

Werkstattmaterialien

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

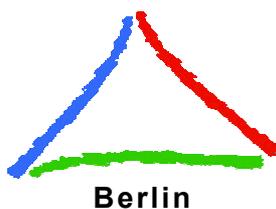


Nr. 5
Partizipatives Lernen
Gemeinsam für eine nachhaltige Stadt

Nachnutzung von freien Flächen im städtischen Raum

„Was wird aus dem Flughafen Tempelhof, wenn er geschlossen wird?“ Thema einer fächerübergreifenden Projektwoche nach der Methode selbstorganisierten Lernens (SOL) im 11. Jahrgang

Dorothea Kreter
Gustav Daniel
Christiane Schalau



Berlin



Impressum

Diese Handreichung ist die 5. Veröffentlichung aus der Reihe *Werkstattmaterialien* des BLK-Programms „21“ – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

Das vorliegende Material wurde im Oberstufenzentrum Verkehr, Berlin entwickelt und ist dem Themenschwerpunkt (Set) „Gemeinsam für die nachhaltige Stadt“ im Modul „Partizipatives Lernen“ zugeordnet.

Kopieren und Weiterreichen der Materialien sind bis zum Ende des Programms am 1. August 2004 ausdrücklich gestattet. Eine Rückmeldung (siehe beiliegende Fragebögen) wird dringend erbeten. Die Inhalte geben nicht unbedingt die Meinung des BMBF, der BLK oder der Koordinierungsstelle wider; generell sind die Texte namentlich gekennzeichnet und die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den Autoren.

Projektleitung

Prof. Dr. Gerhard de Haan
Freie Universität Berlin

Herausgeber

BLK-Programm „21“
Koordinierungsstelle
Freie Universität Berlin
Arnimallee 9, 14195 Berlin
Tel.: 030 - 83 85 64 49
E-Mail: info@blk21.de
www.blk21.de
Berlin 2002

Redaktion

Miriam Kretzschmar, Hilla Metzner, Ulrike Rossa

Übersicht der Module und Sets

Modul 1 Interdisziplinäres Wissen	Syndrome globalen Wandels
	Nachhaltiges Deutschland
	Umwelt und Entwicklung
	Mobilität und Nachhaltigkeit
	Gesundheit und Nachhaltigkeit
Modul 2 Partizipatives Lernen	Gemeinsam für die nachhaltige Stadt
	Gemeinsam für die nachhaltige Region
	Partizipation in der lokalen Agenda
	Nachhaltigkeitsindikatoren entwickeln
Modul 3 Innovative Strukturen	Schulprofil „nachhaltige Entwicklung“
	Nachhaltigkeitsaudit an Schulen
	SchülerInnenfirmen und nachhaltige Ökonomie
	Neue Formen externer Kooperation

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	5
2 Rahmenbedingungen, Zielgruppe und Zielfindung.....	5
3 Die Methode des Selbstorganisierten Lernens (SOL)	10
3.1 Das methodische Konzept.....	10
4 Das Organisationsschema der Projektwoche.....	12
5 Bezug zum BLK-Programm „21“ und zum Berliner Rahmenplan.....	13
Die Rahmenplanbezüge der am Flughafenprojekt beteiligten Fächer.....	14
Politische Weltkunde.....	14
Biologie/Naturwissenschaften.....	15
Wirtschaftslehre	15
Deutsch	15
6 Kooperationspartner.....	16
7 Unterrichtsplanung, Unterrichtsverlauf und Unterrichtsmaterialien.....	17
7.1 Phase I: Termin- und Wochenplan.....	17
7.2 Phase II: Der Advance Organizer und die Bildung der Stamm- und Expertengruppen	18
Der Advance Organizer zum Projekt „Was wird aus dem Flughafen Tempelhof?“	18
Die Stammgruppen- und Expertengruppenbildung.....	19
7.3 Phase III: Exemplarische Materialien und Aufgaben für die Expertengruppen.....	19
7.3.1 Informationsmaterial der Expertengruppe „Ökologische Aspekte“	20
1. Temperatur und Wärme	20
2. Wärme und Klima	20
3. Stadtklima	21
4. Bioklima.....	24
7.3.2 Verständnisfragen zum Informationsmaterial „Ökologische Aspekte“	28
7.3.3 Aufgabenstellung für die Expertengruppenarbeit „Ökologische Aspekte“	30
7.3.4 Aufgabenstellung der Expertengruppe „Ökonomische Aspekte“	31
7.3.5 Aufgabenstellung für die Expertengruppe „Sozial-politische Aspekte“	32
7.3.6 Erwartungshorizont in der Expertengruppe „Sozial- politische Aspekte“	34
Goldene Zwanziger	34
Luftbrücke.....	35

7.4 Phase IV: Ergebnissicherung	36
7.4.1 Infoblatt der Expertengruppe „Ökologische Aspekte“	36
7.4.2 Infoblatt der Expertengruppe „Ökonomische Aspekte“	38
Nachhaltigkeit	38
Standortfaktoren	38
Standortentscheidungen in Bezug auf Nachhaltigkeit und Ressourcen.....	38
Vorschläge für die Nachnutzung des Flughafen Tempelhof	39
7.4.3 Infoblatt der Expertengruppe „Sozial-politische Aspekte“	39
Flughafen Tempelhof: Seine Bedeutung im Weltgeschehen und Symbolcharakter.....	39
"Die Goldenen 20er"	39
Zeit des Nationalsozialismus	39
Nachkriegszeit.....	40
7.4.4 Beispiele für Strukturlegen in den einzelnen Stammgruppen.....	41
7.5 Phase V: Präsentation	44
8 Gesamtreflection	47
9 Anhang und Literaturliste	49

1 Einleitung

In unmittelbarer Nachbarschaft unserer Schule, dem OSZ Verkehr, Wohnungswirtschaft, Steuern, Berlin-Tempelhof, liegt ein Mythos – der Flughafen Tempelhof.

Auch wenn einige Schüler/-innen freimütig zugeben, dass sie gerne „startende und landende Flugzeuge im Unterricht zählen, wenn`s langweilig wird“, die großen Zeiten von Tempelhof sind längst vorbei.

Einst Sinnbild des Fortschritts der 20er Jahre, dann Prestigeobjekt der Nationalsozialisten, zur Zeit der Blockade Westberlins Symbol für die Westintegration und die Spaltung Deutschlands, in den 50er- Jahren „das Tor zur Freiheit“ – es ist beschlossene Sache: Tempelhof wird geschlossen, wenn die Baugenehmigung des Großflughafens BBI (Berlin, Brandenburg International) vorliegt.

Was passiert dann? Wie kann dieses 300 ha große Gelände, bestehend aus einer riesigen Freifläche und einem Flughafengebäude (dem viertgrößten durchgängigen Gebäude der Welt), im Zentrum Berlins nachhaltig genutzt werden?

Wir (ca. 16 Kollegen und Kolleginnen der Gymnasialen Oberstufe unserer Schule) haben uns mit dieser Frage im Rahmen des BLK – Programms „21“ – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung innerhalb des Moduls „Partizipation“ und des Sets „Nachhaltige Stadt“, einem der drei Sets der Programmwerkstatt Berlin, auseinandergesetzt. Dazu haben wir eine Projektwoche geplant und mehrmals durchgeführt, die wir im Folgenden vorstellen möchten.

2 Rahmenbedingungen, Zielgruppe und Zielfindung

Zu unserem Oberstufenzentrum gehören eine Gymnasiale Oberstufe, eine Fachoberschule, eine Berufsfachschule und eine Berufsschule. Im 11. Jahrgang der Gymnasialen Oberstufe werden zwei Mal im Jahr je eine Projektwoche zu unterschiedlichen Themen der nachhaltigen Entwicklung durchgeführt. Eine der beiden Projektwochen bezieht sich immer auf das Thema Nachhaltigkeit und Partizipation am Beispiel der Nachnutzung des Flughafens Tempelhof und eine andere auf aktuelle Themen. Beide Projektwochen dienen dazu, mit den Schülerinnen und Schülern fächerübergreifend selbstständiges Arbeiten zu erproben und zu üben.

Neben dem Erwerb von Fachkompetenz sind das Erlangen von Sozial- und Methodenkompetenz gleichermaßen wichtig. Vor der ersten Projektwoche werden die Schüler/-innen, die sich in den 11. Klassen neu kennen lernen, schrittweise auf diese vorbereitet.

Gleich zu Beginn des Schuljahres organisieren wir „Kennenlertage“. Die Schüler/-innen werden zwei Tage lang nur von ihrem Klassenlehrer/-innenteam betreut. Lehrer/-innen und Schüler/-innen lernen sich schnell gegenseitig kennen. Es werden die ersten Erfahrungen mit Gruppenarbeit gemacht (z.B. die Funktionen von Moderator/-innen und Zeitnehmer/-innen). Im Verlauf der nächsten Wochen findet in den einzelnen Fächern ein Methodentraining statt. Wir orientieren uns weitgehend an Klippert.¹ Textverständnis und –wiedergabe stehen im Vordergrund. Kurz vor Weihnachten wird in allen Klassen ein „Teamfähigkeitstrainingstag“ organisiert. An Hand von komplexen Aufgabenstellungen (z.B. Bau eines Mobiles) lernen die Schüler/-innen in spielerischer Form ihre eigenen Fähigkeiten gegenseitig kennen und begreifen die Vorteile der Teamarbeit.

¹ Vgl. Heinz Klippert: Methodentraining. Übungsbausteine für den Unterricht. Weinheim und Basel. 1999.

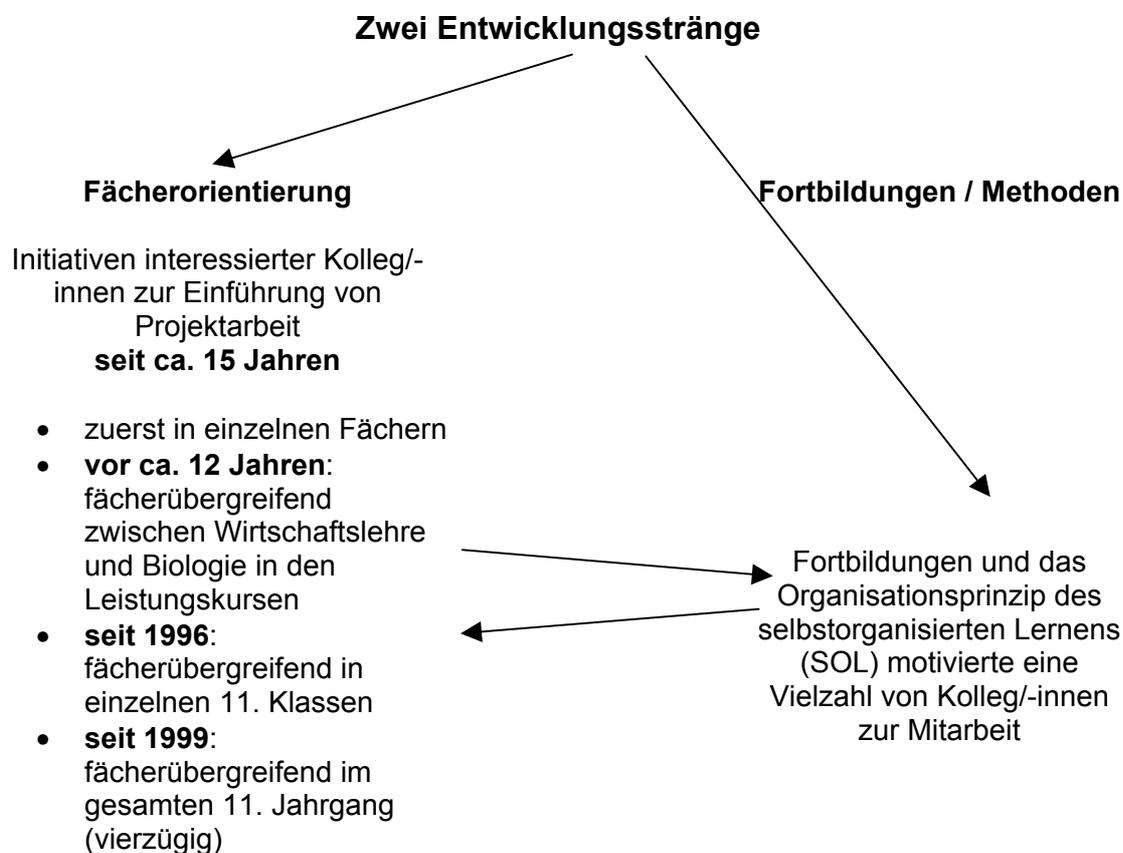
Beide Projektwochen werden von einem festen Projektteam, von mindestens einer/einem Naturwissenschaftler/in, einer/einem Wirtschaftslehrerkollegen/-in und einer/einem Politischen Weltkunde-Kollegen/-in pro Klasse fächerübergreifend vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet.

So wurde im Schuljahr 2000/01 aus aktuellem Anlass eine Projektwoche zum Thema „BSE - Ursachen und Auswirkungen“ und wie o.a. eine weitere Woche zum Thema

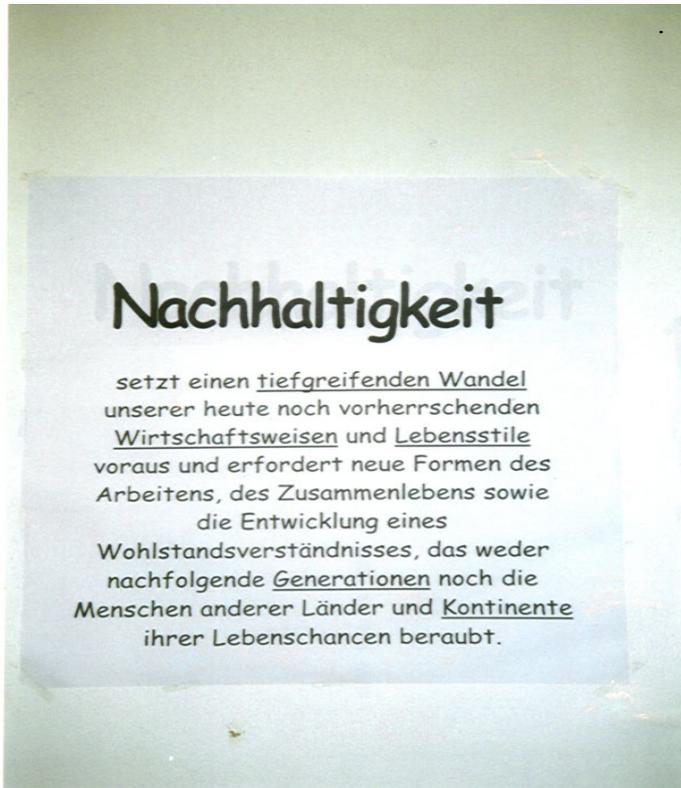
„Was wird aus dem Flughafen Tempelhof?“ durchgeführt.

Im Schuljahr 2001/2002 wurde aus aktuellem Anlass nach dem 11. September 2001 das Problem „Terrorismus – Ursachen und Folgen“ bearbeitet.

Entwicklungsgeschichte der Projektarbeit am OSZ – Verkehr



Unsere Schule arbeitet seit Beginn des BLK-Programms „21“ (seit 1999) im Berliner Programmteil mit. Die inhaltliche Bestimmung der Nachhaltigkeit ist in unserer Schule nicht nur plakativ an den Wänden der Mensa sichtbar, sondern findet sich auch in unserem Schulprogramm und unserer Informationsbroschüre für die Gymnasiale Oberstufe wieder.



Ein Foto aus der Mensa des OSZ-Verkehr

Am „Tag der offenen Tür“ werben wir z.B. gerade auch für diese Besonderheit unserer Schule, indem wir die Ergebnisse der Präsentationen der letzten Projektwoche für die neuen Schüler/-innen und die interessierte Schulöffentlichkeit auf Stellwänden in der Eingangshalle darstellen.

Die Gesamtkonferenz unseres OSZ fasste schon 1999 einen Beschluss, dass unsere Schule mit in das BLK-Programm „21“ mit dem Schwerpunkt Flughafen Tempelhof und seiner Nachnutzung einbezogen werden soll.

