Smartboard als Touchscreen

Abb. 4: die Navigationsleiste der Smartboard Software

Abb. 5: Arbeiten mit dem Smartboard – gespeichertes Tafelbild des Unterrichts
sowie zusätzliche Abbildungen im Anhang...

Literaturverzeichnis

Lauer, W. (1999): Klimatologie. Das Geographische Seminar. Westermann. Braunschweig.

Lozán, J., Graßl, H. (2002): Das Klima des 21. Jahrhunderts – Einführung in das globale Klimaproblem. GEO. Hamburg.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport (2004): Bildungsplan für das allgemein bildende Gymnasium in Baden-Württemberg.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport (2001): Bildungsplan für die Kursstufe des allgemein bildenden Gymnasiums. Lehrplanheft 3/2001.

Rahmstorf, S., Neu, U. (2004): Klimawandel und CO₂: haben die „Skeptiker“ recht? Institut für Klimafolgenforschung. Potsdam.

Weischet, W. (2002): Einführung in die allgemeine Klimatologie. Teubner. Stuttgart.

Weitere verwendete Medien:

Schulbücher:

Bünstorf, J., Hirt, H. (1998): Globaler Klimawandel. Terra Thema. Klett-Perthes. Gotha.

Falk, G., Huber, M. (2002): Fundamente - Kursthemen Physische Geographie. Klett-Perthes. Gotha.

Digitale Medien:

Frater, H., Walch, D. (2003): CD-Rom Klima & Wetter. Phänomene der Erde. fechnerMEDIA. & DWD.

Klimaglobal (2004): Klimadiagramme & Materialien zur Unterrichtsvorbereitung. SoliMedia & Klett.

Renauf, J. (2002): Wenn der Golfstrom versiegt. Dokumentation & Daten DVD-ROM.

Internet:

Dumke, B. (2000): Smartboard im Unterricht. Sinnvolles Hilfsmittel oder teures Spielzeug? Theodor Mommsen Schule. Bad Oldesloe. Zugriff am 22.03.05.

http://www.tms-od.de/Lehrmittel_morgen/SmartBoard.html

Poe Computer Classroom Smartboards: Information about Education with Smartboards. Zugriff am 24.03.05 <http://ced.ncsu.edu/ops/labs/smartboard/smart1.html>

VDR (2003): Dürer hätte auf Smart-Board gemalt. Lernsoftware besteht Alltagstest. Zugriff am 24.03.05 http://www.vdr-bund.de/VDR-Zeitschrift/PDF/Heft_3-2003/Smartboard.pdf

Stephen-Hawking-Schule Neckargemünd (2004): Die Kreidetafel hat im Klassenzimmer ausgedient. Zugriff am 24.03.05 <http://www.carl-theodor-schule.de/teacher3.htm>

Mausser, W. (2002): Einführung in die Klimatologie. Internetvorlesung der TU München. Zugriff am 10.02.05. <http://141.84.50.121/iggf/Multimedia/Klimatologie>

Lachmann, M. (2005): Renaissance von Kreide und Tafel? Diskussion um Neue Medien im Unterricht. Allgemeine Zeitung. Verlagsgruppe Rhein-Main. Zugriff am 22.03.05.

http://www.allgemeine-zeitung.de/rhein-main/objekt.php3?artikel_id=1833373

Wikipedia – die freie Enzyklopädie. Zugriff am 22.03.05

<http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite>

TerraAlexander Datenbank. Teilbereich Klimatologie. Zugriff am 22.03.05

http://www.klett-verlag.de/klett-perthes/terra-extra/sixcms/detail.php?template_id=562

Espere. Das Klimainformationsprojekt für Schule und Bevölkerung. Zugriff am 22.03.05

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

Lern-Line Nordrhein-Westfalen. Daten und Informationen. Zugriff am 22.03.05

<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/daten/klima.htm>

Hamburger Bildungsserver. Klima und Energie. Zugriff am 22.03.05

<http://www.hamburger-bildungsserver.de/index.phtml?site=klima>

Der Klimawandel und seine Folgen. Zugriff am 20.03.05

<http://www.wetter-klimawandel.de/index.html>

Smarttech (2005): SMART Technologies. Marktführer in interactive Whiteboards.