Die Rahmenbedingungen an unserer Schule sind sehr positiv. Wir bekommen Unterstützung von der Schulleitung und der Abteilungsleitung. Alle Kolleg/-innen unterstützen uns bei unseren Projektwochen.

Die Verteilung der Kolleg/-innen in den 11. Klassen wird so organisiert, dass jeweils eine/r bzw. zwei von uns in den jeweiligen Klassen unterrichten, die sowohl mit Methode als auch mit dem Inhalt und der Aufgabenverteilung in der Projektwoche vertraut sind.

Die konkrete Aufgabenstellung wird in Abstimmung der Beteiligten und nach Auswertung der letzten Jahre bis hin zu dieser vorliegenden Form weiter entwickelt, was bedeutet, dass es im nächsten Jahr wieder etwas anders aussehen kann.

Im ersten und zweiten Jahr nach dem Beginn des BLK – Programms „21“ entwickelten wir unterschiedliche Aspekte zum Thema „Gesundheit“, ohne ein einheitliches „Dach“

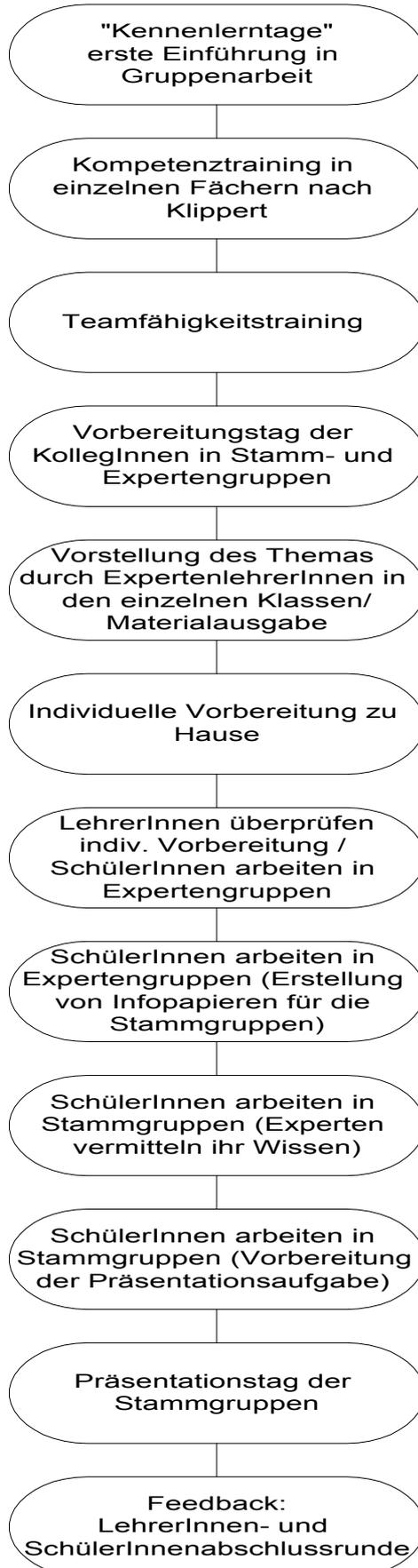
von Methode und Zielsetzung zu haben. Danach wurde in den 11. Klassen parallel an diesem einen Thema unterrichtet. Erst durch gemeinsame methodische Fortbildungen, insbesondere von SOL (siehe Kap. 3) gelang es uns, sowohl eine sinnvolle Methode als auch eine klare inhaltliche Schwerpunktsetzung und -abgrenzung zu erarbeiten.

Noch eine Bemerkung zu den materiellen Bedingungen:

Alle Schüler/-innen bekommen nicht nur verschiedene Texte zur Vorbereitung kopiert in die Hand, sondern sie besichtigen auch Gebäude und Gelände des Flughafens, um sich ein reales Bild vom Flughafen machen zu können. Diese Führung und auch die Materialien kosten Geld. In diesem Jahr konnte dies aus den Sachmittelzuwendungen des BLK-Programms „21“ getragen werden. Es ist die Frage, wie sich diese nützliche Vorbereitung für eine solche Projektwoche ohne jeglichen finanziellen Zuschuss bewerkstelligen lässt.

Vorbereitung der Projektarbeit nach SOL in Jahrgang 11

WAS?



WANN?

- Beginn des Schuljahres (2 Tage)
- September – Dezember (verteilt nach Absprache mit Fachkolleg/-innen der Fächer Deutsch, Wirtschaftslehre, Politische Weltkunde)
- November (1 Tag)
- 8 Wochen vor der Projektwoche
- 10 Tage vor der Projektwoche
- 10 Tage vor der Projektwoche
- 1. Tag der Projektwoche
- 1. und 2. Tag der Projektwoche
- 3. Tag der Projektwoche
- 4. Tag der Projektwoche
- 5. Tag der Projektwoche
- 5. Tag der Projektwoche

3 Die Methode des Selbstorganisierten Lernens (SOL)

3.1 Das methodische Konzept

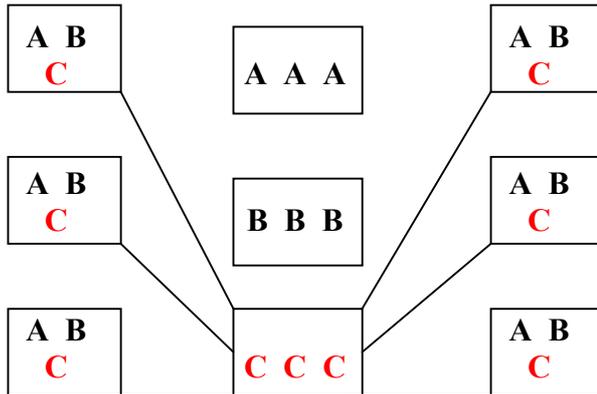
Die Projektwoche wurde mit der Methode SOL „Selbstorganisiertes Lernen“ durchgeführt. Sehr zur Hilfe kamen uns dabei die vom BLK-Programm „21“ angebotenen Fortbildungen zum Selbstorganisierten Lernen nach Dr. Martin Herold und Dr. Birgit Landherr. So fand in Berlin 2000 eine Einführung statt und 2001 eine Fortbildung zu Bewertung und Benotung. Wir haben diese Methode erst in kleinen Schritten der Verselbstständigung in unseren Klassen vorher geübt, z. B. um Partnerarbeit, Strukturlegen und selbstständiges Arbeiten einzuführen. Jetzt wird diese Methode in diesem Jahr konsequent in allen Klassen der 11. Jahrgangsstufe und in der Kursphase nicht nur in den Projektphasen angewendet. Durch diese Methode, die eine straffe Planung und Organisation von Seiten der Kolleg/-innen verlangt, aber auch viel Eigeninitiative der Schüler/-innen ermöglicht und erfordert, sind auch neue Kolleg/-innen zu uns gestoßen, so dass die Gruppe der Beteiligten immer größer wird und ein Art Innovations- und Motivationsschub an der Schule dadurch ausgelöst wurde. Die folgenden Ausführungen sind in leicht veränderter Form dem Artikel „Kompetenzen für individuelles und kooperatives Lernen“ von Martin Herold und Birgit Landherr entnommen.²

SOL ist ein ganzheitliches, zielorientiertes Unterrichtsarrangement zum Erwerb fachlicher und überfachlicher Kompetenzen, die an den Bedürfnissen der Berufs- und Arbeitswelt orientiert sind und dem Ziel des mündigen, handlungsorientierten Bürgers dienen. SOL basiert auf aktuellen Lernforschungsergebnissen und Erkenntnissen der modernen Organisationslehre. SOL hat sich seit vielen Jahren im Unterricht bewährt. Neben der Vermittlung fundierten, inhaltlich vernetzten Fachwissens werden in zunehmendem Maße sowohl Lernkompetenz für individuelles und kooperatives Lernen, als auch personale, soziale und methodische Kompetenzen gezielt gefördert. SOL orientiert sich inhaltlich an den gültigen Lehrplänen und sollte aus diesem Grund nicht mit selbstbestimmtem oder selbstgesteuertem Lernen gleichgesetzt werden.

Zur inhaltlichen Vorbereitung jeder SOL-Einheit muss von den beteiligten Fächern und Kolleg/-innen ein sogenannter Advance Organizer erstellt werden. Er informiert in einer grafisch und ästhetisch übersichtlich und ansprechenden Form und soll einen Überblick über die zu bearbeitenden Aspekte und die Zielsetzungen geben. Der Advance Organizer dient sowohl der späteren Einteilung der Expertengruppen, ist aber gleichzeitig auch eine Richtschnur für die beteiligten Kolleg/-innen und eine erste Einführung für die Schüler/-innen (vgl. Kap. 7.2).

Zur Organisation der Gruppenarbeit bietet sich das Prinzip „Gruppenpuzzle“ an. Die Lernenden finden sich zunächst in Dreiergruppen (A, B, C) zusammen. Deren Aufgabe ist es, z. B. das Gesamthema Energie, das in Teilthemen A (Energiegewinnung), B (Energieverteilung), und C (Verantwortung) aufgeteilt wurde, gemeinsam zu erarbeiten. Jedes Gruppenmitglied entscheidet sich zunächst für eines der Themen A, B oder C, das nun nach einem schriftlichen Arbeitsauftrag in einer themengleichen Expertenrunde (Expertengruppe) erarbeitet wird. .

² Martin Herold und Birgit Landherr erschienen in: Koordinierungsstelle des BLK Programms „21“ – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (Hrsg.): 21 - Das Leben gestalten Lernen. Heft 1/2001: Agenda 21! München, 2001. S. 26 – 29



Stammgruppen Expertengruppe Stammgruppen

Gruppenpuzzle

Die Arbeit in der Expertengruppe beginnt mit einer Stillarbeit zur Erfassung des ausgewählten Textes. Notizen, Skizzen und Bemerkungen werden zusammen gestellt. Nach einer vorgegebenen Zeit treffen sich die Gruppenmitglieder zu einer ersten Besprechung. Inhalte werden ausgetauscht, Erkenntnisse werden abgestimmt und Auffassungen diskutiert. Als Ergebnis wird ein gemeinsames „Infoblatt“ erstellt, das die wichtigsten Inhalte des zu bearbeitenden Textes widerspiegelt.

Danach gehen die Experten/-innen zurück in ihre Ausgangsgruppe (Stammgruppe), in der nun der Wissensaustausch zwischen den Gruppenmitgliedern stattfindet. Dies kann z. B. in Form eines Kurzreferates jedes/jeder Experten/-in auf der Grundlage des Infoblattes stattfinden. Die "Nichtexpert/-innen" können sich selbst Notizen machen oder ggf. das für alle kopierte Infoblatt durch persönliche Anmerkungen ergänzen. Die Expertenreferate sollten jeweils mit einer kurzen Diskussion oder einer Fragerunde abgeschlossen werden. Damit ist der Informationsaustausch abgeschlossen. Nun müssen weitere Phasen der Informationsverarbeitung und Vernetzung folgen. Bei jeder Wissensvermittlung müssen neue Begriffe aufgenommen oder bekannte Begriffe in neuem Zusammenhang gesehen werden. Zur individuellen Bearbeitung des Lernstoffes können Begriffskärtchen an jeden/jede Schüler/-in ausgeteilt werden mit der Aufgabe, diese zu sortieren nach "weiß ich" oder "weiß ich nicht". Die "Weiß-ich-nicht-Kärtchen" werden in einer "Expertenbefragung" innerhalb der Stammgruppe und schließlich im Plenum geklärt. In der nachfolgenden Aufgabe "Strukturlegen" werden die Schüler/-innen aufgefordert, die Kärtchen in eine (fachlich) sinnvollen Struktur zu bringen, die ggf. vom beobachtenden Lehrenden korrigiert werden kann. Ein kurzer, zusammenfassender Lehrervortrag, der nur wenige Minuten in Anspruch nehmen und eine Gesamtübersicht über das gelernte Thema geben soll, schließt diese Phase ab. Durch die individuelle Bearbeitung von an den fachlichen Lernzielen orientierten Kontrollfragen, können die Schüler/-innen die Richtigkeit des Gelernten überprüfen. Weiteres Üben führt schließlich zu den gewünschten Kompetenzen. (vgl. Kap. 5) Diese Art des Unterrichtsaufbaus wird "Sandwichprinzip" genannt.

Das Ziel ist die Selbstorganisation des Lernprozesses. Der Anfang ist die Vermittlung unterschiedlicher Kompetenzen, die es den Lernenden ermöglichen, die jeweils passende Methode zu der speziellen Aufgabenstellung einzusetzen und Teilaufgaben sinnvoll in Einzelarbeit oder im Team zu erledigen. Sie sollen Gruppenprozesse durchschauen und die der jeweiligen Situation angepasste Reaktion einbringen können.

Die engen organisatorischen Vorgaben können und müssen systematisch abgebaut werden. Das von den Lehrenden streng gesteuerte System „Lerngruppe“ wird zu einem durch Feedback geregelten lebendigen Organismus, der in der Lage ist, durch seine eigene Dynamik einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu garantieren. Die Rolle von Lernenden und Lehrenden ändert sich grundlegend. In dem Maße, wie sich der Freiraum für die Schüler/-innen erweitert, müssen sie Verantwortung übernehmen für sich selbst, aber auch für andere. Die Lehrer/-innen müssen Verantwortung abgeben, müssen lernen Lernprozesse zu beraten, mit den Lernenden Ziele zu vereinbaren, sie zu evaluieren und die zur Zielerreichung notwendigen Wege zu skizzieren. SOL ist Ziel und Rahmen zur Weiterentwicklung bewährter und zukunftsorientierter Unterrichtsarrangements. SOL ist in diesem Sinne ein pädagogisch didaktisches Modell für den Einsatz vielfältiger moderner Unterrichtsmethoden.

4 Das Organisationsschema der Projektwoche

Die Kolleg/-innen der 11. Klassen, die die Projektwoche durchführen, entwickelten folgendes Organisationsschema:

Organisationsschema:

1. Phase: Ca. 8 Wochen vor der Projektwoche ist der Vorbereitungstag der ca. 16 Kolleginnen und Kollegen aus den bereits genannten Fächern. Wir stimmen die inhaltlichen Schwerpunkte der o.g. Aspekte ab. Es hat sich – wie bereits erwähnt- als sehr sinnvoll erwiesen, diese Aspekte Fächern zuzuordnen. Jedes Klassenteam besteht also aus mindestens drei Lehrer/-innen (Stammgruppe Politische Weltkunde, Wirtschaftslehre, Naturwissenschaften). Die jeweiligen „Experten“- Lehrer/-innen der vier Klassen bearbeiten für die Expertengruppen ihren Schwerpunkt. In der im Mai 2002 stattgefundenen Projektwoche waren das unter dem
 - a) **ökonomischen Aspekt**
„Wie kann der Flughafen als gewerblicher Standort nachhaltig genutzt werden?“
 - b) **ökologischen Aspekt**
„Die Bedeutung der Flughafengrünfläche für Stadtklima und Lufthygiene.“
 - c) **sozial-politischen Aspekt**
„Der Flughafen als Sinnbild wichtiger Entwicklungsphasen deutscher Geschichte - was bringt es, sich zu erinnern?“
2. Phase: Ca. zehn Tage vor der Projektwoche stellen die Lehrer/-innenteams in ihren Klassen den Advance Organizer vor. Die Schüler/-innen bilden Stammgruppen und entscheiden in diesen, wer Experte bzw. Expertin für welchen Aspekt sein will. Die von den Lehrer/-innen erstellten Materialien werden verteilt. Die Schüler/-innen bereiten sich auf ihre Gruppe mit den vorher ausgegebenen Materialien individuell vor.
3. Phase: In den ersten beiden Tagen der Projektwoche arbeiten die Schüler/-innen in ihren Expertenteams. Sie erstellen Informationsblätter für ihre

Stammgruppen und einigen sich jeweils auf fünf zentrale Begriffe ihres Themas.

4. Phase: Am dritten Tag der Projektwoche sind die Schüler/-innen in ihren Stammgruppen. Sie vermitteln sich gegenseitig ihr „Experten-Wissen“ (berichten, fragen nach, stellen Kontrollfragen, erklären Begriffskarten mit Zentralbegriffen, bringen diese Begriffskarten in eine Struktur). In dieser Phase geht es darum, dass sich die Schüler/-innen gegenseitig schlau machen und die jeweils anderen Aspekte integrieren. Dabei entstehen z. B. folgende Fragen: „Warum ist das Flughafenareal eine Kaltluftinsel mit Kühlschrankeffekt?“ oder „Welche kulturellen und sozialen Bedürfnisse besonders von Jugendlichen könnten bei einer Nachnutzung berücksichtigt und befriedigt werden.“ bzw. „Der Flughafen hat eine Geschichte: Was sollte wie in Erinnerung gehalten werden?“
5. Phase: Am vierten Tag bearbeiten die Schüler/-innen Präsentationsaufgaben, die sie am Ende der Vermittlungsphase am Tag zuvor per Zufallsprinzip (Losverfahren) bekommen haben. Das heißt, jede Stammgruppe hat einen anderen Auftrag. Während z. B. eine Gruppe damit beschäftigt ist, eine Infotafel für den Foyerbereich der Schule zu entwerfen, welche die Schulöffentlichkeit darüber informieren soll, was am Flughafen Tempelhof aus historischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht erhaltenswert ist, bereitet eine andere Gruppe ein Rollenspiel vor: Eine Pressenkonferenz im Hotel Adlon soll dargestellt werden – der Senator für Stadtentwicklung diskutiert mit interessierten gewerblichen Nutzern, was nachhaltig aus dem Flughafengelände werden könnte.
6. Phase: Die Ergebnisse werden präsentiert. Für Schüler/-innen und Lehrer/-innen ist dieser letzte Tag immer sehr spannend und lustig. Es gibt pro Klasse immer drei bis vier unterschiedliche Präsentationsaufgaben (je nach Klassenstärke arbeiten ca. sechs Schüler/-innen in einer Stammgruppe zusammen). Das heißt also, die Gesamtproblematik des Themas wird je nach Aufgabenstellung und Schwerpunkt spezifisch vorgestellt. Der Kreativität der Schüler/-innen sind keine Grenzen gesetzt. Es gelingt ihnen meistens „spielend“ die Komplexität des Themas zu erfassen und zu vermitteln.

5 Bezug zum BLK-Programm „21“ und zum Berliner Rahmenplan

Wie bereits in der Einleitung angesprochen, nimmt das OSZ Verkehr seit 1999 am Berliner Teil des BLK-Programms „21“ teil. Die Arbeitsgruppe, die im Sprachgebrauch des Förderprogramms als Set bezeichnet wird, hat als methodisches Ziel die Förderung der Partizipation und heißt „Nachhaltige Stadt“. Sie bezieht sich auf eine zentrale Forderung der Agenda 21, auf die Entwicklung und Förderung der Partizipation der Bürgerinnen und Bürger. Sie sollen ihr Wohnumfeld, ihren Kiez, ihre Stadt mitgestalten. Dazu sollen möglichst viele neue Beteiligungsgruppen und -formen, besonders auch unter Einbeziehung der Kinder und Jugendlichen entwickelt werden,

wie z. B. Kinderbüros, Kinderparlamente u.a. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung im schulischen Rahmen hat in diesem Zusammenhang den Anspruch, Voraussetzungen, Beispiele und konkrete Anlässe aufzuzeigen und Kompetenzen einzuüben, die sich für gesellschaftliches Engagement der Schülerinnen und Schüler eignen könnten. Im Orientierungsrahmen des Förderprogramms BLK „21“, der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, wird die Erweiterung und Herausbildung personaler und fachlicher Kompetenzen in Verbindung mit der Vermittlung von neuen Unterrichtsinhalten angestrebt. Ohne kleine Übungen, längere Arbeitsphasen in kleineren und größeren Arbeitszusammenhängen, vor allem ohne die Entwicklung der Fähigkeit des selbstständigen Arbeitens kann der Anspruch der Partizipation nicht umgesetzt werden. Im Förderprogramm wird dieses Bündel notwendiger Kompetenzen unter dem Begriff Gestaltungskompetenz zusammengefasst. Die Schulen in der Arbeitsgruppe „Nachhaltige Stadt“ in Berlin arbeiten an kleinen Schritten auf dem Weg zu dieser Gestaltungskompetenz. Die Schüler/-innen sollen altersgerecht Probleme ihres Wohnumfeldes, ihres Bezirkes und auch von ganz Berlin kennen lernen und in kleinen Aufgabenschritten erfassen und mitplanen evt. sogar gestalten lernen. Die Projektwoche des OSZ Verkehr leistet ihren Beitrag dazu, indem sie sich einerseits mit einem stadtökologischen und lokalen, aber auch wirtschaftlich und sozial relevantem Thema auseinandersetzt. Wie bereits vorgestellt, liegt das Problem vor der Haustür, d. h. es gibt seit Jahren eine Diskussion in Berlin über die Nachnutzung der Freifläche des Flughafens Tempelhof. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher, oft auch gegensätzliche gesellschaftliche Interessen bei den Vorstellungen zur Nutzung. Diese Unterschiedlichkeit kennen zu lernen und zu bewerten, indem auch eigene Meinungen gefragt sind, das ist sowohl das Ziel der Schule als auch der inhaltliche Bezug zum BLK Programm „21“.

Die Arbeitsformen, die bereits in ihren einzelnen Schritten vorher erläutert wurden, entsprechen dem methodischen Anspruch des Programms. In diesem Projekt lernen die Schüler/-innen durch Erkunden, durch selbstständiges Arbeiten und Präsentieren, aber auch durch die Diskussion am Schluss mit Verantwortlichen aus Verwaltung und Politik, dass sie auch eigene Problemlösungen entwickeln können. Sicher ist dies noch nicht die aktive, handelnde Teilhabe am lokalen und hauptstadtpolitischen städtebaulichen Geschehen, aber es ist eine Art Vorstufe dafür und die scheint nach den Erfahrungen der Kolleg/-innen der Schule notwendig zu sein, damit sich die Schüler/-innen später an realen Planungen beteiligen können und wollen.

Die Rahmenplanbezüge der am Flughafenprojekt beteiligten Fächer (Politische Weltkunde, Deutsch, Biologie/Naturwissenschaften, Wirtschaftslehre) sind vielseitig und werden hier zusammengefasst für die einzelnen Fächer aufgeführt.

Während der Projekttag sind die Stundenpläne außer Kraft gesetzt, nicht jedoch die Rahmenpläne der 11. Klasse. Es lassen sich aber aus den Rahmenplänen der wichtigsten beteiligten Fächer unschwer Bezüge zu Lernzielen und Inhalten des Projektes herstellen.

Politische Weltkunde

Im Rückblick auf die Geschichte des Flughafen Tempelhof gewinnen die Schüler/-innen einen Überblick über Quellenarten und Materialien, die sie auch kritisch würdigen müssen.

Bei der Präsentation der Arbeitsergebnisse müssen diese ebenso historisch fachgerecht dargestellt werden.

Bei der Fragestellung nach der Art der Nachnutzung des Flughafens geht es natürlich immer auch um gesellschaftliche Partizipation an den Entscheidungsprozessen. Nicht zuletzt wird das Projekt dem Anspruch der Rahmenrichtlinie gerecht, Themen projektorientiert und fächerübergreifend zu bearbeiten und außerschulische Bereiche in den Unterricht mit einzubeziehen.

Biologie/Naturwissenschaften

Im Vorwort der Rahmenrichtlinien Biologie wird fächerübergreifendes Lernen ausdrücklich angeregt, ebenso die „Einbeziehung von Themen, die sich aus aktuellen Anlässen, aus dem Lernumfeld der Schülerinnen und Schüler und aus dem gesellschaftlichen Umfeld ergeben.“

Inhaltliche Bezüge ergeben sich in der Bearbeitung des anthropogenen Ökosystems Stadt

- hier Flughafengelände - der Auseinandersetzung mit auf dieses Ökosystem bezogenen Regulationsmechanismen und mit der Überforderung dieser Regulationsmechanismen (Bezug zum Stadtklima). Ergebnisse dieser Betrachtungen werden im Zusammenhang mit dem Themenfeld „Gesunderhaltung und Gesundheit lebender Systeme“ auf den Menschen bezogen.

Wirtschaftslehre

In der Vorbemerkung zum Rahmenplan Wirtschaftslehre heißt es, die Schüler/-innen sollen in der Lage sein, das Fach Wirtschaftslehre im fächerübergreifenden Zusammenhang zu reflektieren. Den Schüler/-innen soll ferner Lernkompetenz und neben der fachlichen auch die methodisch-instrumentelle sowie die soziale Kompetenz vermittelt werden.

Explizit wird in der Vorbemerkung auch das Konzept der Nachhaltigkeit genannt, welches zu einer Erweiterung des ökonomischen Denkens führen soll.

In der Einführungsphase ist im Rahmenplan Zeit ausgewiesen, in der die Schüler/-innen auf die in der Kursphase stattfindende Projektarbeit vorbereitet werden sollen.

Deutsch

Während der Projektwoche üben sich die Schüler/-innen in der „Anwendung von Arbeitstechniken wie Mitschrift, Protokoll, Zitieren...“. Sie erweitern und differenzieren ihre sprachliche Kompetenz „z. B. durch argumentativ begründete Redebeiträge, Stellungnahmen Referate“ während der Vermittlungsphase der Arbeitsergebnisse der Expertengruppen und während der Präsentation der Stammgruppenaufgaben.

Der Rahmenplan Deutsch betont ausdrücklich eine über die fachwissenschaftliche Orientierung hinausgehende „Vermittlung textanalytischer, quellenkritischer und kommunikativer Fähigkeiten und Techniken“, die „Grundvoraussetzungen für andere Unterrichtsfächer bereitstellt“.

6 Kooperationspartner

Der naheliegendste - quasi „naturegebene“ - Kooperationspartner für dieses Projekt ist der Senator für Stadtentwicklung. In diesem Ressort wurde auch der so genannte „Striederplan“⁴ für die Nachnutzung des Flughafens entwickelt, der auch Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigt, vor allem auch ökologische .

Die Kolleginnen und Kollegen des OSZ- Verkehr können sich an die Vertreter/-innen des Senators für Stadtentwicklung mit Fragen wenden. Die Bedingungen für eine konkrete Umsetzung des Striederplans sind zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dokumentation im Herbst 2002 anders als zur Zeit seiner Erstellung. Der jetzige Senat hat einen sehr reduzierten Haushaltsetat zur Verfügung und so kann es sein, dass bei der Veräußerung des Flughafens die ökonomischen Aspekte im Vordergrund stehen werden. Das ganze Areal ist nicht zum Verkauf freigegeben, weil der Großflughafen noch in Planung ist.

Bis jetzt verlief die Zusammenarbeit mit den Vertreter/-innen des Senators für Stadtentwicklung deshalb eher schmalspurig. So hatten die Klassen z.B. am letzten Projekttag Besuch. In einer Klasse schaute sich eine Stadtplanerin aus dem Haus des Senators für Stadtentwicklung die Ergebnisse der Projektwoche an, in anderen Klassen waren Mitarbeiterinnen der Programmwerkstatt des BLK-Programms „21“ bei den Präsentationen dabei. Die Einladung an das Haus des Senators für Stadtentwicklung und die Anbahnung einer Kooperation mit der politischen Exekutive ist ein neuer Schritt, weil der Anspruch an Partizipation dadurch eine reale politische Nähe bekommt, die vorher nur in Planspielen simuliert wurde.

⁴ Strieder, Peter, Striederplan – Berlin, 1999

7 Unterrichtsplanung, Unterrichtsverlauf und Unterrichtsmaterialien

7.1 Phase I: Termin- und Wochenplan

An dieser Stelle soll exemplarisch unser Wochenplan vorgestellt werden, in dem die wichtigsten Arbeitsschritte wiedergegeben werden. Darüber hinaus möchten wir auf weitere notwendige Materialien hinweisen, wie z. B. Raumplanänderungen und Anwesenheitslisten in Form von Aushängen für die Kolleg/-innen und Schüler/-innen.

Projektwoche zum Thema Nachnutzung des Flughafen Tempelhof im 11. Jahrgang	Mai 2002
---	-----------------

1. **Einführungstag (30.04.2002)**

- Vorstellung des Themas, Advance organizer (Vgl. Kap. 7.2)
- Stammgruppenbildung
- Aufteilung in Expertengruppen
- Verteilung des Materials (Vgl. Kap. 7.3)

2. **Die Schülerinnen und Schüler lesen das Material zu Hause!**

3. **Wochenplan für Projektwoche (Mo 13.05.- Fr 17.05.2002)**

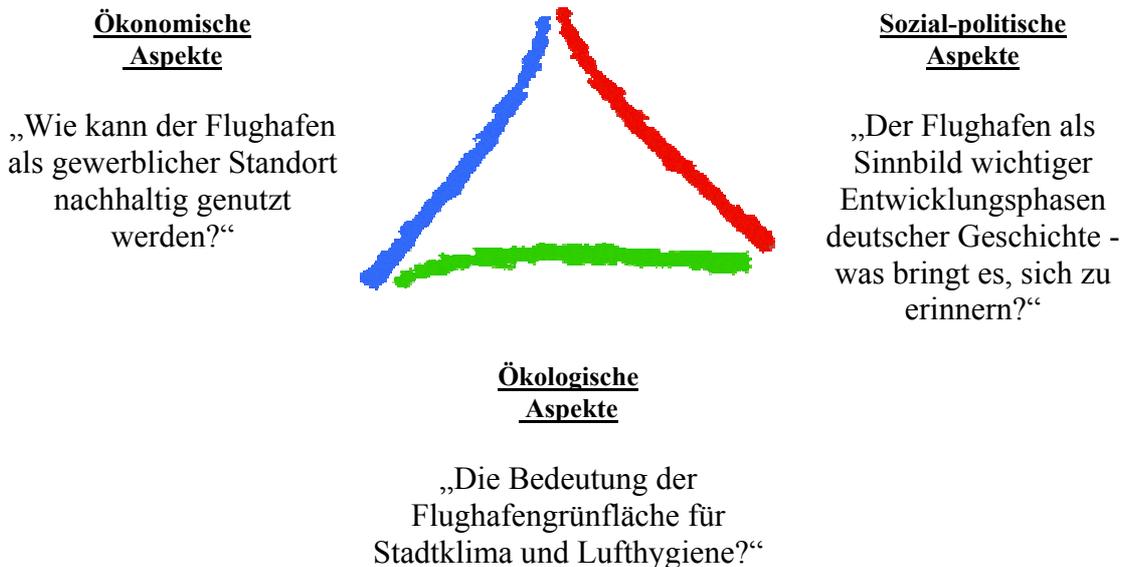
	Anwesenheit der Lehrer/-innen	
1. Tag	Montag 1. Block 2. Block 3. Block	Arbeit in den Expertengruppen: 1. Besprechung der Texte 2. Bearbeitung der Aufgabenstellung (vgl. Kap. 7.3) 3. Entwurf eines Infoblattes (vgl. Kap. 7.3)
2. Tag	Dienstag 1. Block 2. Block 3. Block	Arbeit in Expertengruppen (Fortsetzung) 1. Erstellung eines Infoblattes 2. Erstellung von je 5 Begriffskarten und Fragestellungen für die spätere Sicherung in den Stammgruppen Kolloquien: Überprüfen der Infoblätter und Begriffskarten !Wichtig!: die Infoblätter müssen anschließend kopiert werden!
3. Tag	Mittwoch 1. Block 2. Block 3. Block	Vermittlung in den Stammgruppen: 1. Information durch die Expert/-innen und Beantwortung der Expertenfragen !Achtung! die Infoblätter werden erst anschließend verteilt! 2. Sicherung: gegenseitiges Erklären der Begriffskarten und anschließendes Strukturlegen (vgl. Kap. 7.4) 3. Auslosung der Präsentationsthemen der Stammgruppen / Vorüberlegungen zur Präsentation (vgl. Kap. 7.5)
4. Tag	Donnerstag 1. Block	Präsentationsvorbereitung 1. Schüler/-innen arbeiten in ihren Stammgruppen
5. Tag	Donnerstag	Präsentationen Feedback Abschlussrunde mit Lehrer/-innen und Schüler/-innen

7.2 Phase II: Der Advance Organizer und die Bildung der Stamm- und Expertengruppen

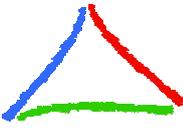
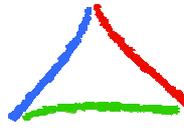
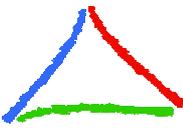
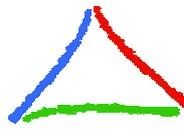
Hier stellen wir zuerst den sogenannten Advance Organizer oder die Lernkarte vor, die auch den Schüler/-innen gezeigt wird, damit sich alle einen kurzen Überblick über das Gesamtthema und die Einzelaspekte machen können. Die jeweiligen Fachlehrer/-innen geben einen kurzen Überblick über den Inhalt des Expertenthemas, der es den Schüler/-innen ermöglichen soll, ein Thema auszuwählen und entsprechend Gruppen zu bilden. Während der gesamten Projektphase hängt er im Klassenraum und dient als Orientierungshilfe, um das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren.