Zugriff am 24.03.05 <http://www.smarttech.de/>

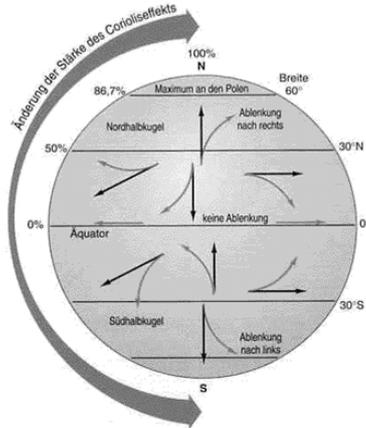
Numonics Corporation (2005): Hersteller von interaktiven Whiteboards.

Zugriff am 24.03.05 <http://www.numonics.com/>

Anhang

A2) Beispielfolien der Smartboard-Präsentationen:

Durch die Coriolis-Kraft verursachte Veränderung der Windrichtung



Definition:

Gradientkraft → Druckausgleich

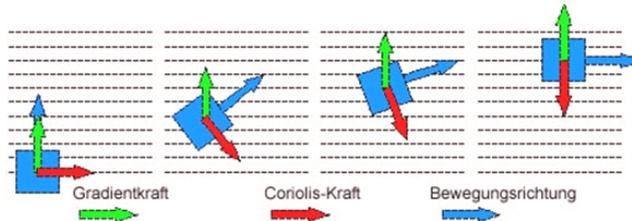
ist die Kraft, die durch den Druckunterschied zwischen Hoch und Tief entsteht und dabei die Luftmassen immer in Richtung des tiefen Druckes zieht.

Corioliskraft → Erdrotation

ist die aus der Erdrotation resultierende Scheinkraft, die Winde auf der Nordhalbkugel nach rechts und auf der Südhalbkugel nach links ablenkt.

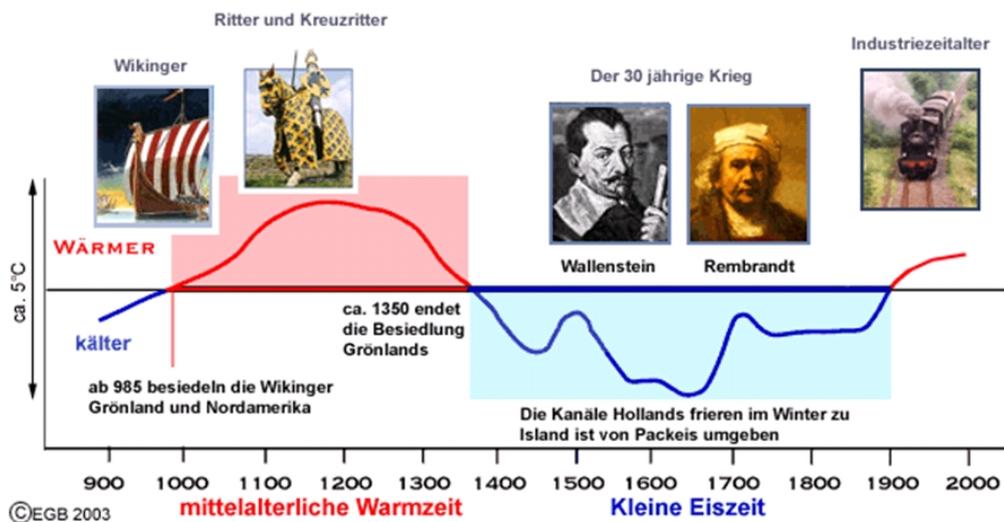
Reibungskraft → Widerstand der Erdoberfläche

entsteht durch den Widerstand der Erdoberfläche. Sie „bremst“ den Wind ab. Dementsprechend wirkt sie vor allem in niedrigen Luftschichten. In mittleren und hohen Luftschichten wirkt sie nicht, es weht ein „geostrophischer Wind“.