Die weitere Übersicht ist die für alle sichtbare Einteilung der Stamm- und Expertengruppen. Den einzelnen Nachhaltigkeitsaspekten wird eine bestimmte Farbe zugeordnet. Die Schüler/-innen werden danach in Expertengruppen eingeteilt.

Der Advance Organizer zum Projekt „Was wird aus dem Flughafen Tempelhof?“



Die Stammgruppen- und Expertengruppenbildung

Stammgruppe I	Stammgruppe II
<p>Ökonomische Aspekte Radek</p>  <p>Sozial-politische Aspekte Jasmin, Sebnem</p> <p>Ökologische Aspekte Marc, Marcel</p>	<p>Ökonomische Aspekte Lucia, Kouhyar</p>  <p>Sozial-politische Aspekte Lasse, Phillip</p> <p>Ökologische Aspekte Svenja</p>
Stammgruppe III	Stammgruppe IV
<p>Ökonomische Aspekte Melanie</p>  <p>Sozial-politische Aspekte Kamila, Jacob</p> <p>Ökologische Aspekte Claudia, Khalil</p>	<p>Ökonomische Aspekte Steffen, Martin</p>  <p>Sozial-politische Aspekte Cigdem, Denise</p> <p>Ökologische Aspekte Monika</p>

7.3 Phase III: Exemplarische Materialien und Aufgaben für die Expertengruppen

Auf den folgenden Seiten haben wir exemplarisch Material für die drei thematischen Aspekte zusammengestellt, die die Grundlage für die Arbeit in den Expertengruppen bilden.

7.3.1 Informationsmaterial der Expertengruppe „Ökologische Aspekte“

Das folgende Informationsmaterial für die Schüler/-innen wurde aus Textauszügen von M. Horbert „Klimatische Aspekte der Stadt- und Landschaftsplanung“ und Materialien des Deutschen Wetterdienstes zusammengestellt.

Der Text dient der Verdeutlichung des Schwierigkeitsgrades, der inhaltlichen Aspekte und des Umfangs von Texten, die während der Projektwoche bearbeitet werden sollen.

1. Temperatur und Wärme

Menschen empfinden Gegenstände subjektiv als kalt, warm oder heiß. Für diese verschiedenen Grade der "Warmheit" wird der Begriff **Temperatur** verwendet. Für die objektive Messung der Temperatur durch Thermometer werden z.B. der Schmelz- und Siedepunkt des Wassers (0° und 100° der Celsiuskala) als Fixpunkte zugrunde gelegt. Die Kelvinskala beginnt mit dem absoluten Nullpunkt 0 K = -273°C.

Temperaturdifferenzen werden in der Wissenschaft immer in Kelvin angegeben. Dabei entspricht der Temperaturunterschied 1 K dem Temperaturunterschied von 1°C.

Die gefühlte Temperatur entsteht

- einerseits durch den Kontakt mit Materie, die eine gewisse Temperatur hat und
- andererseits durch die Sonneneinstrahlung oder auch Wärmeabstrahlung von erhitztem Straßenbelag oder Häusern, die höhere Temperaturen haben.

Wärme kann als Energieform aufgefasst werden. Sie kann mit der kinetischen Energie von Molekülen gleich gesetzt werden, bei Gasen spricht man von Brownscher Molekularbewegung. Bei höherer Temperatur bewegen sich die Moleküle stärker. Die Temperatur eines Körpers wird erhöht, wenn seinen Molekülen Energie (in Form von Wärme) zugeführt wird, so dass sie sich stärker bewegen können. Damit wird die Gesamtenergie des Körpers erhöht. Wärme ist ein "Quantitätsbegriff". Im Gegensatz dazu ist die Temperatur ein "Intensitätsbegriff". Je nach Material erwärmen sich Körper bei der gleichen Wärmezufuhr unterschiedlich stark, sie haben unterschiedliche Wärmekapazität. Bei einem Material mit hoher Wärmekapazität ist eine relativ große Wärmemenge nötig um eine bestimmte Temperaturerhöhung zu erreichen. Gleichzeitig kühlt sich ein Stoff mit hoher Wärmekapazität (z.B. Wasser) auch langsamer ab, als ein Stoff mit geringer Wärmekapazität (z.B. Metall).

Wärme kann durch Wärmeleitung, Wärmekonvektion oder Wärmestrahlung übertragen werden. Bei der Wärmeleitung wird die Wärme durch die selbst in Ruhe bleibende Materie fortgeleitet. Bei der Konvektion wird die Wärme durch die Strömung von Materie, z.B. warmer Luft, transportiert. Bei der Wärmestrahlung wird Wärme auch ohne einen materiellen Träger, also auch durch das Vakuum, transportiert. Ein Beispiel ist die Strahlung der Sonne. Die Wärmestrahlung eines Körpers ist umso stärker, je größer die Temperaturdifferenz zur Umgebung ist.

Eine weitere Form der Temperaturänderung kann durch Veränderung des Aggregatzustandes eines Körpers geschehen. Um z.B. Wasser vom flüssigen in den gasförmigen Zustand zu überführen, wird Energie (Wärme) benötigt, die dem Körper und/oder der Umgebung entzogen wird und damit zu einer Abkühlung führt. Hier wird Wärme in eine andere Energieform überführt, die den Aggregatzustand von Materie charakterisiert. Zusätzlicher Wärmetransport geschieht dann durch den Massenaustausch der Materie im neuen Aggregatzustand, also durch Konvektion.

2. Wärme und Klima

Das **Klima** lässt sich durch Angabe von Lufttemperatur, -feuchtigkeit und -druck, Wind, Niederschlagsmenge u.a. im zeitlichen Verlauf beschreiben. Die Ausbildung des Klimas in der bodennahen Atmosphäre wird im wesentlichen durch die Energiezufuhr von der Sonne und dem Energieumsatz in Bodennähe bestimmt. Dieser Wind wird auf dem Land durch die Art und den Zustand der Böden, durch Wasserflächen und durch

die Vegetationsbedeckung beeinflusst. In Städten und Ballungsgebieten sorgt der unterschiedliche (0 - 100 %) und oft sehr hohe Versiegelungsgrad durch Verkehrsanlagen und Bauwerke für eine Veränderung der Bedingungen. Ein weiterer wichtiger Faktor im Klimageschehen sind die möglichen Formen des Wärmetransportes. Bei dem Energietransport durch Wärmestrahlung spielt nicht nur die Einstrahlung des Sonnenlichtes und dessen teilweise Reflexion, sondern auch die Wärmeabstrahlung von Erdoberfläche und Atmosphäre eine erhebliche Rolle. Innerhalb der Atmosphäre gibt es Wärmetransport durch Turbulenzen und Austausch der Luftmassen. Verdunstung des Wassers an der Oberfläche der Böden oder der Vegetation kann zu einer Abkühlung der Umgebung führen.

3. Stadtklima

3.1 Wärme

Der urbane Siedlungsraum verursacht im Vergleich zum Umland klimatische Veränderungen, die allgemein unter dem Begriff "Stadtklima" zusammengefasst werden. Hierunter versteht man ein auf der Wechselwirkung mit der Bebauung und deren Auswirkung beruhendes Klima, das zusätzlich durch Abwärme und Luftschadstoffemissionen modifiziert wird.

Die wesentlichen Ursachen für die Ausprägung des Stadtklimas sind in den tiefgreifenden Veränderungen des Wärme- und Wasserhaushalts der Stadt zu suchen, die sich aus der Art und der Dichte der Bebauung, dem Wärmespeichervermögen der Baustoffe, der Versiegelung des Bodens, dem Fehlen der Vegetation und nicht zuletzt aus der Verunreinigung der Luft durch Industrie, Hausbrand und Verkehr ergeben.

- Die Dunstglocke verändert die Strahlungsbilanz der Stadt zugunsten einer größeren Aufnahme von Wärme.
- Die Stadt absorbiert auf Grund ihrer Oberflächen- und Materialstruktur ein Mehrfaches der Sonnenstrahlung, die das Umland aufnimmt. Gebäude, Straßen und dgl. speichern die tagsüber aufgenommene Strahlung in Form von Wärme und geben sie vor allem nachts an die kältere Umgebung ab.
- Die anthropogen bedingte Energieumsetzung in Industrieanlagen, Kraftwerken, beim Hausbrand, d.h. Heizungen, usw. stellt eine wesentliche Wärmequelle für die Stadt dar. Sie kann bis zu einem Drittel zur Wärmeinselbildung beitragen.
- Durch das bebaute Gebiet werden die Wärmeströme beeinflusst, d.h., warme Luft kann nicht so leicht abfließen und auch die Durchmischung mit höheren Luftschichten ist verändert.

Diese Bedingungen führen zu stadtklimatischen Besonderheiten, die auch in Verbindung mit der lufthygienischen Situation zu nachteiligen bioklimatischen Wirkungen auf die Bevölkerung führen können.

Charakteristisches Merkmal des Stadtklimas Berlins ist die gegenüber der Umgebung erhöhte Lufttemperatur der Stadt (Wärmeinsel). Sie bewirkt einen Unterschied zwischen der Stadt und dem Umland, der beim Jahresmittel bis 1,5 K beträgt. Die Temperaturerhöhung wirkt sich insbesondere auf die Tagesminima der Lufttemperatur aus. Die mittleren Monatsminima sind in allen Monaten in der Stadt etwa 2 K höher als im Umland. Bei windstillen, wolkenarmen Hochdruckwetterlagen kann die Temperaturdifferenz erheblich größer sein (10 bis 15 K).

An warmen und sehr warmen Tagen schmelzen die genannten Temperaturunterschiede bei den tagesmaximalen Lufttemperaturen zusammen. Das Umland weist etwa ebenso hohe Werte der Tagesmaxima auf wie der Stadtkern. An solchen Tagen macht sich die Wärmekapazität der gebauten Masse der Stadt bemerkbar, sie dämpft die Maxima. Die relativ hohe Wärmekapazität von Beton,

Asphalt u.a. wirkt sich im weiteren Tagesverlauf dann aber insofern für das Stadtzentrum ungünstig aus, als die Lufttemperatur in den Nachmittags-, Abend- und Nachtstunden gegenüber dem Umland deutlich höher liegt.

3.2 Luftbewegungen

Wind

Innerhalb der Stadt treten z. T. erhebliche Abweichungen von der großräumigen Windrichtungsverteilung auf, und zwar sowohl hinsichtlich der Windrichtung als auch in bezug auf die Windgeschwindigkeit. Die Windgeschwindigkeit liegt im Stadtgebiet erheblich niedriger als im Umland. Das bebaute Gebiet hindert die Luftströmungen nicht nur in Bodennähe, sondern bewirkt verringerte Windgeschwindigkeiten bis in Höhen von 500 m.

Andererseits weisen die Ergebnisse in Berlin durchgeführter Messungen darauf hin, dass bei warmer und trockener Wetterlage kühlere Luft über die zahlreichen, in Berlin existierenden und tief bis zum Stadtkern hineinreichenden Frischluftschneisen geführt wird. Diese bewirken eine bemerkenswerte klimaökologische Ausgleichsleistung.

Wärmetransport durch Luftaustausch

Für den vertikalen Luftaustausch in der bodennahen Atmosphäre hat der Wind eine entscheidende Bedeutung. Größere Windgeschwindigkeiten fördern aber nicht nur die vertikale Durchmischung, sondern sorgen auch für einen horizontalen Massenaustausch, allerdings hängt die Intensität dieser Luftbewegungen nicht alleine von der jeweiligen Wetterlage ab. Vielmehr spielen hier die Nutzungen des Geländes eine wichtige Rolle, die das Windfeld hinsichtlich Geschwindigkeit und Richtung erheblich beeinflussen können.

Im Bereich einer städtischen Wärmeinsel kann sich zusätzlich ein Windsystem aufbauen, wenn die erwärmten Luftmassen der Stadt aufsteigen und bodennahe kühlere Luft aus dem Umland nachgezogen wird. Diese Luftbewegungen werden Flurwinde genannt.

Diese Erscheinung tritt in den Nachtstunden auf, wenn der Temperaturunterschied zwischen Innenstadt und Umland ausreichend groß ist und die sich ausbildenden Luftströmungen durch geeignete Belüftungsbahnen Unterstützung finden.

Das Gelände des Flughafens Tempelhof wirkt dabei durch seine Größe und die Bodenbeschaffenheit innerhalb der Innenstadt wie das Umland. Dadurch entsteht eine zusätzliche Luftzirkulation.

Belüftungsbahnen

Sowohl die Be- und Entlüftung über Kaltluftabflüsse als auch das System der Flurwinde erfordern Belüftungsbahnen, die vom klimatisch unbelasteten Umland möglichst weit in die Zentren der Ballungsgebiete führen. Die Wirksamkeit solcher Bahnen hängt vom Relief, von der Länge, der Ausrichtung, dem Versiegelungsgrad, der Vegetationsstruktur und von vielen weiteren Faktoren ab.

So besitzen Straßenzüge nur bedingt diese Eignung, da sich die herangeführten Luftmassen sehr schnell erwärmen und besonders tagsüber durch den Kfz-Verkehr und angrenzende emittierende Nutzungen (z.B. Hausbrand) Immissionsanreicherungen erfolgen können. Auch sind hier oft Einengungen des Strömungsquerschnittes durch Brückenbauwerke oder eine hohe Randbebauung zu erwarten.

Als geeigneter haben sich Bahntrassen erwiesen, da die Oberflächentemperaturen und damit auch meist die Lufttemperaturen in den Tagesstunden zwar relativ hoch sind, in den Nachtstunden jedoch durch die geringe Wärmeleitung der Schotterflächen und angrenzenden Böden eine starke Abkühlung eintritt. Die Elektrifizierung der Bahn begünstigt auch die Qualität der über diese Trassen geführten Luft.

Noch besser eignen sich Gewässer als Belüftungsbahnen. Aufgrund des besonderen Wärmehaushaltes ist am Tage sogar mit einer Abkühlung der transportierten Luftmassen zu rechnen, während in den Nachtstunden eher eine leichte Erwärmung eintreten kann. Fehlende Emissionen und die Fähigkeit dieser Flächen zur Bindung von Luftverunreinigungen senken den Schadstoffgehalt der Luft.

Besonders gut geeignete Belüftungsbahnen sind Grünflächen, da diese durch die eigene Produktion von Kaltluft - sei es durch die Transpiration der Pflanzen oder durch die nächtlichen Strahlungsverluste - die Reichweite und damit auch die Wirksamkeit der transportierten Luft erhöhen. Auch mit den benachbarten Nutzungen kann somit zumindest ein kleinräumiger Luftaustausch gefördert werden. Jedoch müssen gerade solche Flächen wegen der zusätzlichen Stabilisierung der bodennahen Luftschicht von emittierenden Nutzungen (z.B. Kfz-Verkehr) freigehalten werden. Die Fähigkeit von Grünflächen, gas- und aerosolförmige Luftverunreinigungen abzulagern, gilt als hoch, besonders dann, wenn lockere, die Luftströmung nicht behindernde Vegetationsstrukturen wie zum Beispiel Einzelbäume oder Baumgruppen den Wirkungsgrad erhöhen.

3.3 Lufthygienische Aspekte

Die Erdatmosphäre stellt ein Gemisch von

- Stickstoff (78 %)
- Sauerstoff (21 %)
- Edelgasen (1,0%)
(Argon, Neon, Helium, Krypton)
- Kohlendioxid (0.03%)

sowie einer Vielzahl von Spurenstoffen dar. Sie enthält weiterhin Wasserdampf in zeitlich und räumlich variablen Anteilen. In diese Atmosphäre werden weitere staub- und gasförmige Stoffe abgegeben

- aufgrund großer Naturkatastrophen (Vulkanausbrüche, Sandstürme, Waldbrände u. ä.)
- aufgrund menschlicher Aktivität (industrielle und gewerbliche Tätigkeit, Verkehr, Energienutzung). **Diese Stoffe bezeichnen wir als Emissionen.**

Als Folge der Luftbewegung tritt eine Verdünnung der emittierten Stoffe auf. Die Stoffe werden in der Lufthülle transportiert und z. T. chemisch verändert. Diese Vorgänge fasst man als **Transmission** zusammen. Meteorologische Einflussgrößen sowie die Höhe über dem Boden, in der ein Stoff in die Luft gelangt, bestimmen die Art und Weise der Transmission. Schließlich findet eine Ablagerung statt.

Alles, was als Folge der stattgefundenen Emission wieder auf

- Menschen
- Ökosysteme
- Bauten einwirkt, **wird als Immission bezeichnet.**

Im weiteren Sinn versteht man unter Emission:

die von einer Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung und ähnliche Erscheinungen. Im analogen Sinn sind Immissionen auf Menschen, Tiere, Pflanzen oder Sachen einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Strahlen usw.

Es ist nicht möglich Emissionen gänzlich zu vermeiden. Ein Ziel der Umweltpolitik besteht darin, die Immissionen zu verringern. Einer der wichtigen Ansätze hierfür ist in der Reduzierung der Emissionen zu sehen.

Folgen für die menschliche Gesundheit

Die wesentlichen Schadstoffe in Städten sind Nitrose Gase NO_x (hauptsächliche Verursacher: Abgase von Autos/Flugzeugen), bodennahes Ozon O₃ (als Folgeschadstoff der Stickstoffoxide) und auch Lärm, deren wesentliche Folgen für die menschliche Gesundheit im Folgenden kurz zusammengefasst werden:

Nitrose Gase:

Länger dauernde Einwirkung von NO_x auf Atemwege und Schleimhäute kann zu Bronchitiden und Ödemen führen.

Ozon:

Hohe Konzentrationen können bei längerem und häufigem Auftreten bleibende Gesundheitsschäden hervorrufen. Besonders empfindlich reagieren generell etwa 10% der Bevölkerung und auch Risikogruppen wie Kleinkinder, Kranke und alte Menschen auf Ozon. Nach heutigem Kenntnisstand können bei Werten zwischen 120 und 200 µg /m³ bei den o. g. Risikogruppen Krankheitssymptome auftreten, die nach Absinken der hohen Ozonkonzentration i. d. R. keine längerfristigen Gesundheitsschäden zur Folge haben. Die Symptome sind z. B. Schleimhautreizungen von Hals, Nase, Rachen und der Augen sowie Müdigkeit und Kopfschmerzen. Oberhalb von 200 µg /m³ (Grenzwert für die maximale Arbeitsplatzkonzentration in der BRD) treten morphologische Veränderungen bei Risikogruppen auf. Bei der allgemeinen Bevölkerung werden bei Konzentrationen von 300 µg /m³ und mehr o. g. Symptome erwartet. Ab 400 µg /m³ treten bei Versuchstieren funktionelle Veränderungen, wie Chromosomenbrüche und möglicherweise auch Krebserkrankungen auf.

4. Bioklima

4.1 Grundlagen

Die Atmosphäre und damit das Klima sind ein Teil der Umwelt, mit der sich der menschliche Organismus dauernd auseinander setzen muss, um ein Gleichgewicht seiner Lebensfunktionen und damit seine Gesundheit zu erhalten. Der gesunde Mensch besitzt eine außerordentlich große Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche atmosphärische Bedingungen. Während vom gesunden Organismus über autonome Regulationen die Anpassungsleistungen meist unbemerkt erbracht werden, kann dagegen das Anpassungsvermögen von empfindlichen Personen, älteren und kranken Menschen, Schwangeren und Kindern überfordert werden. Als Gradmesser für den allgemeinen Gesundheitszustand treten Beschwerden auf. Insbesondere im Bereich des Herzkreislaufsystems und der Atemwege werden bei entsprechender genetischer Veranlagung Erkrankungen ausgelöst oder verstärkt. Es besteht heute kein Zweifel mehr, dass nicht nur in geographisch extremen Klimaregionen, sondern auch in einem gemäßigten Klima, nicht zuletzt durch dessen anthropogene Veränderung, bioklimatische Probleme auftreten.

Hierzu gehören

- das Kälteempfinden bei zu niedrigen Temperaturen und zu hohen Windgeschwindigkeiten,
- die Überwärmung bei zu hohen Temperaturen,
- das Stressempfinden bei ungenügender nächtlicher Abkühlung an austauschbaren Strahlungstagen.

Das Klima beeinflusst den Organismus durch das Zusammenwirken zahlreicher Einzelfaktoren. Die biologische Antwort auf die Einwirkung verschiedener Parameter kann daher die Spannweite von keiner oder sogar positiver Beeinflussung bei völliger Gesundheit über Belästigung, Beeinträchtigung, subklinische Veränderung bis hin zu klinisch manifesten Schäden und dem Anstieg der Mortalitätsrate umfassen. Jedoch

stellt im Zusammenwirken von Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit die sogenannte Schwüle die von den Menschen am häufigsten genannte bioklimatische Belastung dar. Die bei hohen Lufttemperaturen notwendige Wärmeabgabe des Körpers über die Transpiration wird durch eine gleichzeitig hohe Luftfeuchtigkeit mehr oder weniger stark behindert. In Extremfällen besteht durch diesen Wärmestau die Gefahr eines Hitzeschlages.

Küstenstädte der mittleren Breiten unterliegen in weitaus geringerem Maße dem Wärmeinseleffekt als Städte im Binnenland. Die Wärmebelastung in Städten und Ballungsgebieten des Binnenlandes, besonders die mangelnde nächtliche Abkühlung stellt ein ernst zu nehmendes gesundheitliches Problem dar, das besonders die weniger belastbaren und kranken Bewohner angeht. Hierzu gehört auch die Schwülebelastung, die ebenfalls von den Mittagsstunden bis spät in die Nacht hinein andauern kann. Verschärft wird diese Problematik durch die damit meist verbundene Reduzierung des bodennahen Luftaustausches, die in der Regel auch zu einer größeren Immissionsbelastung beiträgt. Während sich die Wärme- und Schwülebelastungen des Menschen lediglich auf das Sommerhalbjahr beschränken, geht von der Beeinträchtigung des Luftaustausches und von der Immissionsbelastung ganzjährig eine Gefahr aus.

Aus den oben ausgeführten Gründen ergibt sich die Forderung, dass bei der Planung und der Erhaltung von Wohnstandorten klimatologische Ansprüche mit berücksichtigt werden müssen. Das bedeutet nach Wegen zu suchen, um

- das klimatische und lufthygienische Belastungspotential verschiedener Nutzungen zu analysieren,
- dessen Auswirkungen auf den Menschen zu minimieren und
- gegebenenfalls Wechselwirkungen zwischen den Nutzungen zu unterbinden oder auch zu fördern.

Für eine entsprechende Vorsorgeplanung ist eine bioklimatologische Bewertung von Klimainformationen unerlässlich. Daher erlangt in der angewandten Stadtklimatologie die Human-Biometeorologie eine zunehmende Bedeutung. Es handelt sich um ein Fachgebiet, das sich mit den Wirkungen der atmosphärischen Umgebung auf den menschlichen Organismus auseinandersetzt.

Bei der Analyse der Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen der atmosphärischen Umwelt und der Gesundheit bzw. dem Wohlbefinden der Menschen in der Stadt werden in der Human-Biometeorologie hauptsächlich der lufthygienische und thermische Wirkungskomplex berücksichtigt, weil diese in der Vorsorgeplanung besondere Bedeutung besitzen und mit Mitteln der Planung beeinflussbar sind. Der thermische Wirkungskomplex bezieht sich auf die Wärmebilanz des menschlichen Körpers, die sowohl von dessen eigener Wärmeproduktion als auch von den thermischen Bedingungen der Umgebung abhängt. Das Klimageschehen steht somit in Wechselwirkung zum Menschen und kann schließlich gesundheitsfördernd oder auch gesundheitsschädlich wirken.

Der Mensch besitzt als gleichwarmer Organismus die Fähigkeit, die Temperatur in seinem Körperinneren unabhängig von wechselnden Umgebungsbedingungen innerhalb einer geringen Schwankungsbreite konstant zu halten. Dies wird durch eine Reihe von autonomen, d. h. unwillkürlich ablaufenden physikalischen und chemischen Regulationsmechanismen erreicht, mit denen Wärmeabgabe und Wärmebildung aneinander und an die Umweltbedingungen angepasst werden. Der Energieaustausch erfolgt hierbei über

- Konvektion (Lufttemperatur, Luftbewegung),
- Verdunstung (Luftfeuchte, Luftbewegung),
- Strahlung (Strahlungsbilanz im kurz- und langwelligen Bereich) und
- Atmung (Lufttemperatur, Luftfeuchte).

Die in Klammern gesetzten meteorologischen Größen spielen bei den jeweiligen Transportprozessen die entscheidende Rolle. Bei minimaler Aktivität des Thermoregulationssystems empfindet der Mensch Behaglichkeit, je stärker jedoch die Thermoregulation gefordert wird, umso eher wird die Umgebung als belastend empfunden.

Im Allgemeinen können Kältereize durch geeignete Bekleidung oder das Aufsuchen von windgeschützten Bereichen vermindert werden. Im Gegensatz dazu ist der Mensch den Bedingungen bei Wärmebelastung eher unausweichlich ausgeliefert, weil die direkten Anpassungsmöglichkeiten begrenzt sind. Folgerichtig muss die Wärmebelastung im Vordergrund der Betrachtung stehen.

So stellen die in der Stadt im Sommer gegenüber dem Umland veränderten atmosphärischen Bedingungen wie beispielsweise eine im Mittel verringerte Windgeschwindigkeit oder das höhere Temperaturniveau einer Wärmeinsel eine erhebliche Anforderung an das Thermoregulationssystem dar. Zusätzlich kann die Thermoregulation durch bestimmte Verhaltensweisen (Aktivität, Klimatisierung, Aufsuchen von Schatten, Windschutz usw.) unterstützt werden.

4.2 Das Klima-Michel-Modell

Eine auf den Menschen bezogene Bewertung von Klima lässt sich über die vom Organismus zu erbringende Anpassungsleistung unter den gegebenen klimatischen Bedingungen erreichen. Um die humanbioklimatische, insbesondere die thermische Situation, objektiv einschätzen zu können, bedient man sich verschiedener Bioklimamodelle. Eine weit verbreitete Kenngröße stellt der PMV (Predicted Mean Vote, dtsh: vorhergesagter Wert) dar. Das Modell, das auch als Klima-Michel-Modell bekannt ist, liefert eine Aussage über das durchschnittliche subjektive Empfinden des Menschen. Der PMV-Wert kann als Maß für die thermische Belastung des Organismus (Wärmebelastung, Kältestress) aufgefasst werden. Der Name "Michel" weist auf den Durchschnittsmenschen hin (hier angenommen mit männlich, 35 Jahre alt, 175 cm groß und 75 kg schwer).

In die Berechnung des PMV-Wertes fließen:

- die Wärmeproduktion des Menschen,
- die Wärmeisolation der Bekleidung,
- die Lufttemperatur,
- die Strahlungstemperatur,
- die Luftfeuchte und
- die relative Windgeschwindigkeit gegenüber der Eigenbewegung des Menschen ein.

Über einen Komfortindex, dem eine siebenstufige Skala [von -3 (kalt) über 0 (thermisch neutral; behaglich) bis +3 (heiß)] zugrunde liegt, kann die mittlere Einschätzung des thermischen Wirkungskomplexes, so wie man es von einem großen Kollektiv von Menschen erwartet, erfolgen. Mit dem PMV-Wert ist man in der Lage, die differenzierten thermischen Verhältnisse innerhalb eines Stadtgebietes zu charakterisieren und entsprechende Gunst- von Ungunsträumen zu unterscheiden. Auskunft über die verschiedenen Stufen der thermischen Belastung, bezogen auf den menschlichen Organismus, gibt die nachfolgende Tabelle.

PMV-Werte Behaglichkeitswert	Thermisches Empfinden	Physiologische Belastungsstufe
-3	Kalt	Starker Kältestress
-2	Kühl	Mäßiger Kältestress
-1	Leicht kühl	Schwacher Kältestress
0	Behaglich	Keine Belastung
1	Leicht warm	Schwache Wärmebelastung
2	Warm	Mäßige Wärmebelastung
3	Heiß	Starke Wärmebelastung

(nach FANGER 1972 und MAYER 1996).

4.3. Beispiel Berlin

Auch unterhalb der Schwelle extremer Ereignisse muss von einer deutlichen Beeinflussung der Lebensqualität durch die jeweiligen klimatischen Bedingungen ausgegangen werden. Diese Beeinflussung der Lebensqualität erfolgt insbesondere durch die anthropogen geprägten, kleinräumig sehr variablen klimatischen Bedingungen im städtischen Lebensraum des Menschen. Diese anthropogenen Klimaveränderungen treten am deutlichsten in den Wohngebieten der Ballungsräume auf. Große bioklimatologische Probleme besitzen im Innenstadtbereich die Bezirke Charlottenburg und Wilmersdorf. Hier dominieren Spitzenbelastungen das Bioklima und Ausweichflächen mit thermisch günstigen Umgebungsbedingungen existieren nur sehr wenige. Kritische Zusammenballungen hoher Belastungswerte findet man auch in den Bezirken Tempelhof, Kreuzberg, Prenzlauer Berg. Ihre horizontale Ausdehnung ist aber jeweils geringer und Ausweichmöglichkeiten sind eher gegeben (z.B. in Tempelhof der Francke und der Alte Park sowie die Kleingartenanlagen südlich von Ullstein- und Gradestraße; oder in Prenzlauer Berg der Ernst-Thälmann-Park, die Volksparks Anton-Saefkow und Prenzlauer Berg).

Auch wenn der Große Tiergarten wie eine thermische Oase wirkt und das Belastungsgefüge markant aufbricht, ist das bioklimatologische Gesamturteil für den Innenstadtbereich negativ. Im Übergangsbereich zwischen Stadtmitte und Außenbezirken, etwa entlang des S-Bahn-Rings, ist die Verteilung der Wärmebelastung vielfach stärker strukturiert. Stärker belastete Areale grenzen auf relativ kleinem Raum immer wieder an wenig belastete. Dieses Nebeneinander, das eine bioklimatologische Vielfalt zur Folge hat, führt zu einer Aufwertung der bioklimatologischen Situation in diesem Bereich und sollte unbedingt erhalten bleiben. Das bedeutet, dass die Flächen, von denen eine thermische Entlastung zu erwarten ist, nicht überbaut werden sollten, und zwar umso weniger, je weiter sie in die Stadtmitte reichen.

Insgesamt fällt die Beurteilung der Außenbezirke deutlich besser aus. Weniger Bebauung und ein relativ hoher Baumbestand sorgen für wesentlich niedrigere Belastungen als in der Innenstadt. Und dort, wo der Baumbestand nicht so dicht oder gar nicht vorhanden ist, werden die relativ ungünstigen thermischen Verhältnisse tagsüber durch niedrige PMV-Werte in der Nacht ausgeglichen.

Ein weiteres Plus der Außenbezirke liefert der hohe Anteil an Wald-, Wasser- und Freiflächen, die auch aus bioklimatologischer Sicht lohnende Ausflugsziele darstellen. So zeichnen sich die bioklimatologischen Verhältnissen von Berlin durch eine starke Konzentration hoher thermischer Belastung auf einem ca. 100km² großen Innenstadtbereich aus, während in den Außenbezirken die Situation deutlich günstiger ist.