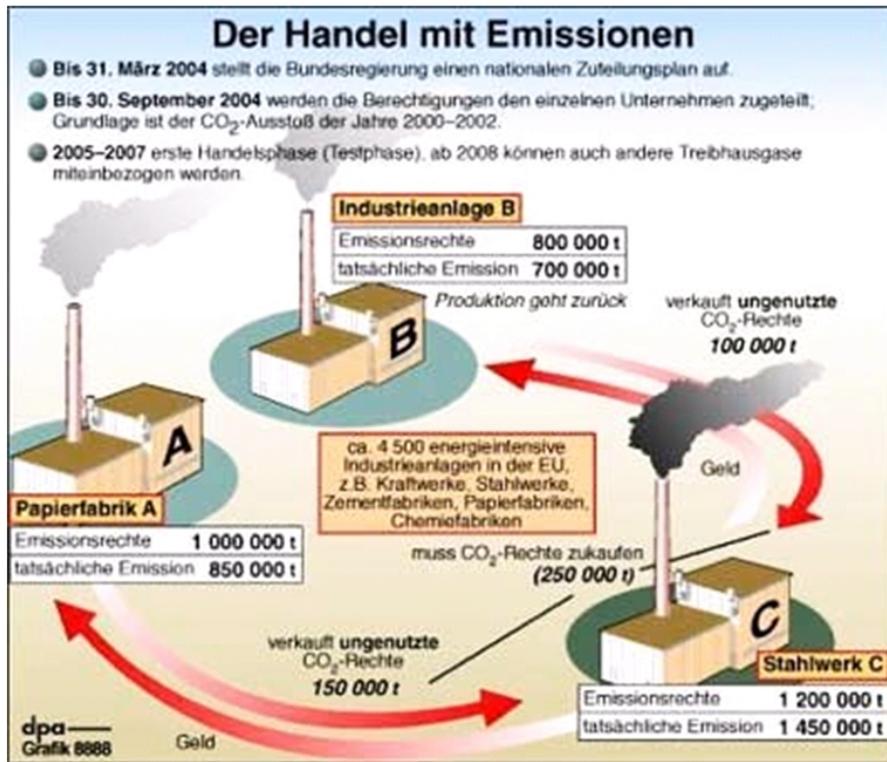


A2/1: Kräfte, die in der planetarischen Zirkulation auf eine Luftmasse wirken

Die mittelalterliche Warmzeit und kleine Eiszeit



A2/2: neuzeitliche Klimaschwankungen (Doppelstunde 4: globale Klimaveränderungen)



Der Klimawandel: Ursachen, Folgen, Maßnahmen

Folie 32

A1/3: Emissionshandel im Rahmen des Klimaschutzabkommens von Kyoto

A1) Klausur zum Thema Klima und Klimaveränderungen:

Neigungsfach Erdkunde 12

Klausur Nr.3 Name: _____
Teil 2 (Atmosphäre)



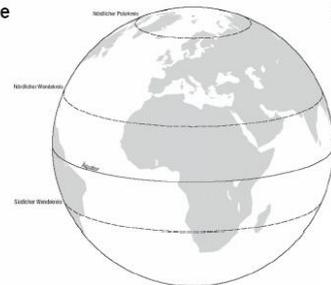
- Ergänzen und beschriften Sie stichwortartig die in M1 fehlenden Druckgebilde und Windsysteme mit ihrer Lage am 21. Dezember.
- Nennen und erklären Sie kurz die verschiedenen Kräfte, die zur Herausbildung der bodennahen Passatwinde auf der Südhalbkugel führen.
- a) Beschreiben und interpretieren Sie Temperatur und Niederschlagsverlauf der Klimadiagramme A und B (M2).
b) In M3 sind die unterschiedlichen Niederschlagsbereiche in den Tropen dargestellt. Erläutern sie kurz die Niederschlagsverteilung am Äquator und ordnen Sie die Klimadiagramme A und B jeweils ungefähr einem Breitengrad zu.
- a) Beschreiben Sie kurz drei natürliche Ursachen von Klimaveränderungen.
b) Erläutern Sie kurz mögliche Ursachen des anthropogenen Treibhauseffekts.
c) Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Ozonproblematik und dem Treibhauseffekt?
- Beschreiben und interpretieren Sie die Karikatur (M4) zum Inkrafttreten des Kyoto- Protokolls. Welche Meinung vertreten Sie? Wie müsste Ihrer Meinung nach „Kyoto II“ aussehen?