Weiterführende Grafiken und Materialien haben wir u. a. dem „Umweltatlas Berlin“ entnommen. (siehe Literaturverzeichnis)

7.3.2 Verständnisfragen zum Informationsmaterial „Ökologische Aspekte“

Die Fachlehrer/-innen des Fachbereiches Biologie, die den Informationstext auswählten, erstellten dazu noch einen Fragebogen mit Verständnisfragen, der allen Schüler/-innen in der Expertengruppe zur Verfügung gestellt wurde.

Verständnisfragen zum Info-Text der Expertengruppen "Ökologische Aspekte"

Zu 1. Temperatur und Wärme

- 1.) Welche Arten der Wärmeübertragung gibt es? Nennen Sie jeweils ein Beispiel!
- 2.) Mit dem Begriff Verdunstungskälte ist gemeint, dass bei der Verdunstung von beispielsweise Wasser die Umgebungstemperatur sinkt. Erklären Sie dieses Phänomen!

Zu 2. Wärme und Klima

- 3.) Wodurch wird im wesentlichen die Ausbildung des bodennahen Klimas bestimmt?
- 4.) Erläutern Sie die verschiedenen Formen des Energietransports, die Einfluss auf das Klima haben!

Zu 3. Stadtklima

- 5.) Was versteht man unter anthropogener Klimamodifikation?
- 6.) Stellen Sie die Ursachen dar, die zu einer erhöhten Lufttemperatur in der Stadt im Gegensatz zum Land führen!
- 7.) Warum macht sich der Wärmeinsel-Effekt am stärksten bei den Tagesminima bemerkbar?
- 8.) Welche Auswirkung hat die Bebauung auf die Windrichtung und -geschwindigkeit?
- 9.) Was versteht man unter einem vertikalen Luftaustausch bzw. einem horizontalen Massenaustausch?
- 10.) Stellen Sie die durch das Flughafengelände hervorgerufene Luftzirkulation dar.
- 11.) Stellen Sie die Vor- bzw. Nachteile der im Text genannten Belüftungsbahnen tabellarisch dar!
- 12.) Nennen Sie je drei Beispiele für natürliche bzw. anthropogen verursachte Emissionen!
- 13.) Erläutern Sie was man unter Transmission und Immission versteht!
- 14.) Stellen Sie die Auswirkungen des Ozons auf die menschliche Gesundheit dar!

Zu 4. Bioklima

- 15.) Welche Belastungen häufen sich in Städten und Ballungsgebieten?
- 16.) Begründen Sie, welche Bevölkerungsgruppen besonders empfindlich auf klimabedingte Temperaturschwankungen in der Umwelt reagieren!
- 17.) Wieso stellt Schwüle eine besondere Belastung für den Organismus dar?
- 18.) Erklären Sie die Funktion der Human-Biometeorologie!
- 19.) Erläutern Sie kurz die beiden Wirkungskomplexe, die in der Human-Biometeorologie vor allem berücksichtigt werden!
- 20.) Was bedeutet der Begriff gleichwarm?
- 21.) Wovon ist die Wärmebilanz des Körpers abhängig?
- 22.) Wann empfindet der Mensch die Umwelt als behaglich?
- 23.) Warum steht die Wärme- und nicht die Kältebelastung im Vordergrund der Untersuchungen?

- 24.) Was versteht man unter dem PMV-Wert?
- 25.) Welche Parameter werden zur Berechnung des PMV-Wertes herangezogen?
- 26.) Interpretieren Sie die Graphik und erläutern Sie die Ursache für die unterschiedlichen PMV-Werte!
- 27.) Begründen Sie, weshalb die Bezirke Wilmersdorf und Charlottenburg bei der bioklimatischen Bewertung schlechter abschneiden, als die Bezirke Tempelhof, Kreuzberg und Prenzlauer Berg!
- 28.) Erklären Sie, weshalb die Außenbezirke einer Stadt in Bezug auf das Bioklima deutlich höher zu bewerten sind als der Rest der Stadt!

7.3.3 Aufgabenstellung für die Expertengruppenarbeit „Ökologische Aspekte“

In den folgenden Abschnitten werden die Aufgabenstellungen für die Arbeit in den einzelnen Expertengruppen vorgestellt.

1. Klima- und Lufthygiene - Grundlagen

- Benennen und erläutern Sie die Faktoren, die für das Klima und die Lufthygiene einer Stadt verantwortlich sind!
- Erklären Sie die Luftbewegungen innerhalb einer Stadt! Wie werden diese gefördert bzw. gehemmt?
- Erläutern Sie die Auswirkungen der Luftbewegungen auf das Stadtklima und die Lufthygiene!

2. Zusammenhang von Klima und Lufthygiene mit der Gesundheit des Menschen

- Nennen und erläutern Sie die Auswirkungen des Klimas bzw. der Lufthygiene auf den Menschen!

3. Rolle des Flughafengeländes

- Welche Auswirkungen hat das Flughafengelände auf die nähere Umgebung? Beschreiben und erklären Sie die aktuelle Situation unter besonderer Berücksichtigung des Kartenmaterials (vgl. Kap. 9)!

Vorgehensweise

- a) Bestimmen Sie eine/n Protokollantin bzw. Protokollanten, eine/n Zeitnehmer/-in und eine/n Moderator/-in!
- b) Beantworten Sie die oben aufgeführten Fragestellungen!
- c) Erstellen Sie auf der Grundlage der Antworten für die Stammgruppe ein Informationsblatt zum Thema „Stadtklima, und Lufthygiene unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses des Flughafengeländes auf diese Faktoren.

Hinweis: Bitte achten Sie bei der Erstellung des Informationsblattes auf folgende Punkte:

- eine klare Strukturierung der wesentlichen Inhalte z. B. durch sinnvolle Überschriften, die den Text gliedern, durch Spiegelstriche bei Aufzählungen.
- wenn möglich eine Visualisierung der Informationen z. B. in Form eines Fließschemas oder einer Tabelle etc.

7.3.4 Aufgabenstellung der Expertengruppe „Ökonomische Aspekte“

Das Informationsmaterial für die Expertengruppe Ökonomische Aspekte ist im Wesentlichen Schul- und Lehrbüchern für die Volkswirtschaftslehre für die 11. Klassen entnommen. So sollen die Schüler/-innen zunächst Wirtschaftsprinzipien der Nachhaltigkeit kennen lernen, aber auch rein betriebswirtschaftliche Argumente, die bei der Standortwahl überwiegen. Dabei können auch aktuelle auf Berlin bezogene Daten in Bezug auf Gewerbeflächen und besondere Vorteile des Wirtschaftsstandortes Berlin, in die Untersuchung mit einbezogen werden. Die Schüler/-innen sollen die zuvor erarbeiteten Indikatoren der Nachhaltigkeit mit anderen Standortfaktoren vergleichen. Der Reiz der Aufgabe liegt darin, dass die Schüler/-innen selbstständig vor dem Hintergrund der zuvor formulierten Nachhaltigkeitsziele ein eigenes Konzept für die nachhaltige gewerbliche Nutzung entwerfen sollen, d. h. in der Diskussion ökologische und ökonomische Fragen miteinander verbinden sollen.

Aufgabenstellung der Expertengruppe „Ökonomische Aspekte“

Im Nachnutzungskonzept des Senators für Stadtentwicklung und Umweltschutz ist eine gemischte Nutzung des Flughafens Tempelhof vorgesehen. Diese beinhaltet die Aufrechterhaltung einer großen Freifläche, Wohnbebauung und die Ansiedlung von Unternehmen vor allem aus dem Dienstleistungsbereich. Diese Überlegungen sind unter dem Namen bekannt geworden als „Striederplan“ (vgl. Kap. 9). Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben auf der Grundlage dieses Konzepts!

1. Erarbeiten Sie die verschiedenen Kriterien der Nachhaltigkeit!
2. Beschreiben Sie die wesentlichen Maßstäbe zur Standortwahl von Unternehmen!
3. Wählen Sie unter diesen Maßstäben zur Standortentscheidung jene Kriterien aus, die den Vorstellungen von Nachhaltigkeit entsprechen!
4. Entwerfen Sie ein Konzept für eine nachhaltige gewerbliche Nachnutzung des Flughafens Tempelhof!
5. Erstellen Sie für die Vermittlung Ihrer Ergebnisse in den Stammgruppen ein Informationsblatt!

7.3.5 Aufgabenstellung für die Expertengruppe „Sozial-politische Aspekte“

Die sozial-politischen Aspekte beziehen sich im Wesentlichen auf die Geschichte Deutschlands, Berlins und des Flughafens Tempelhof. Der Flughafen Tempelhof ist ein Sinnbild für wichtige Entwicklungsphasen deutscher Geschichte. Das Verständnis der historischen Bedeutung des Flughafens schärft sowohl den Blick für die unheilvolle Verbindung von NS-Staat, Architektur, Politik und Wirtschaft vor 1945 als auch für die rasante Entwicklung und Veränderung der Technik, der Mobilität und der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung der letzten 60 Jahre. Aktuelle soziale und politische Entwicklungen und Fragestellungen konnten aus Mangel an Zeit und z. T. auch an zuverlässigem Material nicht mit in die Projektwoche mit einbezogen werden. Die Lärmproblematik, die ja auch eine soziale Seite hat, wird bei der Expertengruppe ökologische Aspekte berücksichtigt. Eine kritische Auseinandersetzung mit der Mobilitätsentwicklung hatte leider keinen Platz mehr – wäre aber bei der grundlegenden Fragestellung durchaus sinnvoll.

Ausgangspunkt für die Auswahl des Materials und Motto der verantwortlichen Fachlehrer/-innen für Politische Weltkunde bildete folgendes Zitat:

"Wer sich an die Vergangenheit nicht erinnern kann, ist dazu verdammt, sie zu wiederholen."

(George Santayana)

Aufgabenstellung für die Expertengruppe „Sozial-politische Aspekte“

Erarbeiten Sie ein Infoblatt für Ihre Stammgruppe, das folgende Leitfragen berücksichtigt

„Goldene Zwanziger“

1. Erläutern Sie, warum die Zeit um 1925 auch die "goldenen Zwanziger Jahre" genannt wird.
2. Wie spiegelt sich die Bezeichnung dieses Zeitraums in der Entwicklung und in der Nutzung des Flughafens wider?

Zeit des Nationalsozialismus

Erläutern Sie:

3. die Zielvorstellungen und Durchsetzungsmethoden des totalitären nationalsozialistischen Staates,
4. die Bedeutung des Flughafens Tempelhof für die Nationalsozialisten unter propagandistischen und militärischen Gesichtspunkten. Berücksichtigen Sie dabei die Karte auf S. 73 in: "Landing on Tempelhof" (Vgl. Kap.9)

Luftbrücke

5. Welche Rolle spielte der Konflikt um die Währungsreform bei der Verhängung der Berlin-Blockade?
6. Erläutern Sie die jeweiligen Interessen der Westmächte und der SU an Berlin. Leiten Sie daraus Gründe für die Blockade bzw. Luftbrücke ab.

7. Beschreiben Sie soziale Folgen von Blockade und Luftbrücke für die Menschen in Westberlin. Welche Einstellungen gegenüber den Siegermächten entwickelten sie?
8. Erläutern Sie die reale und symbolische Rolle des Flughafens Tempelhof für die Menschen in Berlin in der Gegenwart.
9. Nehmen Sie Stellung zur Ausgangsfrage: "Luftbrücke: Sinnbild der Westintegration oder der Spaltung Deutschlands?"

7.3.6 Erwartungshorizont für die Aufgabenstellung in der Expertengruppe „Sozial-politische Aspekte“

Goldene Zwanziger

zu 1.

- Die sogenannten „Goldenen Zwanziger Jahre“ sind sowohl durch eine relative innenpolitische Stabilität als auch durch außenpolitischen Entspannung gekennzeichnet,
- Wichtige sozialpolitische Aufgaben wie z.B. der Wohnungsbau werden in Angriff genommen; neue bauliche und städteplanerische Konzepte werden entwickelt , (z. B: Bauhaus),
- Aufschwung in Wissenschaft und Kunst,
- Berlin wird Weltstadt und zum bedeutenden Kulturzentrum, Aufschwung in der Wirtschaft: Produktion und Lebensstandard erreichen wieder Vorkriegsniveau. Die Industrie ist auf dem höchsten technischen Stand der Welt (neben den USA). Als Beispiele für Schnelligkeit, Mobilität, hohen technischen Standard können genannt werden: Flugboot „Dornier Do X“, Flugschiff „Graf Zeppelin“, Passagierdampfer „Bremen“.

zu 2.

- Flughafen Tempelhof spiegelt Tempo, Mobilität, technischen Fortschritt in der Luftfahrt wider, aber auch wirtschaftlichen und sozialen Aufschwung,
- Flugtage zeigen die Begeisterung einer breiten Bevölkerungsschicht für diese rasante Entwicklung
- die Wirtschaft (z. B. Ullstein Verlag) ‚sponsort‘ flugsportliche Ereignisse, z. B. Rundflüge,
- Flugtage und das Mitropa-Restaurant (Dachterasse mit Blick über das Rollfeld) spiegeln wirtschaftlichen Aufschwung der Mittelschicht aber auch einen relativen Wohlstand der unteren Schichten wider: Viele Menschen können es sich leisten am Unterhaltungswert des Flughafens teilzuhaben,
- die Aufbruchstimmung der „Goldenen Zwanziger“: Die zivile Luftfahrt expandiert (vgl. bspw. den von Berlin ausgehenden Linieverkehr); die „Lufthansa“ wird gegründet; Linienflugzeuge dieser Gesellschaft starten und landen in Tempelhof (Verbindungen nach Ost und Westeuropa, nach Nord und Südeuropa), Berlin nimmt wieder eine zentrale Rolle in Europa und in der Welt ein.

Zeit des Nationalsozialismus

zu 3.

- der ideologische Einfluss der NSDAP von der Kindheit bis ins Erwachsenenalter,
- der Druck auf die Bevölkerung nationalsozialistischen Organisationen beizutreten wird immer größer,
- die Etablierung von Spitzel- und Denunziantentum, sowie der Vorrang der Volksgemeinschaft vor dem Individuum,
- die Forderung nach absolutem Gehorsam gegenüber dem „Führer“ und
- die Willkür und der Terror (Schutzhaft, Konzentrationslager) gegenüber politischen Gegnern und Andersdenkenden.

zu 4.

- die Militär- und Zivilluftfahrt im NS-Deutschland gehören zusammen. Von daher ist der Ausbau des FHT im Zusammenhang mit dem (bis 1935 noch geheimen, weil im Versailler-Vertrag verbotenen) Aufbau einer Luftwaffe zu sehen = Aufrüstung / Kriegsvorbereitung,
- die Zuständigkeit für Luftfahrtangelegenheiten wurde einem „Reichskommissariat der Luftfahrt“ und ab Mai 1933 dem Reichsluftfahrtministerium unter Hermann Göring übertragen,
- der Neubau des „Zentralflughafens Tempelhof“ als Weltflughafen“ im Rahmen einer geplanten Nordsüdachse (Eisenbahn und Autostrasse als Zubringer) war Teil des städtebaulichen Konzepts der Reichshauptstadt mit den geplanten Großbauten.
- der Neubau war technisch und ökonomisch notwendig wegen des Anwachsens des Flugverkehrs, des Ausbaus der technischen Hilfsmittel und der Vergrößerung der Fluggeschwindigkeit,
- gleichzeitig war der FHT ein Prestigeobjekt des NS-Staates und diente als solches der propagandistischen Selbstdarstellung.

Er sollte:

- in seiner Größe alles bisher Dagewesene in den Schatten stellen,
- bei Ausländern durch seine Schönheit und Größe jede abfällige Kritik an NS-Deutschland zum Verstummen bringen,
- durch seine Schönheit und Größe zeigen, dass deutsche Ideen einzigartig in der Welt seien,
- während der „Reichsflugtage“ und „Großflugtage“ der Bevölkerung Gelegenheit geben, die Begeisterung für die Fliegerei zu zeigen.
- Bei Ausbruch des Krieges wurden die Flüge reduziert, der innerdeutsche Flugverkehr wurde im Verlauf des Krieges eingestellt.

Luftbrücke

zu 5.

- Die erste neue deutsche Währung wurde von den Westmächten in ihren Zonen in Westdeutschland eingeführt. Berlin blieb zunächst außen vor, damit verließen die Westmächte den Boden des gemeinsamen Potsdamer Abkommens.
- Als Reaktion darauf befahlen die Sowjets ihrerseits in der Ostzone und in ganz Berlin eine neue Währung einzuführen.
- In den Westzonen Berlins wurde dieser Befehl missachtet, so dass in Berlin zunächst zwei unterschiedliche Währungen nebeneinander existierten.
- Mit der Berlinblockade wollten die Sowjets ihre Währung durchsetzen und damit ihren Einfluss auf die wirtschaftliche und politische Entwicklung in Berlin erhalten.

zu 6.

- Die Sowjets wollten Gesamtberlin unter ihren Einfluss bringen. Die Blockade sollte die Westmächte unter Druck setzen Berlin aufzugeben.
- Im Gegensatz dazu wollten die Westmächte ihren Einfluss auf Berlin behalten, da sie fürchteten mit Berlin ganz Europa an die Sowjets zu verlieren.
- Die Luftbrücke war der Versuch, diese Entwicklung aufzuhalten.

zu 7.

- Das Leben der Menschen im blockierten Westberlin wurde stark eingeschränkt, es gab immer mehr Versorgungsengpässe.

- Die Westalliierten erschienen durch die Maßnahmen der Luftbrücke als Garanten für das Überleben, als Retter.
- Die Sowjets wurden stärker noch als vorher zum Ingegriff der Bedrohung.

zu 8.

- Der Flughafen Tempelhof war der Ort, der die Versorgung der Bevölkerung während der Blockadephase am offensichtlichsten gewährleistete.
- Damit wurde er zum Symbol des Überlebens und der Zugehörigkeit zum westlichen Teil Deutschlands.

zu 9.

- Einerseits dokumentierte die Luftbrücke, dass der Westen Berlins zum Westen Deutschlands gehören sollte und wollte = Westintegration.
- Andererseits war damit die Spaltung Berlins und Deutschlands unumkehrbar.

7.4 Phase IV: Ergebnissicherung

Im Folgenden werden einige Beispiele von Schülerarbeiten vorgestellt. Die Arbeitsergebnisse der Expertengruppen wurden in Form von Infoblättern von den Schüler/-innen zusammengestellt.

7.4.1 Infoblatt der Expertengruppe „Ökologische Aspekte“

Infoblatt Stadtklima

- I.** Das Klima lässt sich durch Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Wind und Niederschläge bestimmen. Weitere Größen zur Messung sind die Wärmestrahlung der Erdoberfläche und der Atmosphäre sowie der Wärmetransport durch Luftmassen.

- II. Klima in der Stadt**
Das Stadtklima wird beeinflusst durch:
 - Art und Dichte der Bebauung
 - Wärmespeichervermögen der Baustoffe
 - Versiegelung des Bodens
 - fehlende Vegetation
 - Schadstoffausstoß (Industrie und Haushalte)
 - Dunstglocke (verändert die Strahlungsbilanz)
 - Wärmeinsel (Ort an dem Objekte mit hoher Wärmekapazität nachts für höhere Temperaturen als im Umland sorgen.)

- III. Vergleich zum Umland**
Das Klima im Umland wird beeinflusst durch:
 - Mehr Grünflächen
 - Weniger Bebauung
 - Besseren Luftaustausch als in der Stadt

IV. Flurwinde

Die erwärmten Luftmassen in der Stadt steigen auf und ziehen dann die kühlere Luft nach sich. So entsteht ein Kreislauf der für Luftaustausch sorgt.

Frischluftschneisen

Bei warmer und trockener Wetterlage wird die kühlere Luft durch Frischluftschneisen zugeführt. Dies bewirkt einen zusätzlichen Luftaustausch.

Besonders gut eignen sich folgende Belüftungsbahnen:

- Grünflächen
- Gewässer
- Bahntrassen

Nicht geeignet sind Straßenzüge wegen der Erwärmung der hereinströmenden Luft.

V. Luftzirkulation am Flughafen Tempelhof

- Niedriges Flughafengebäude
- Viel Grünfläche
- Wenig Versiegelung
- Keine Bäume, die den Wind behindern

Deshalb wirkt der Flughafen wie das Umland und stellt eine Belüftungsanlage für die Innenstadt dar.

VI. Lufthygiene

Die Luft setzt sich im wesentlichen aus Stickstoff (N₂), Sauerstoff (O₂), Kohlendioxid (CO₂), Edelgasen und Spurenstoffen zusammen.

Weitere Stoffe in der Luft sind:

- Emissionen, Abgase von Verkehr und Industrie usw.
- Transmissionen, Emissionen steigen in die Luft und werden in verschiedenen Richtungen transportiert.
- Die Immissionen sind die Schadstoffe, die auf den Menschen und die Umwelt wieder einwirken.

VII. Auswirkungen der Lufthygiene und des Klimas auf den Menschen

Die Menschen sind folgenden Einflüssen ausgesetzt:

- Schadstoffen
- Lärm
- Ozon (O₃)
- Hitze bzw. Schwüle
- Kälte

Daraus können für Kinder Schwangere, alte und kranke Menschen gesundheitliche Schäden folgen.

Längere erhöhte Ozonwerte können zu Reizungen der Atemwege und Schleimhäute sowie zu Herz-Kreislaufstörungen führen.

Konstant erhöhte Ozonwerte können zu bleibenden Gesundheitsschäden führen.

VIII. Das Klima-Michel-Modell

Es dient der Messung der durchschnittlichen subjektiven Empfindung des einzelnen Menschen. Diese wird mit dem PMV-Wert auf einer Skala von -3 bis 3 angegeben. In die Berechnung des PMV-Wertes fließen ein:

- Wärmeproduktion des Menschen
- Wärmeisolation der Kleidung
- Lufttemperatur
- Strahlungstemperatur
- Windgeschwindigkeit

Um die Körpertemperatur konstant zu halten, muss der Körper aktive Anpassungsleistungen vollbringen. Wenn der Organismus keine Anpassungsleistung verrichten muss, dann fühlt man sich behaglich und der PMV-Wert ist auf 0 gesetzt.

7.4.2 Infoblatt der Expertengruppe „Ökonomische Aspekte“

Die Nachnutzung des Flughafens Tempelhof aus wirtschaftlicher Sicht

Nachhaltigkeit

- heutige wirtschaftliche Entscheidungen müssen ökologische, ökonomische und soziale Kriterien berücksichtigen,
- zukunftsorientierte Entscheidungen sind vorrangig, d.h. die nachfolgenden Generationen dürfen nicht belastet werden,
- es gilt die internationale Gerechtigkeit, d.h. es muss z.B. auch auf die sogenannte Dritte Welt Länder Rücksicht genommen werden (Transfair, fairer Handel),
- alle gesellschaftlichen Gruppen müssen Mitbestimmungsrecht haben.

Standortfaktoren

- einige Betriebe sind extrem an ihren Standort gebunden, z.B. die Stahlindustrie benötigt Erzvorkommen,
- gute Infrastruktur muss gegeben sein, z.B. für den Transport,
- Absatzmarkt, d.h. Nachfrage muss vorhanden sein,
- Arbeitsmarkt mit qualifizierten Arbeitskräften,
- finanziell gute Lage (Staat), d.h. Subventionen, Steuervergünstigungen,
- in den einzelnen Regionen gewinnen die unterschiedlichen Tarifverträge eine erhebliche Bedeutung für die Standortwahl,
- Einkaufszentren, d.h. Wettbewerb findet statt - große Passantenströme, Tradition (Standortagglomeration),
- günstige Mieten und Immobilien,
- Nähe zu Regierung und Parlament, sowie nationalen und internationalen Interessensgruppen,
- strenge Umweltschutzaufgaben sind für Unternehmen nachteilig.

Standortentscheidungen in Bezug auf Nachhaltigkeit und Ressourcen

- dürfen nicht zu viel in kurzer Zeit abgebaut werden, weil nachfolgende Generationen diese auch benötigen,

Nachkriegszeit

Währungsreform:

- Keine Einigung, d.h. Alliierte wollten in Westberlin ihre Währung haben, Sowjets bestanden jedoch darauf ihre Ost-Währung in ganz Berlin zu haben, weil Berlin in ihrem "Ost-Sektor" lag und sie in der West-Währung eine Gefährdung für die Industrie des Ostens sahen.

Blockade der Sowjets:

- Straßen, Schienen und Wasserwege zwischen Westberlin und Westdeutschland wurden gesperrt, Stromversorgungen unterbrochen,
- keine Lebensmittel- und Kohlelieferung mehr.

Luftbrücke:

- USA versorgte durch "Rosinenbomber die Menschen mit den Notwendigen (Lebensmittel, Kohle etc.):

Der Flughafen bedeutete für die Bevölkerung Westberlins Rettung und Freiheit.

- Einflussbereich der Westmächte unterbinden,
- Gründung eines Separatstaates verhindern,
- Integration stoppen.

Folgen:

- weniger Nahrung,
- max. nur 4 Std. Strom am Tag,
- Betriebe gingen pleite (Kunden fehlten) Arbeitslosigkeit stieg,
- 25.000 DDR-Flüchtlinge flohen als einzige Möglichkeit mit dem Flugzeug in den Westen.
- Um Zahl der Flüge zu erhöhen wurde der Flughafen Tempelhof weiter ausgebaut.

Reale Bedeutung für die Berliner:

- durch den Flughafen wurden sie mit Gütern versorgt,
- die Flugveranstaltungen dienten als Freizeitbeschäftigung,
- außerdem diente er als wichtiges Transportmittel.

Symbolische Bedeutung für die Berliner:

Der Flughafen war für die Berliner ein Sinnbild für Freiheit und Überleben im Sinne der westlichen Demokratie.

7.4.4 Beispiele für Strukturlegen in den einzelnen Stammgruppen

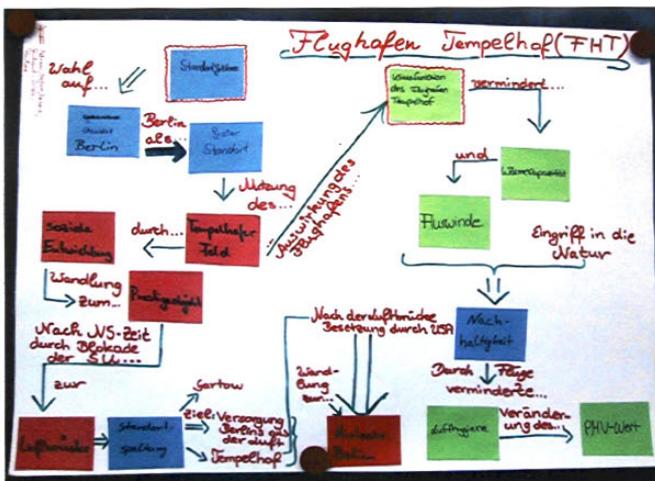
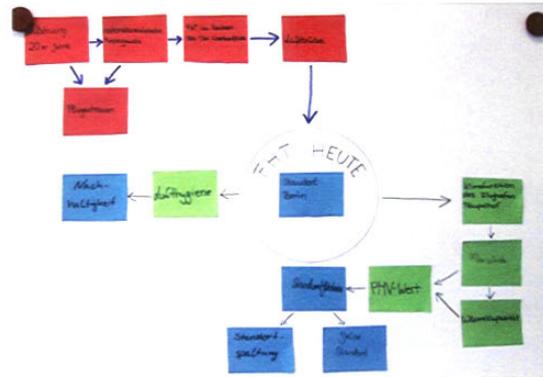
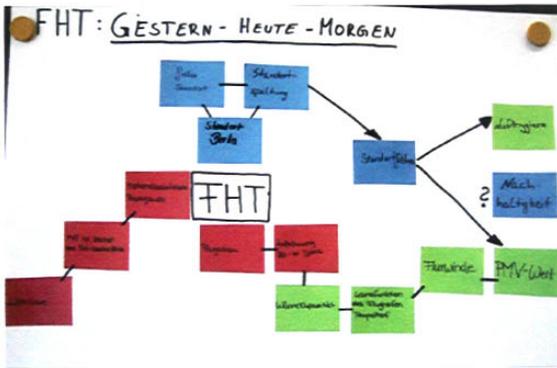
Nach der Arbeit in den Expertengruppen bildet die Phase in den Stammgruppen die Grundlage für die Zusammenführung der drei Aspekte. Basismaterial für die Stammgruppenarbeit sind die in den Expertengruppen erstellten Begriffskarten. Mit deren Hilfe (siehe Ablaufplan) wird das Wissen der Expertinnen und Experten an alle weitergegeben. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Aspekten werden durch das Legen einer eigenen Struktur sichtbar gemacht. Hierbei hat jede Stammgruppe die Möglichkeit die Themen in einer eigenen Form zu verbinden, wie die im folgenden vorgestellten Arbeitsergebnisse verdeutlichen.

Sicherung in der Stammgruppe

1. Die Begriffskarten (je Expertengruppe 5) werden umgedreht auf den Tisch gelegt.
2. Ein Stammgruppenmitglied zieht eine Karte (**nicht aus der eigenen Expertengruppe!**) und erklärt den anderen diesen Begriff.
3. Der entsprechende Experte entscheidet, ob die Erklärung richtig ist. Gegebenenfalls ergänzt er die Erklärung.
4. Anschließend zieht ein weiteres Stammgruppenmitglied die nächste Karte. **Wiederholung der Schritte 2 – 4 bis alle Karten erklärt sind.**
5. Die Stammgruppe legt mit den gesamten Karten eine Struktur, die anschließend im Plenum den anderen Gruppen erklärt werden muss:



Strukturen der 11C



Projektwoche Mai 2002



Die Bilder zeigen die unterschiedlichen Stammgruppen beim Sortieren und Legen. Das letzte Bild ist schon ein Einblick in die Abschlussrunde der interessierten Zuhörer/-innen bei der Präsentation.

7.5 Phase V: Präsentation

Als Abschluss der Projektwoche erfolgt eine Präsentation, für die die Schüler/-innen einen ganzen Tag zur Vorbereitung erhalten. Die Teilnehmer/-innen der jeweiligen Gruppen werden ausgelost, so dass sie wieder mit anderen Schüler/-innen zusammenarbeiten als vorher in der Stamm- bzw. Expertengruppe.

Die Gruppen bekommen alle einen unterschiedlichen Auftrag für ihre Präsentation zugewiesen. Hier einige Beispiele für die Aufgabenstellung zur Präsentation:

Präsentationsaufgabe I:

Talkshow zum Thema: **Nachnutzung des Flughafengeländes**

Ziel dieser Talkshow ist es, die in den Expertengruppen erarbeiteten Inhalte möglichst gleichberechtigt nebeneinander dem Publikum zu vermitteln. Es ist Ihnen freigestellt, mit welchen Gästen Sie dieses Ziel am ehesten realisiert sehen. Der nachfolgende Vorschlag ist in diesem Sinne als Anregung zu verstehen. Es könnten z. B. folgende Gäste eingeladen werden.

- Moderator/-in
- Finanzsprecher/-in einer Partei X
Position: flächendeckende Bebauung des Flughafengeländes aufgrund der katastrophalen wirtschaftlichen Lage Berlins.
- Vertreter/-in des Fachbereichs Landschaftsplanung der Universität
Position: Vorteile für das Stadtklima bei einer Nachnutzung des Flughafen Tempelhofs als großstädtischer Park.
- Vertreter/-in der Geschichtswerkstatt Berlin
Position: Aufarbeitung der historischen Bedeutung des Geländes für die zukünftigen Generationen.
- Vertreter/-in der Wirtschaft
Position: Nachnutzung des Flughafengeländes in Form einer stärkeren Bebauung um z.B. die Möglichkeiten
 - einer Ansiedelung von mittelständischen Unternehmen und/oder
 - Wohnraum mit der entsprechenden Infrastruktur und/oder
 - Einkaufszentren zu schaffen.

Präsentationsaufgabe II

Was ist am Gelände des Flughafens Tempelhof aus welchem Grund erhaltenswert? Verknüpfen Sie historische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte.