Neigungsfach Erdkunde 12

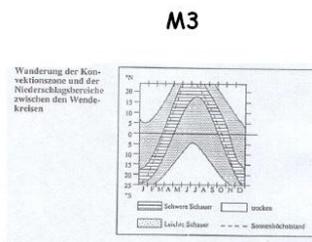
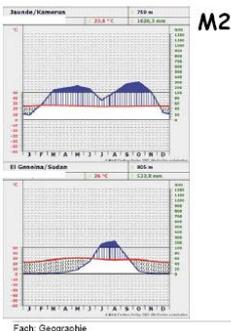
Klausur Nr.3 Name: _____
Teil 2 (Atmosphäre)



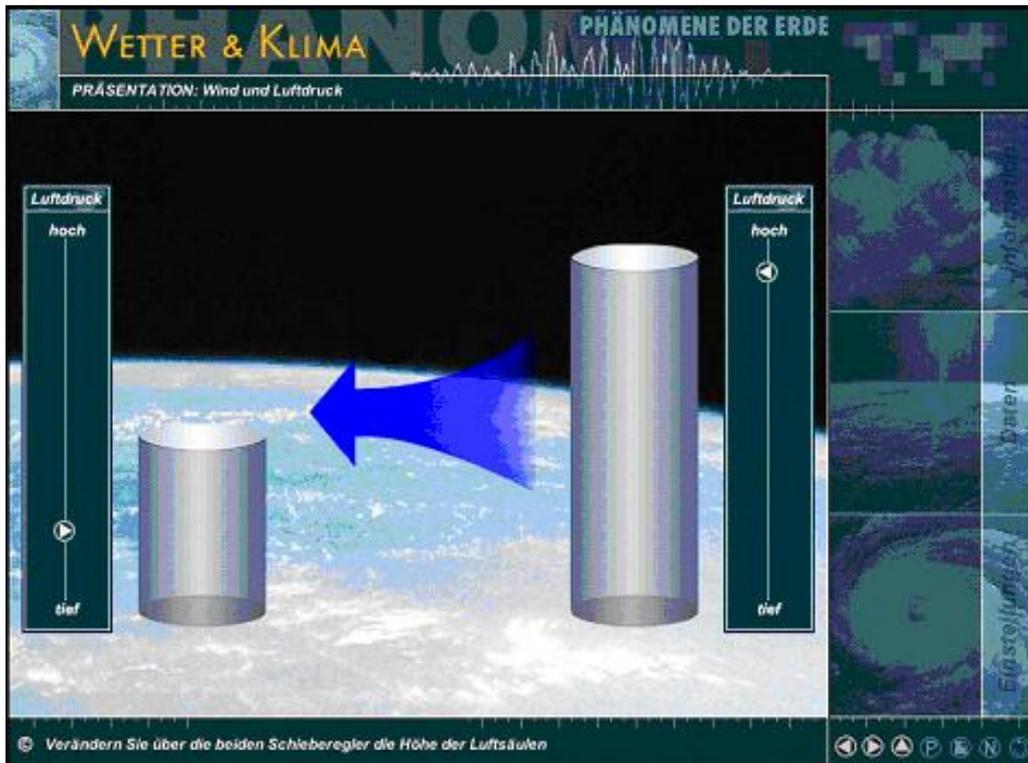
M1
Windsysteme Luftdruckgürtel



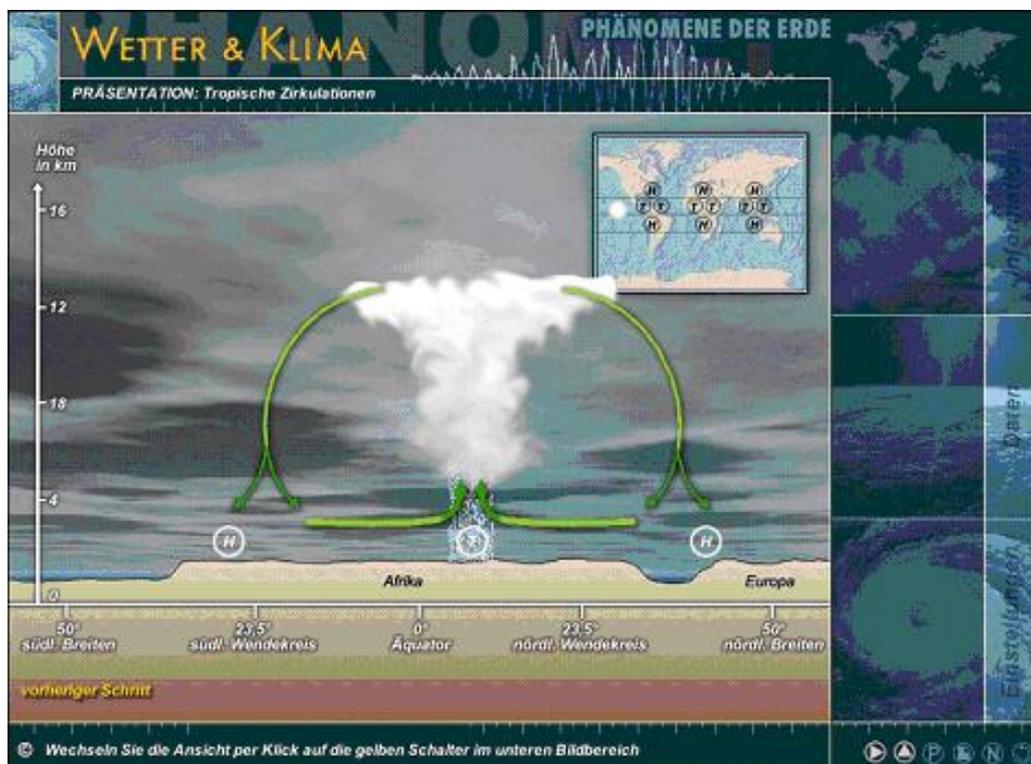
M4



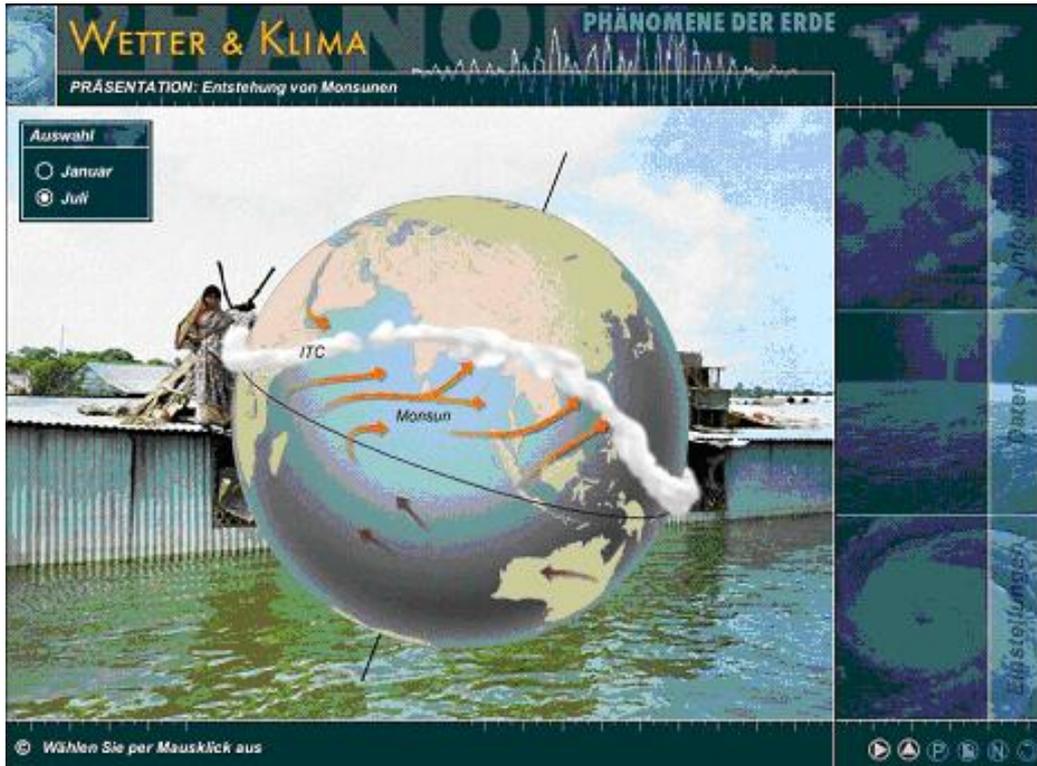
A3) Screenshots des Programms „Klima und Wetter“:



A3/1: Entstehung von Wind durch Luftdruckunterschiede (Simulation)



A3/2: jahreszeitliche Zugbahn der tropischen Hadley-Zelle



A3/3: Entstehung des Monsuns in Indien

A4) Fragebogen der Unterrichts-Evaluation:

Klima & Klimaveränderungen

Fragebogen zur Unterrichtseinheit

Sooo... Hallo ihr Neigungsfächer,

Klima und Klimaveränderungen waren die Themenblöcke der Unterrichtseinheit, die ich seit den Ferien bei euch gehalten habe und über die nicht nur ihr nächste Woche eine Arbeit schreiben müsst, sondern auch ich. Dafür hätte ich gern noch eure Rückmeldung, die mir extrem wichtig ist. Der Fragebogen ist anonym, so könnt ihr eure Meinung ehrlich ausdrücken!!!
Erinnert euch also nochmals an die letzten 3 Wochen und beantwortet dann den Fragebogen. Um das Ausfüllen für euch zu vereinfachen, gibt es bei den Fragen die schulübliche Notenskala von 1-6. Am Ende des Fragebogens könnt ihr dann noch zusätzliche Kommentare, Kritik und Anmerkungen zum Unterricht, zum Smartboard und zu mir als Lehrperson eintragen.

Im Voraus vielen Dank für eure Mitarbeit...

J. Gerlinger

Allgemeine Situation:

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Ich fühle mich im Neigungsfach Geographie insgesamt (sehr wohl / unwohl) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. Ich schätze mich im Fach Geographie ein als (eifrig / faul) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3. Mein Interesse (allgemein) an Geographie ist (sehr hoch / gähn...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4. Das Unterrichtsthema interessierte mich (sehr / überhaupt nicht) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Klima | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Klimaveränderungen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Vermittlung des Unterrichtsstoffs:

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Bewerte nach folgenden Kriterien die Vermittlung der Inhalte: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Verständlichkeit | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Logische Gliederung | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • informativ / lehrreich | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • angemessenes Niveau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • ausgewogene Meinungsdarstellung | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. Bewerte den Einsatz des Smartboards: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • grundsätzlich eine Alternative zur Tafel (auf jeden Fall / ganz und gar nicht) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • die Arbeit mit dem Smartboard mit Stift und Touchscreen fand ich (sehr gut / überflüssig) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Übersichtlichkeit | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Lesbarkeit / Qualität der Projektion | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Gestaltung der Präsentation | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Menge der gezeigten Bilder und Darstellungen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3. Der Wechsel von verschiedenen Unterrichtsformen war (oft genug / zu selten) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4. Bewerte die einzelnen Unterrichtsformen: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Lehrervortrag (z.B. planetarische Zirkulation) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Schüler-Lehrer-Gespräch (z.B. Diskussion Klimawandel) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Einzelarbeit (z.B. Arbeitsblatt Gründe für Klimaveränderungen) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Gruppenarbeit (z.B. anthropogener Klimawandel) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Rollenspiel Klimakonferenz | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Fach: Geographie

Neigungsfach Klasse: 12

- | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| 5. Die Internetrecherche fand ich (eine gute Idee / überflüssig) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6. Das Erstellen und Präsentieren der Powerpoint-Präsentation fand ich (kein Problem / sehr schwierig) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7. Die Beschäftigung mit dem Unterrichtsstoff.... | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • hat mir persönlich etwas gebracht | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • hat Spaß gemacht | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • war hilfreich, um mir eine eigene Meinung zu bilden | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • hat mein Interesse am Thema geweckt | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Lehrerverhalten:

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Ich fühle mich als Mensch geachtet und geschätzt → persönlicher Umgang (sehr / kaum) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. Der Lehrer wirkt auf mich persönlich und auf meine Motivation (positiv / negativ) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3. Bewerte folgende Eigenschaften des Lehrers: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Verständlichkeit (Ausdruck /Sprache) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Fähigkeit zu erklären | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Fähigkeit zu motivieren | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • Umgang mit Störungen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| • situationsgerechtes Verhalten | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Schülerverhalten:

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Die Mitarbeit der Klasse empfand ich als (sehr gut / einschläfernd) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. Die Qualität der Schülerbeiträge war (sehr hoch / bodenlos schlecht) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3. Störungen gab es im Unterricht (sehr häufig / nie) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

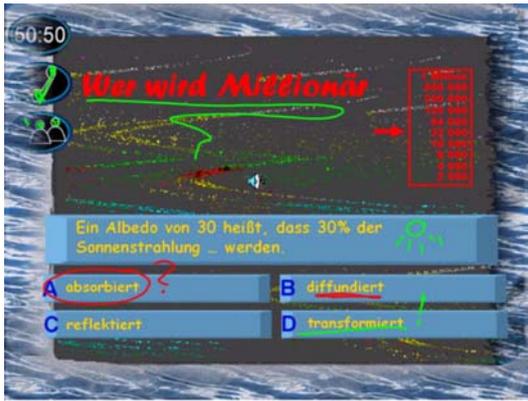
Vielen Dank !!! Du hast nun den Hauptteil geschafft

Nun kannst du noch weitere Anmerkungen / Kritik zum Unterricht, zum Smartboard und zu mir in der Lehrerrolle geben.

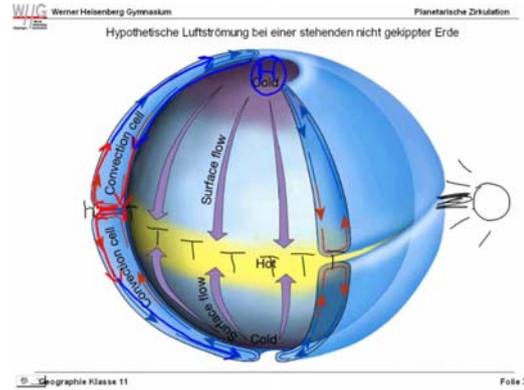
Fach: Geographie

Neigungsfach Klasse: 12

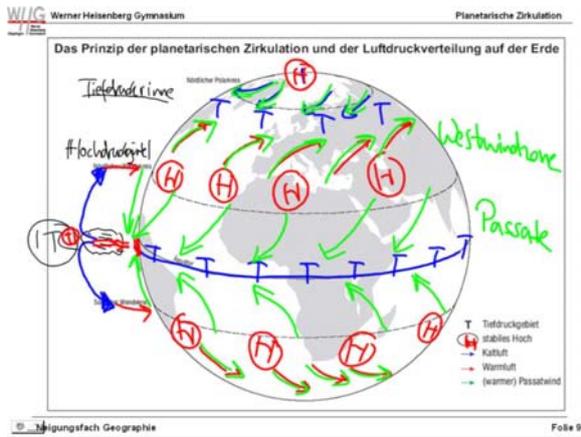
A5) Beispiele gespeicherter Whiteboard-Tafelbilder:



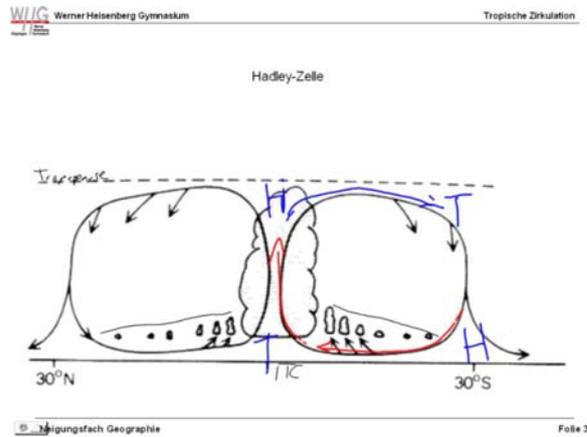
Doppelstunde 1: Wer wird Millionär



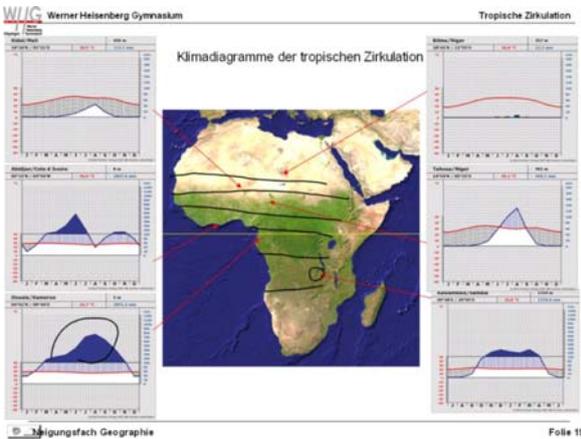
Doppelstunde 2: Herleitung der planetarischen Zirkulation



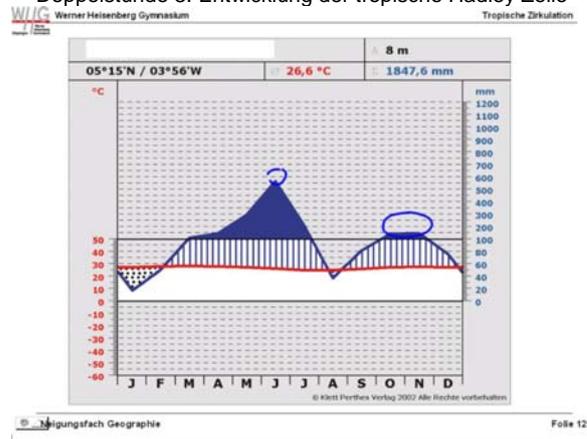
Doppelstunde 2: Modell der planetarischen Zirkulation



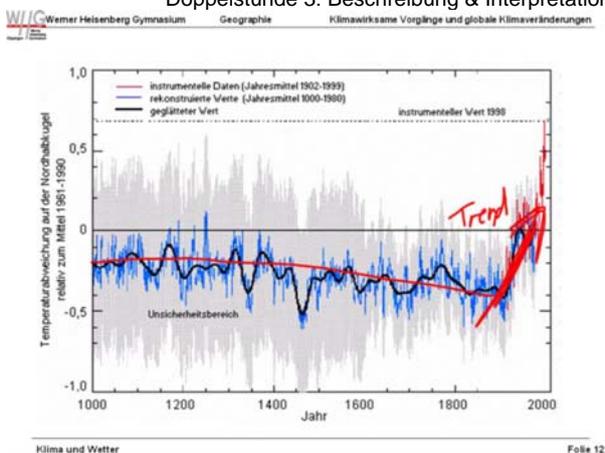
Doppelstunde 3: Entwicklung der tropische Hadley Zelle



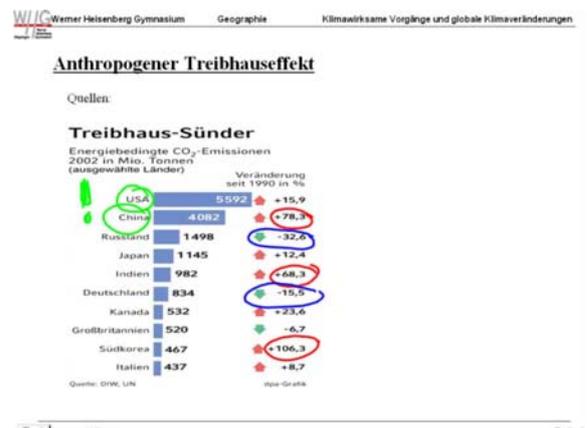
Doppelstunde 3: Beschreibung & Interpretation



von tropischen Klimadiagrammen



Doppelstunde 4: Einführung in das Thema „globale Klimaveränderungen“

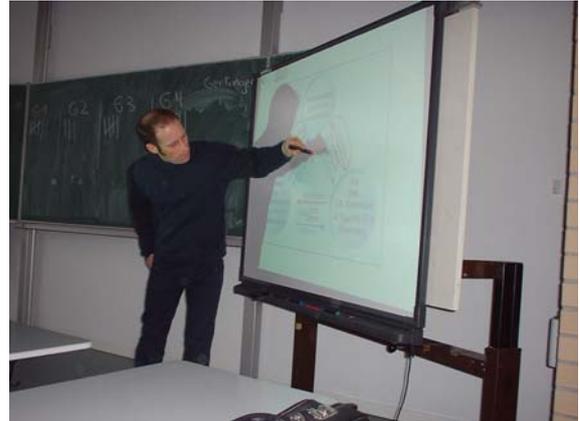


Doppelstunde 6: Schülerpräsentation zum Thema: „anthropogener Treibhauseffekt“

A5) Bildersammlung aus dem Unterricht:



Doppelstunde 1: Einführung Smartboard



Doppelstunde 1: „Wer wird Millionär“



Doppelstunde 2: Planetarische Zirkulation



Doppelstunde 2: Wiederholung Klimadiagramme



Doppelstunde 3: Interpretation eines Klimadiagramms



Doppelstunde 5: Internetrecherche im Computerraum



Doppelstunde 6: Präsentationen der Gruppen



Doppelstunde 6: Planspiel Klimakonferenz



*Zu guter Letzt gilt mein **herzlicher Dank** allen, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit direkt oder indirekt unterstützt haben!*

Insbesondere möchte ich hervorheben:

- ✚ Herrn Paul Furch für seine Unterstützung als Mentor und für die Überlassung des Neigungsfachs*
- ✚ Herrn Dr. Uwe Rostock für die Betreuung während des Referendariats und der pädagogischen Arbeit*
- ✚ Alle Geographie-Referendarskollegen, die mir mit Rat und Tat zur Seite standen*
- ✚ Cornelia Weiglsberger, die während der Arbeit viel Geduld aufgebracht und Beistand gegeben hat*