1. Entwerfen Sie insgesamt 9 Poster DIN A3 Größe, die sich der Thematik aus historischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht gleichwertig widmen. Gestalten Sie die Poster beidseitig. Eine Seite soll ein Symbol oder eine Art Blickfang enthalten, die andere Seite einen prägnanten Text.
2. Diese Poster sollen als Grundlage dienen für einen Posterlehrpfad. Ausgehend von unserem Schulgebäude sollen die Poster an der Dudenstrasse auf dem Weg zum Flughafengelände an den Laternen angebracht werden. Mit dieser Zielsetzung wird Ihr Vorschlag bei der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und dem Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg eingereicht. Schreiben Sie dazu ein passendes Anschreiben.

Präsentation:

Die Werbeagentur „Berlin Concept“ hat vier verschiedene Teams mit der Ausarbeitung eines Entwurfs beauftragt. Alle Gruppen sind Freitag geladen ihren Entwurf vor Agenturvertretern

(Lehrer/innen und Klasse) so vorzustellen, dass sich die Agentur wegen des inhaltlich und optisch überzeugenden Konzeptes für Ihren Entwurf entscheidet.

Stellen Sie in Ihrem Gruppenvortrag - jedes Mitglied Ihres Teams muss einen Teil übernehmen - also Konzept und Produkt vor, indem Sie besondere Gestaltungsmerkmale beschreiben, Ihre inhaltliche Auswahl begründen und die gewünschte Wirkungsweise Ihres Entwurfes erläutern.

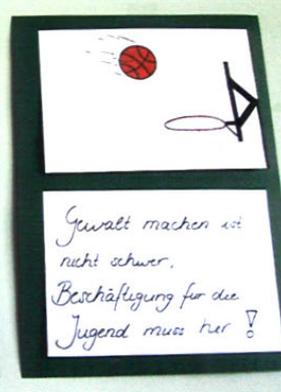
Präsentationsaufgabe III

Im Nachnutzungskonzept des Senators für Stadtentwicklung und Umweltschutz ist eine gemischte Nutzung des Flughafens Tempelhof vorgesehen. Diese beinhaltet die Aufrechterhaltung einer großen Freifläche, Wohnbebauung und die Ansiedlung von Unternehmen vor allem aus dem Dienstleistungsbereich. Diese Überlegungen sind als "Striederplan" bekannt geworden. Auf der Grundlage dieses Plans hat die Expertengruppe Wirtschaft Ihnen ein Konzept für eine nachhaltige gewerbliche Nachnutzung des Flughafens Tempelhof vorgelegt!

1. Ergänzen Sie dieses Konzept der Expertengruppe Wirtschaft um weitere eigene Ideen!
2. Auf einer Konferenz im Hotel Adlon stellt der Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz mit seinem Pressesprecher dieses Konzept internationalen Investoren vor. Hierbei werden die Standortvorteile des Flughafengeländes für die Unternehmen besonders hervorgehoben. Anschließend stellen die beiden Politiker sich den z.T. kritischen Nachfragen der Zuhörer, unter denen sich Vertreter von Greenpeace und von Bürgerinitiativen der Anwohner des Flughafengeländes befinden. Im Fachpublikum sind auch spekulative Geldanleger aus der Immobilienbranche vertreten. Stellen Sie diese Veranstaltung in einem Rollenspiel dar!

Die z.T. sehr überzeugenden Ergebnisse können wir Ihnen zum Teil nur in Fotografien zeigen, weil leider die mündlichen Beiträge nicht dokumentiert sind.

Plakat-Serie der 11C



Stellwand



8 Gesamtrefektion

Für die beteiligten Kolleginnen und Kollegen bedeutet die jeweilige Projektwoche trotz aller Vorbereitung immer auch Mehrarbeit, da z. B. feste Zeiten angeboten werden müssen zur Beratung der einzelnen Arbeitsgruppen. Der organisatorische Aufwand ist umfangreich und die Vorbereitungsstage sind sehr intensiv. Die Unterrichtsverpflichtungen in anderen Klassen (Berufsschule) und Kursen (Gymnasiale Oberstufe) müssen selbstverständlich während der Projektphasen abgedeckt werden. Das ist oft ein Problem, die Kolleg/-innen müssen z.T. an zwei Orten gleichzeitig sein. Diese Doppelbelastung ist groß.

Dennoch hat die Gruppe der beteiligten Kolleg/-innen immer eine positive Reaktion gezeigt. Sie haben selber viel dazu gelernt in den letzten Jahren, sie sind nicht mehr so isoliert in ihrem Arbeiten und sie können das methodische Handwerkszeug auch in anderen Unterrichtseinheiten anwenden. Besonders positiv ist, dass während der Projektzeit zwei bis drei Kolleg/-innen zusammen die jeweiligen Klassen betreuen. Die Lehrer/-innen lernen nicht nur die Schüler/-innen anders und besser kennen sie erweitern in der Zusammenarbeit auch ihren eigenen engen Fachhorizont. Der Weg zu dieser Unterrichtseinheit war lang und auch holprig. Es ging nicht ohne Diskussionen und z.T. auch Konflikte ab, aber es hat sich gelohnt. Die Schwierigkeit, nachhaltige Entwicklung wirklich umzusetzen wird den Schüler/-innen auch durch die Gespräche mit der Mitarbeiterin aus dem Haus des Senators für Stadtentwicklung greifbarer. Sie weist auf die harten Fakten politischer Realität hin. Das Land Berlin ist hoch verschuldet, der Finanzsenator dreht dem Senator für Stadtentwicklung den Geldhahn zu – es wäre denkbar, dass nach Schließung von Tempelhof das Gelände an den meistbietenden Interessenten verkauft wird, ohne Rücksicht auf die Freilassung der Grünfläche als Erholungsraum und als klimatisches Ausgleichsgebiet! Diese Vorstellung stellt alle gewonnenen Erkenntnisse über Nachhaltigkeit ad absurdum. „Das will ich nicht!“ – entrüsteter Abschlusskommentar eines Schülers. „Was kann man da tun?“ Diese Frage wird uns weiterhin beschäftigen.

Vielleicht kann diese Art der politisch-ökologisch-sozialen Bildung das Bewusstsein und die Gestaltungskompetenz mit stärken helfen. Sicherlich lässt sich unsere Unterrichtseinheit außer in benachbarten Berliner Schulen nirgendwo 1:1 umsetzen, aber es gibt sicherlich Gebäude, kulturelle Institutionen, schützenswerte Denkmäler, die eine ähnliche Problematik aufweisen und die mit dieser Methode, aber vielleicht auch noch mit anderen, wie z.B. mit eigens von Schüler/-innen konzipierten kritischen Führungen über den Schulalltag hinaus wirken können.

In unserer Unterrichtsplanung ist die reale Partizipation nur angedeutet. Dazu müssten Arbeitsgemeinschaften entstehen oder eine Art Selbstinitiative oder Schülerfirma, die z.B. Dienstleistungen für den Flughafenerhalt oder für die o.a. Führungen ausführt. Es gibt sicher noch eine Menge von praktischen Ideen und vielleicht auch neuen Kooperationspartner/-innen, mit denen sich auch unser Projekt in den nächsten Jahren weiter führen lässt. Sicherlich gibt es jedes Mal Veränderungen und andere Schwerpunkte.

„Was geht der Flughafen Tempelhof mich als Schüler/Schülerin an?“ Diese Frage wurde in der Abschlussrunde mit den jeweiligen Besucher/-innen diskutiert.

Der Flughafen ist nur knapp 10 Gehminuten von unserer Schule entfernt. Warum aber kann z. B. die von den Amerikanern zurückgelassene Sporthalle im Gebäude nicht benutzt werden, wenn die Schüler/-innen unserer Schule zum Sportunterricht die relativ weit entfernt liegenden Schulsporthallen anderer Schulen aufsuchen müssen, weil unsere Raumkapazitäten nicht ausreichen? Dass so viel Raum leer steht und ‚dahinrottet‘, den Schülerinnen und Schülern geht es nicht in den Kopf. Sie hatten vor

der Projektwoche die Gelegenheit, den Flughafen zu besichtigen und sich von der gigantischen Größe des Leerstands selbst ein Bild machen zu können.

Eine Gruppe, die am Schluss befragt wurde, gab auf die Frage „Wie hat euch die SOL-Projektwoche zum Thema "Nachnutzung des Flughafens Tempelhof" gefallen?“ folgende Antworten:



- Abwechslung zum Unterricht
- nicht so anstrengend
- Gruppenarbeit + neue Erfahrungen
- jede(r) hat andere Stärken
- Thema interessant
- Gebäude interessant
- Informationen über Leerstände im nahegelegenen Flughafengebäude (Bsp. Nutzung als Turnhalle für die Schule)
- neue Infos über Klima und grüne Flächen
- neues Interesse für Zukunft
- die Expertengruppe war perfekt
- kreative Arbeit war möglich
- alle drei Aspekte: ökonomisch/sozial/ökologisch sind zum Ausdruck gekommen
- Einsicht, dass Vergnügungspark nicht das Beste ist
- Gruppe kann effektiv sein
- neue inhaltliche Aspekte kennen gelernt: historisch/ökologisch/sozial



- kein weltbewegendes Thema



- gleiche Methode wie bereits in einer in der Vergangenheit durchgeführten Projektwoche
- Wiederholung der Veranstaltung (Ergebnisse sind bereits sichtbar in der Schule). Das wirkt demotivierend auf Lehrerinnen und Lehrer
- nichts Neues
- zu wenig Zeit für Stammgruppen

Nach unseren Erfahrungen überwogen die positiven Stimmen.

Die schönsten Plakate der Projektwoche 2002, eingeschweißt und auf Pappe aufgezogen, werden im Winter 2002 entlang der Dudenstraße, auf dem Abschnitt zwischen der Schule und dem Flughafengebäude, an den Masten der Straßenlaternen aufgehängt. So können sich die Anwohner über die Fragestellungen und Ideen der Schülerinnen und Schüler informieren.

Die Projektwoche soll in den nächsten Jahren, evtl. mit neuen Schwerpunkten wiederholt und um die aktuelle Entwicklung ergänzt werden.

9 Anhang und Literaturliste

Literatur zum Text von Martin Herold und Birgit Landherr

Ausubel, D. P.: Psychologie des Unterrichts, Weinheim / Basel.1980.

Fiederle, X.: Train the trainer. Lehrtraining für Dozenten, Manuskript.1994.

Holzkamp, K.: Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung, Frankfurt / New York.1995.

Huber, G. L.: Lernen in Schülergruppen, Tübingen.1985.

Huber, G. L.: Neue Perspektiven der Kooperation, Hochgehren.1993.

Lehner; Ziep: Phantastische Lernwelt, Weinheim.1997.

Wahl, D.: Lehrveranstaltungen lerngerecht gestalten. Heidelberger Hochschuldidakt. Kurs, Manuskript.1996.

Warneke, H. J.: Revolution in der Unternehmenskultur, Berlin / Heidelberg.1993.

Klippert, H.: Methodentraining. „Übungsbausteine für den Unterricht. Weinheim / Basel. 1999.

Expertengruppe „Ökologische Aspekte“

Deutscher Wetterdienst (Hrsg.): Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung. Klimakarten für das Land Berlin. Teil 1: Bioklima Berlin. Berlin.1996.

Fanger, P.O.: Thermal Comfort. Mc Graw Hill. New York.1972.

Horbert, M.: Klimatologische Aspekte der Stadt- und Landschaftsplanung, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung. Schriftenreihe im Fachbereich Umwelt und Gesellschaft. Nr. 113. Technische Universität Berlin. Berlin. 2002.

Höppner, P. / Mayer, H.: Planungsrelevante Bewertung der thermischen Komponente des Stadtklimas. In Landschaft und Stadt, Nr. 19, S. 21-30. 1987.

Jendritzky, G. / Soaning, W. / Swantes, H. J.: Ein objektives Bewertungsverfahren zur Beschreibung des thermischen Milieus in der Stadt- und Landschaftsplanung. Akademie für Raumordnung und Landschaftsplanung. Beiträge 28.

Umweltatlas Berlin. Hrsg. vom Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz in Berlin. Berlin. 1985, 2000.

Expertengruppe „Sozial-politische Aspekte“

Landing on Tempelhof. 75 Jahre Zentralflughafen. 50 Jahre Luftbrücke. Ausstellungskatalog. Hrsg. Vom Bezirksamt Tempelhof. 1998.

Kochendörfer, J. (Hrsg.): Geschichte und Geschehen. Berlin / Stuttgart. 1993.

Engelmann, B.: Wir Untertanen. Göttingen. 1993.

Engelmann, B.: Berlin, eine Stadt wie keine andere. München. 1986.

Expertengruppe „Ökonomische Aspekte“

Heinen, E. (Hrsg.): Industriebetriebslehre. Entscheidungen im Industriebetrieb. 8. Aufl., Wiesbaden. 1990.

Konzept zur Nachnutzung des Flughafens Tempelhof . Vom Flughafen zum Platz der Luftbrücke. Hrsg. von der Senatsverwaltung für Umweltschutz, Stadtentwicklung und Technologie in Berlin. Berlin. 1999.

Niesschlag, R. / Dichtl, E. / Hörschgen, H.: Marketing. 15. Aufl. Duncker und Humblot.

Wöhe, G. / Döring, U.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 21. Aufl., Verlag Franz Vahlen. 2002.

Das bundesweite BLK-Programm „21“ – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung und seine Koordinierungsstelle in Berlin

Das BLK-Programm „21“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), der Bund-Länder-Kommission (BLK) für Bildungsplanung und Forschungsförderung und den 15 beteiligten Bundesländern initiiert. An dem auf fünf Jahre angelegten Programm beteiligen sich seit 1999 rund 220 Schulen. Durch Kooperationen und Partnerschaften sind die Schulen in regionale und länderübergreifende Netze eingebunden, deren Zusammensetzung, Struktur und Arbeitsweise innerhalb des Programms ebenfalls gefördert und entwickelt wird. Ziel ist eine Erweiterung der Schulbildung, um die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der schulischen Regelpraxis zu verankern.

Das Programm hat dabei nicht allein den Transfer von Informationen zur Aufgabe, sondern auch, ganz im Sinne von sustainability – hier übersetzt mit Zukunftsfähigkeit –, die Entwicklung von Schlüsselqualifikationen, die unter dem Begriff der „Gestaltungskompetenz“ zusammengefasst wurden.

Der Erwerb von Gestaltungskompetenz für eine nachhaltige Entwicklung soll im BLK-Programm „21“ auf Basis von drei Unterrichts- und Organisationsprinzipien verwirklicht werden:

Interdisziplinäres Wissen knüpft an die Notwendigkeit „vernetzten Denkens“ an, das Schlüsselprinzip der Retinität, der Vernetzung von Natur und Kulturwelt und der Entwicklung entsprechender Problemlösungskompetenzen. Ziel ist u. a. die Etablierung solcher Inhalte und Arbeitsformen in die Curricula.

Partizipatives Lernen greift die zentrale Forderung der Agenda 21 nach Teilhabe aller gesellschaftlichen Gruppen am Prozess nachhaltiger Entwicklung auf. Dieses Prinzip verweist auf eine Förderung lerntechnischer und lernmethodischer Kompetenzen und verlangt eine Erweiterung schulischer Lernformen und -methoden.

Das Prinzip **Innovative Strukturen** geht davon aus, dass die Schule als Ganzheit bildungswirksam ist und Parallelen zu aktuellen schulischen Reformfeldern wie Schulprogrammentwicklung, Profilbildung, Öffnung der Schule usw. thematisiert.

Besonders die strukturelle Verankerung der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung kann als eine der Voraussetzungen für das strategische Ziel des Programms – *Integration in die Regelpraxis und Verstetigung* – gelten. Die Koordinierungsstelle für das gesamte Programm ist an der Freien Universität Berlin angesiedelt und übernimmt folgende Aufgaben:

Unterstützung und Beratung der Ländern, Herausgabe von Materialien, Angebot übergreifender Fortbildungen, Programmevaluation und Verbreitung der Programminhalte.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

FU Berlin BLK-Programm „21“ Koordinierungsstelle
Arnimallee 9, 14195 Berlin
Tel. 030 - 838 52515
Fax 030 - 838 75494
E-Mail: info@blk21.de
www.blk21.de

Gefördert durch:

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, und die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen.