



BLK-Programm „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“  
Koordinierungsstelle Sachsen-Anhalt  
Hochschule Anhalt (FH)  
PF 2215

06818 Dessau

**Syndrome des globalen Wandels**

# **Das Altlastensyndrom am Beispiel eines ehemaligen Truppenübungsplatzes**

Umsetzungsbeispiel für die Sekundarstufe I und II

**Renate Hussak**

**Holger Mühlbach**



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



FÜR BILDUNGSPLANUNG UND FORSCHUNGSFÖRDERUNG

---

## IMPRESSUM

Das vorliegende Material wurde in Sachsen-Anhalt entwickelt und ist dem Themenschwerpunkt (Set) „Syndrome des globalen Wandels“ im Modul „Interdisziplinäres Wissen“ zugeordnet. Die Inhalte geben nicht unbedingt die Meinung des BMBF, der BLK oder der Koordinierungsstelle wieder; generell liegt die Verantwortung für die Inhalte bei den Autoren.

### Projektleitung

Prof. Dr. Gerhard de Haan  
Freie Universität Berlin  
BLK-Programm „21“, Koordinierungsstelle  
Freie Universität Berlin  
Arnimallee 9, 14195 Berlin  
Tel.: 0 30 – 83 85 64 49  
E-Mail: info@blk21.de  
www.blk21.de

### Herausgeber

Kultusministerium der Landes Sachsen-Anhalt  
Projektleitung Sachsen-Anhalt: Dr. Wolfgang Strauß

Projektorganisation: Elke Meyer  
Projektassistentz: Iris Hampel  
Jahnstraße 9, 06846 Dessau  
Tel.: 03 40 – 51 97 63 71  
Fax: 03 40 – 51 97 44 40

Dessau 2004

### Übersicht der Module und Sets

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

## INHALTSVERZEICHNIS

Impressum .....	2
Das Altlastensyndrom am Beispiel eines ehemaligen Truppenübungsplatzes ...	4
1 Zielsetzung des Bausteins.....	4
2 Charakterisierung des zu untersuchenden Areals.....	4
3 Das Altlasten-Syndrom.....	5
Material 3: Erweiterter Syndromkern des Altlasten-Syndroms .....	5
4 Unterrichtliche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen .....	5
Material 4: Organisation des Projekts nach dem Prinzip des SOL .....	6
5 Vorbereitung und Durchführung .....	7
6 Material.....	10
Material 5: Advance Organizer .....	10
Material 6: Notierhilfen für die Expertengruppe „Biotop“ .....	11
Material 7: Notierhilfe für die Expertengruppe „Bevölkerung“ .....	12
Material 8: Notierhilfe für die Expertengruppe „Gesellschaft“ .....	13
Material 9: Notierhilfe für die Expertengruppe „Wissenschaft/Technik“ ..	14
Material 10: Eier-Hühner-Straßenüberquerungen .....	16
Material 11: Folie „Grundthese zum Syndromkonzept“ .....	16
7 Schülerbefragung zum Projekt „Syndrome globalen Wandels“ .....	17
8 Reflexion der eigenen Erfahrungen und Schülerevaluation.....	18
9 Literaturverzeichnis .....	18
Kontakt .....	19

# DAS ALTLASTENSYNDROM AM BEISPIEL EINES EHEMALIGEN TRUPPENÜBUNGSPLATZES

Mehrtagesprojekt in den Fächern Biologie, Chemie, Physik, Wirtschaft/Technik, Geographie und Sozialkunde, in der Klassenstufe 10, der Sekundarschule Gerlebogk

## 1 ZIELSETZUNG DES BAUSTEINS

Ziel des Bausteins ist es zu zeigen, wie Schülerinnen und Schüler durch das Aufgreifen eines lokalen Themas ihre Heimatregion besser kennen lernen und lokale Identität entwickeln können. Ein weiteres Ziel ist es, Zusammenhänge und Wirkungsgefüge, die in der Region eine Rolle spielen herauszustellen.

Der Schwerpunkt dieses Bausteins liegt demnach auf der Darstellung, wie Schülerinnen und Schülern anhand eines lokalen Themas ein Einblick in das systemische Denken gegeben und die Komplexität solcher Untersuchungen wie der eines Truppenübungsplatzes verdeutlicht werden kann.

## 2 CHARAKTERISIERUNG DES ZU UNTERSUCHENDEN AREALS

Das zu untersuchende Gebiet liegt im Schuleinzugsbereich der Sekundarschule Gerlebogk. Diese Region ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Tagebaurestlöchern vom Sand-, Kies- und Braunkohleabbau. Eine Vielzahl dieser Restlöcher bilden heute Teiche und Seen, die als Badeteiche oder Angelgewässer genutzt werden. Hierzu zählt jedoch nicht das in diesem Projekt behandelte Areal. Es hat eine sehr wechselvolle Geschichte: Bis in die dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts wurden hier Kies und Sand abgebaut, dann wurde das Restloch als Mülldeponie genutzt mit der Besonderheit, dass dort Trümmerschutt der Städte Magdeburg und Dessau nach den umfangreichen Bombardements im 2. Weltkrieg verkippt wurde. Ab Mitte der siebziger Jahre fand es als Truppenübungsplatz für die Luftabwehr Verwendung.

Heute ist das Gebiet durch eine sehr eintönige Vegetation und einen sehr hohen Grundwasserspiegel gekennzeichnet (verschiedene Distelarten, Brennnesseln, Binsengräser; siehe Material 1 und 2)



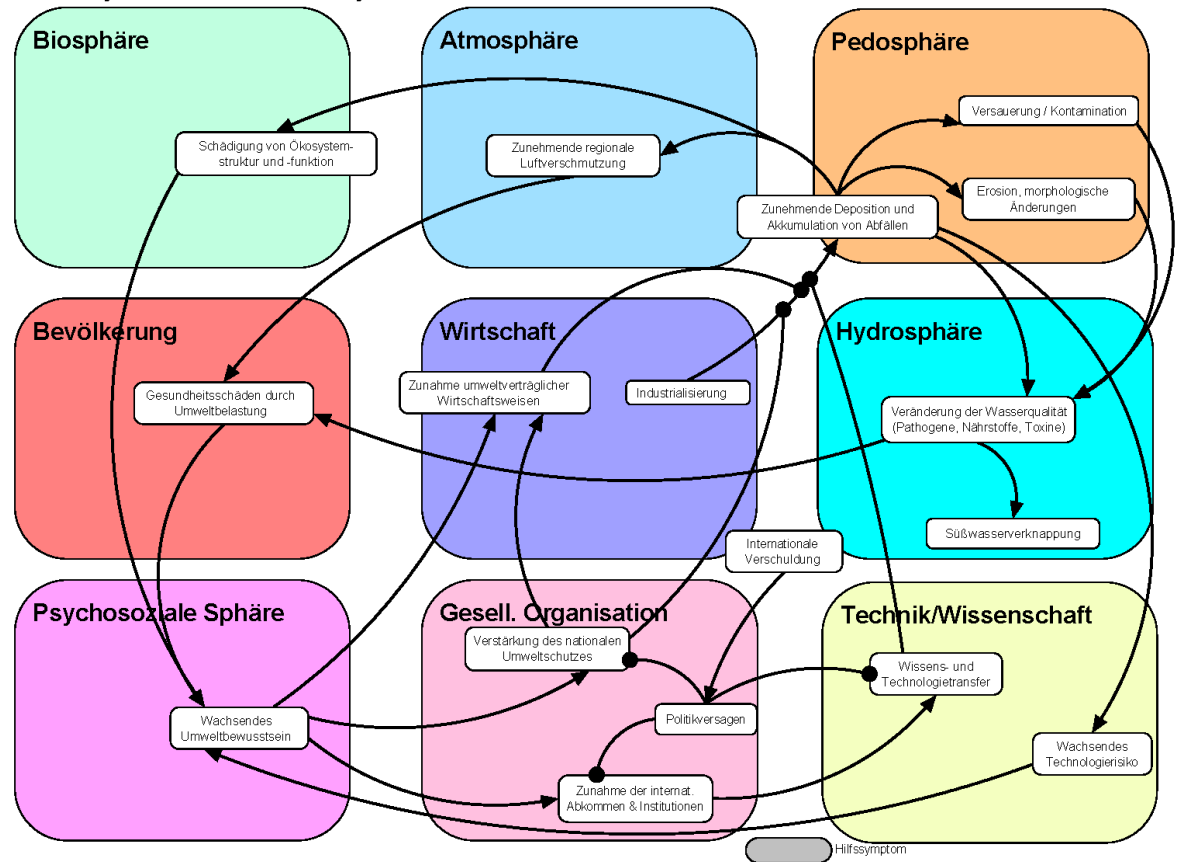
**Material 1: Wiendorfer Teich, ein beliebter Angelteich**



**Material 2:  
Das Untersuchungsgebiet**

### 3 DAS ALTLASTEN-SYNDROM

Erweiterter Syndromkern: Altlasten-Syndrom

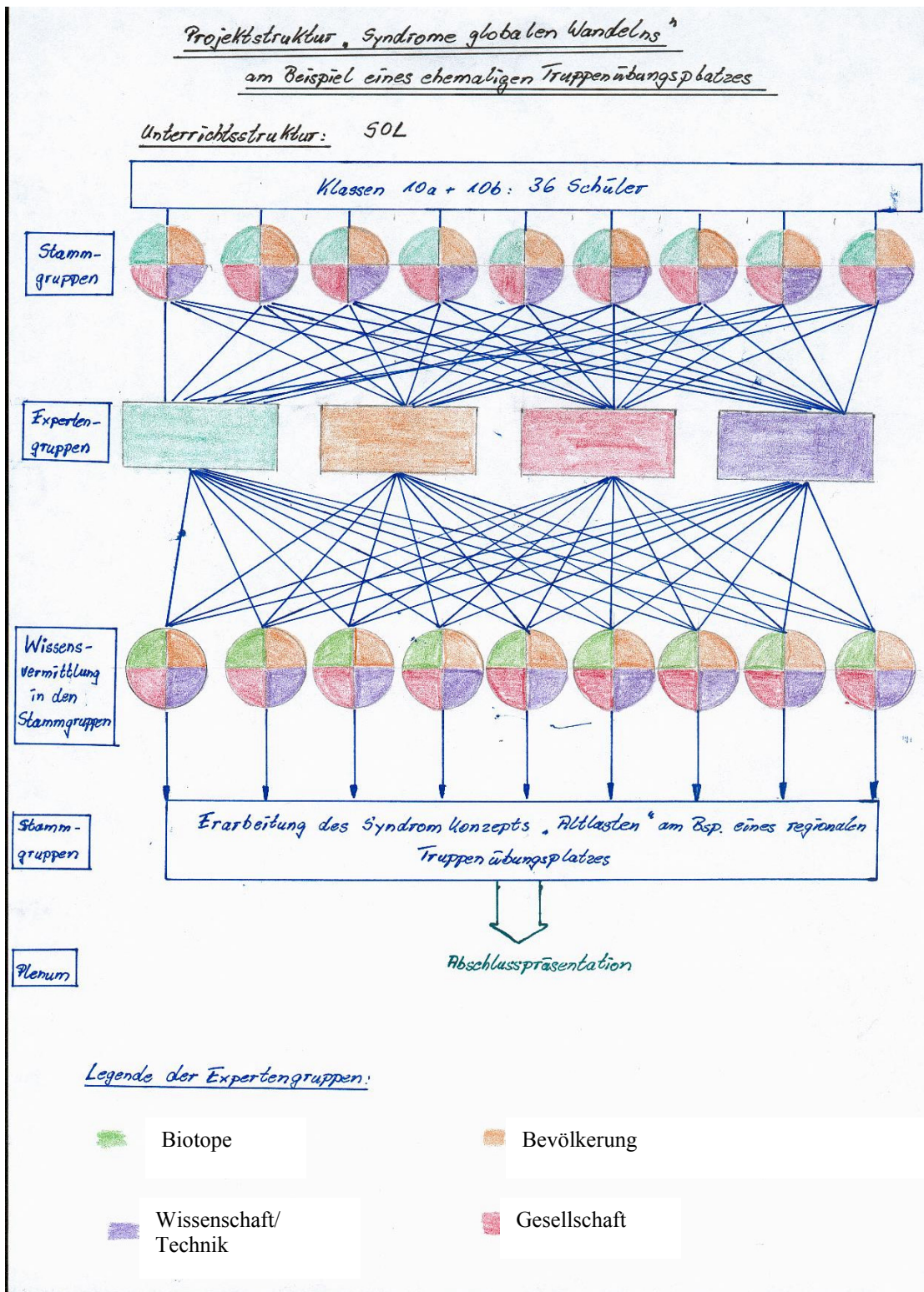


Material 3: Erweiterter Syndromkern des Altlasten-Syndroms

### 4 UNTERRICHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND VORAUSSETZUNGEN

Das Projekt wurde in die Rahmenrichtlinien des Landes Sachsen-Anhalt eingebettet. Es könnte in jeder 10. Klasse des Landes im gleichen Maß durchgeführt werden. Besondere Voraussetzungen aus fachlicher Sicht sind für die Schülerinnen und Schüler nicht erforderlich.

Methodisch wurde dieses fächerübergreifende Projekt nach dem Prinzip des selbstorganisierten Lernens (SOL) geplant und durchgeführt. Um eine Unterrichtseinheit in SOL umzusetzen ist es erforderlich, die Klasse in Stammgruppen aufzuteilen. Bei dem hier vorgestellten Projekt wurden die beiden teilnehmenden Klassen in Stammgruppen mit jeweils vier Schülerinnen und Schülern aufgeteilt, von denen jede und jeder Experte für ein eigenes Fachgebiet war.



**Material 4: Organisation des Projekts nach dem Prinzip des SOL**

## 5 VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG

### Vorbereitung

Bei der Durchführung eines Projekts als SOL-Unterrichtseinheit mit fächerübergreifendem Charakter ist es notwendig, den Schülerinnen und Schülern einen Advance Organizer (siehe Material 5, S. 10) vorzugeben<sup>1</sup>. Dieser stellt eine vorbereitende Organisationshilfe für neue Lerninhalte dar. Er ist mit „Ankerplätzen“, z.B. Fotos von dem zu untersuchenden Gebiet, und einer Übersicht über die Inhalte zu versehen, so dass aus Sicht der Schülerinnen und Schüler Bekanntes mit Neuem verknüpft werden kann.

Ausgehend von dieser Überlegung wurde eine Themenselektion vorgenommen, d.h. die beteiligten Fachkolleginnen und -kollegen brachten die für einen ehemaligen Truppenübungsplatz bedeutsamen Inhalte aus dem Lehrplan ein, die auf dem Advance Organizer Berücksichtigung finden sollten. Gemeinsam wurden fächerübergreifende Verbindungen hergestellt und mit dem Syndromkern des Altlastensyndroms verglichen.

Anschließend überlegten die Lehrerinnen und Lehrer, wie diese Inhalte sinnvoll gebündelt und im Rahmen von Expertengruppen behandelt werden könnten. Auch diese sollten auf dem Advance Organizer festgehalten werden.

Als Ergebnis wurden folgende vier Expertengruppen festgelegt:

- Biotope
- Bevölkerung
- Gesellschaft
- Wissenschaft/Technik

Die Inhalte, die den einzelnen Expertengruppen zugeordnet wurden, sind ebenfalls im Advance Organizer angeführt. Damit diese von den Schülerinnen und Schülern nach der Fachrecherche und der Vermittlung der Inhalte in den Stammgruppen besser zu einem Beziehungsgeflecht zusammengefügt werden konnten, wurden in den Advance Organizer Hinweise aufgenommen, in welche Sphären die einzelnen Themen einzuordnen sind. In den einzelnen Expertengruppen wurden Aspekte aus folgenden Sphären berücksichtigt:

#### **Biotope:**

- Biosphäre
- Atmosphäre
- Pedosphäre
- Hydrosphäre

#### **Bevölkerung:**

- Gesellschaftliche Organisation
- Pedosphäre

---

<sup>1</sup> Siehe auch Zeitler, H.: Ausjelöffelt und durchjewühlt. Die Problematik nicht-erneuerbarer Rohstoffe am Beispiel der Lausitz (Katanga-Syndrom), Werkstattmaterial Nr. 8 des BLK-Programms „21“, Berlin 2003, Kapitel 6.

**Gesellschaft:**

- Bevölkerung
- Gesellschaftliche Organisation
- Psychosoziale Sphäre

**Wissenschaft, Technik und Wirtschaft:**

- Wissenschaft
- Gesellschaftliche Organisation
- Technik

**Durchführung**

Während des Projekts wurde nach folgendem Stundenplan gearbeitet:

Std.	Mittwoch (19.11.)	Freitag (21.11.)	Montag (24.11.)	Dienstag (25.11.)	Mittwoch (26.11.)	
	Thema	Thema	Exkursion	Thema	Thema	
1.	Unterricht	<i>Einstieg</i>	Exkursion zum Truppenübungsplatz	Erfahrungsaustausch in Stammgruppen	Stammgruppen zu Syndromen	
2.		Expertengruppenarbeit		<i>Zusammenhänge u. „Teufelskreise“</i>	Arbeit zu Zusammenhängen in Stammgruppen	Vorstellen der Ergebnisse und des Syndromgeflechts
3.						
4.						
5.						
6.	<i>Einführung SOL</i>	Ausfüllen der Notierhilfe	<i>Einführung Syndromkonzept</i>			
7.						

Während des gesamten Projekts war es notwendig, den Prozess des SOL für Lehrerinputs zu unterbrechen, die im Stundenplan kursiv gedruckt sind:

**1. Input: Einführung SOL**

Da es sich für die Schülerinnen und Schüler um eine fast neue Unterrichtsmethode handelte, war es notwendig, einen Input zum Sandwichprinzip des SOL zu geben, d.h. zu erklären, wie die Abfolge von selbstgesteuerten Lernprozessen und der Arbeit im Plenum erfolgt (siehe Material 4, S. 6).

**2. Input: Einstieg**

Zum Einstieg wurde die Übung „Verschränkte Arme“ genutzt, durch die die Schülerinnen und Schüler zum Umdenken aufgefordert werden. Bei dieser Übung verschränken die Schülerinnen und Schüler die Arme, d.h. sie wechseln aus der bequemen in eine vielleicht ungewohnte und unbequeme Haltung. Dabei sollen die Lernenden ihre Gefühle (z.B. Unbehagen, unbequem etc.) äußern und einen Bezug zur Realität suchen.

**3. Input: Zusammenhänge und „Teufelskreise“:**

Grundlage für diesen Input war die Darstellung der Zusammenhänge zwischen Eiern, Hühnern und Straßenüberquerungen (siehe Material 10, S. 16).

Hier werden auf sehr anschauliche Art positiv und negativ rückkoppelnde Schleifen vorgeführt: Die Zahl der Eier steht in einem positiven bzw. verstärkenden Zusammenhang mit der Zahl der Hühner, die wiederum die Zahl der Eier beeinflusst. Die Zahl der Hühner steht zusätzlich in einem positiven Zusammenhang mit der Zahl der Straßen-



überquerungen von Hühnern, die sich wiederum negativ auf die Zahl der Hühner auswirken.

In der anschließenden Stammgruppenarbeit wurden Teufelskreise im Zusammenhang mit dem Gelände des ehemaligen Truppenübungsplatzes gesucht.

#### ***4. Input: Einführung in das Syndromkonzept***

Hier wurden Folien aus einer Präsentation von Martin Cassel-Gintz, der als Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats für globale Umweltveränderungen (WBGU) den Syndromansatz mit entwickelt hat, genutzt, um den Schülerinnen und Schülern erste einfache Zusammenhänge zu zeigen und die Grundstruktur des Syndromgeflechts zu erklären. Ausgehend von der Folie „Grundthese zum Syndromkonzept“ (siehe Material 11, S. 16) wurden den Schülerinnen und Schülern die bisher gefundenen 16 Syndrome des globalen Wandels kurz vorgestellt. Im Anschluss daran erfolgte eine Einweisung in die Symptome und ihre Darstellung.

Zwischen dem 4. und 5. Input erfolgte eine Arbeit in den Stammgruppen zum Thema „Teufelskreise“, bezogen auf das Altlastensyndrom. Die Lernenden hatten die Aufgabe, die gefundenen Teufelskreise im Zusammenhang mit dem Gelände des ehemaligen Truppenübungsplatzes den einzelnen Symptomen zuzuordnen, in das Sphärenraster zu übertragen und so ein Syndromgeflecht herzustellen.

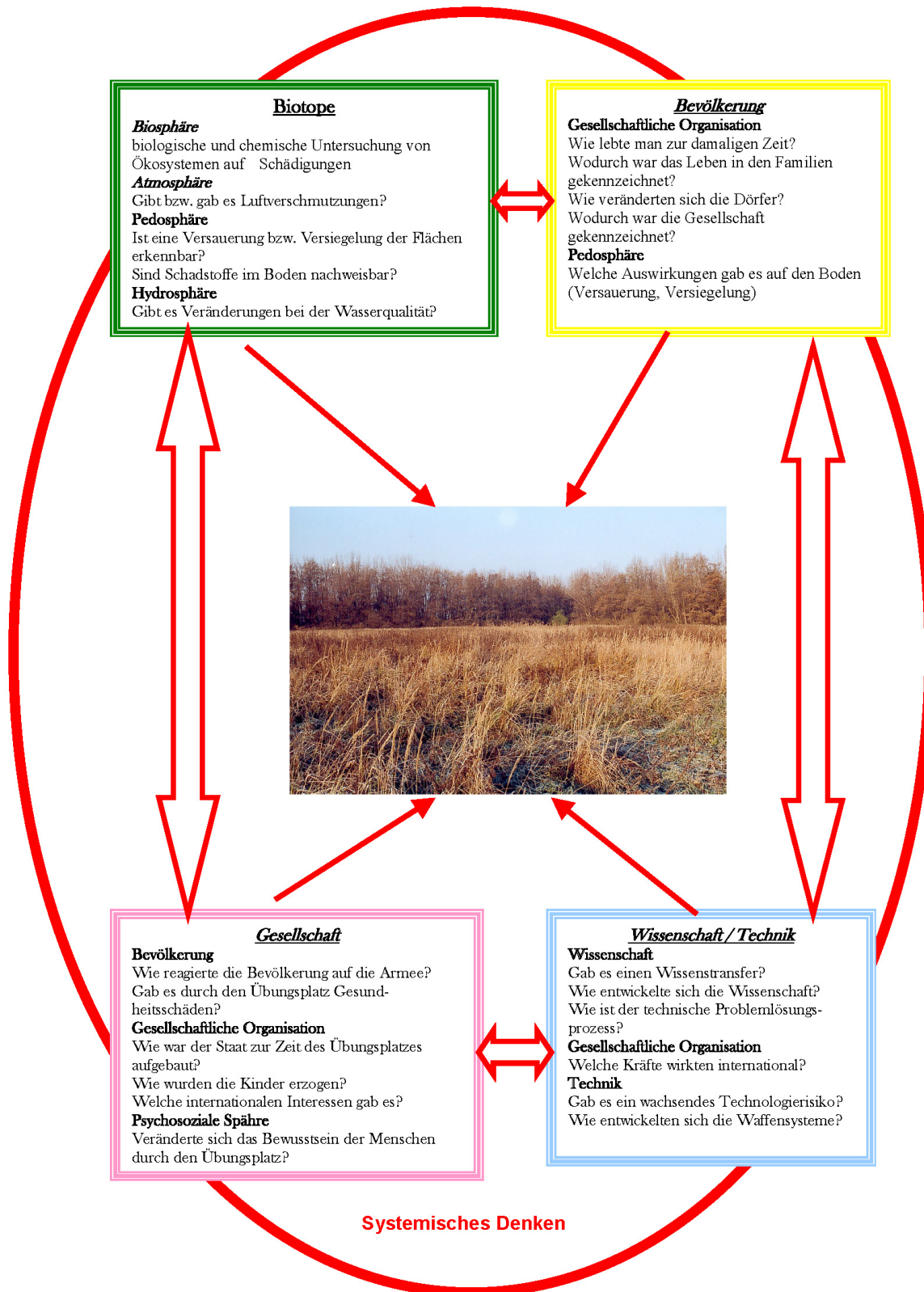
#### ***5. Input: Syndromkern des Altlastensyndroms***

Durch diesen Input sollten die Schülerinnen und Schüler ihre eigene Arbeit überprüfen, d.h. der vom WBGU identifizierte Syndromkern sollte mit den von den Lernenden erstellten Geflechten verglichen werden. Die abschließende Podiumsdiskussion sollte Möglichkeiten aufzeigen, die negativen Auswirkungen des Altlasten-Syndroms zu mindern bzw. zu beseitigen.

Für die Expertenarbeit bekam jede Expertengruppe ein Arbeitsblatt mit Materialhinweisen sowie eine Notierhilfe (siehe Materialien 6 bis 9, S. 11 bis 14).

Der Tag bei der Bundeswehr wurde durchgeführt, um den Schülerinnen und Schülern zu zeigen, wie es heute auf einem Truppenübungsplatz zugeht. Hierzu wählten wir das, insbesondere aus ökologischer Sicht, umstrittene Gefechtsübungszentrum Heer in der Colbitz-Letzlinger-Heide aus.

## 6 MATERIAL



### Material 5: Advance Organizer

## **Material 6: Notierhilfen für die Expertengruppe „Biotop“**

### **Notierhilfe für die Expertengruppe „Biotop“**

#### Arbeitsauftrag:

1. Lies die bereitgestellten Materialien intensiv durch.  
Benutze dein Lehrbuch für Chemie S. 211.
  2. Besprich dich vor der Beantwortung der Fragen intensiv mit den anderen Mitgliedern deiner Expertengruppe.
  3. Führe die entsprechenden Experimente durch. Beachte die notwendigen Sicherheitsvorschriften!
  4. Fülle die Notierhilfe aus.
  5. Gib in den Stammgruppen in einem fünfminütigen Vortrag das Wesentlichste aus der Arbeit in den Expertengruppen wieder.
- 

#### Notierhilfe:

1. Beschreibe den Nachweis von Phosphat- und Chloridionen im Boden.
2. Untersuche die drei vorliegenden Bodenproben und die Blindprobe
  - a) nach dem pH – wert
  - b) nach dem Kalkgehalt
  - c) auf das Vorhandensein von Nitrationen.
3. Pflanzen bestimmen
  - a) Sammle und bestimme typische Pflanzen (Kräuter, Sträucher, Bäume) dieses Ökosystems (am besten vor Ort)!
  - b) Versuche herauszufinden, ob diese Pflanzen typisch für bestimmte Bodenarten sind!

## **Material 7: Notierhilfe für die Expertengruppe „Bevölkerung“**

### **Notierhilfe für die Expertengruppe „Bevölkerung“**

#### Arbeitsauftrag:

1. Lies die bereitgestellten Materialien intensiv durch. Benutze zusätzlich dein Lehrbuch für Sozialkunde („Fakt“) S. 8-9.
  2. Besprich dich vor der Beantwortung der Fragen intensiv mit den anderen Mitgliedern deiner Expertengruppe.
  3. Bearbeite die Fragen 6 und 7 mit Hilfe der beiden farbigen Abbildungen.
  4. Fülle die Notierhilfe aus!
  5. Gib in den Stammgruppen in einem fünfminütigen Vortrag das Wesentlichste aus der Arbeit in den Expertengruppen wieder.
- 

#### Notierhilfe:

1. Vergleiche die Lebens- und Familiensituationen in der ehemaligen DDR und in der BRD.  
Nutze folgende Stichwörter:
  - Lebensformen
  - Integration der Frauen in das Erwerbsleben
  - Benachteiligung der Frauen
  - soziale Beziehungen innerhalb der Familie
2. Wie hat sich das Leben in den Dörfern mit dem Truppenübungsplatz verändert? Nutze folgende Stichwörter aus 1.:
  - Lebensformen
  - Integration von Frauen
  - Soziale Beziehungen innerhalb der Familie
3. Beschreibe die großräumige Lage der Gemeinde Preußlitz!
4. Was hat sich bis zum heutigen Zeitpunkt verändert?  
Markiere die Veränderungen auf der Karte und formuliere sie!
5. Informiere Dich über die Wirtschaftsstruktur vor 100 Jahren, vergleiche mit der heutigen!  
Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Siedlungsentwicklung und Landwirtschaftsverbrauch?
6. Beschreibe die Bilder (getrennt!).  
Teile dazu das Bild in Vorder-, Mittel- und Hintergrund ein!  
Gehe auf folgende Beschreibungspunkte ein:
  - städtische Bebauung
  - Verkehrsadern
  - ländlicher Raum fand neue Nutzung
  - natürliche Landschaftselemente
7. Vergleiche beide Bilder! Gehe dabei auf folgende Fixpunkte ein:
  - Stadtkörper und Stadtrandzone
  - Industrieareale
  - Sandgrube, Bachlauf
  - Verkehrsachsen
  - Landwirtschaftliche NutzflächenFormuliere Deine Ergebnisse!

**Material 8: Notierhilfe für die Expertengruppe „Gesellschaft“**

**Notierhilfe für die Expertengruppe „Gesellschaft“**

Arbeitsauftrag:

1. Lies die bereitgestellten Materialien intensiv durch. Benutze zusätzlich dein Lehrbuch für Sozialkunde („Fakt“) S. 156-159.
  2. Besprich dich vor der Beantwortung der Fragen intensiv mit den anderen Mitgliedern deiner Expertengruppe.
  3. Fülle die Notierhilfe aus. Sprich mit deinen Eltern zu Hause über den Alltag in der ehemaligen DDR.
  4. Gib in den Stammgruppen in einem fünfminütigen Vortrag das Wesentlichste aus der Arbeit in den Expertengruppen wieder.
- 

Notierhilfe:

1. Wie wurden schon Kinder und Jugendliche zur „Verteidigungsbereitschaft“ erzogen?
2. Grund für die Konfliktsituation zwischen den Systemen war der kalte Krieg.
  - 2.1 Informiere dich über die Entstehung der beiden Militärorganisationen NATO und Warschauer Vertrag.
  - 2.2 Was kennzeichnet das „Feindbild“ der beiden Mächte USA und Sowjetunion?
  - 2.3 Worin bestand die Bedrohung eigentlich?  
Was versteht man in diesem Zusammenhang unter „friedlicher Koexistenz“?
3. Beschreibe mit Hilfe des Schaubildes und des Textes, wie die Führung des Staates durch die SED organisiert war.

Die in der folgenden Notierhilfe dargestellten Aufgaben sind aus der ethischen und moralischen Betrachtungsweise sicherlich verwerflich. Allerdings musste dieser Komplex aus mehreren Aspekten in die SOL-Arbeit eingebaut werden:

1. Die Rahmenrichtlinien des Landes Sachsen-Anhalt fordern im Fach Physik Klasse 10 die Behandlung von ballistischen Vorgängen inklusive der Berechnung dieser. Die dargestellten Aufgaben bieten sich an, diesen Schwerpunkt zu behandeln.
2. Die Aufgaben sind außerdem geeignet, um eine Risikobewertung der Gefahr des „kalten Krieges“ vorzunehmen und diese zu charakterisieren. Eine Risikobewertung ist nur dann umfassend möglich, wenn den Schülerinnen und Schülern die Gefahr, die von solchen Waffen ausgeht, verständlich gemacht wird.
3. Das in Aufgabe 10 dargestellte Experiment wurde früher auf dem Truppenübungsplatz in der Colbitz-Letztlinger-Heide durchgeführt. Die Aufbauten dieser Anlage sind noch heute zu sehen und wurden uns während unserer Besichtigung auch erklärt.

### **Material 9: Notierhilfe für die Expertengruppe „Wissenschaft/Technik“**

#### **Notierhilfe zur Expertengruppe „Wissenschaft, Technik und Waffen“**

##### Arbeitsauftrag:

1. Lies die bereitgestellten Materialien intensiv durch.
2. Besprich dich vor der Beantwortung der Fragen intensiv mit den anderen Mitgliedern deiner Expertengruppe.
3. Schlage unbekannte Begriffe aus den Aufgaben 6-14 im Lexikon nach.
4. Fülle die Notierhilfe aus!
5. Gib in den Stammgruppen in einem fünfminütigen Vortrag das Wesentlichste aus der Arbeit in den Expertengruppen wieder.

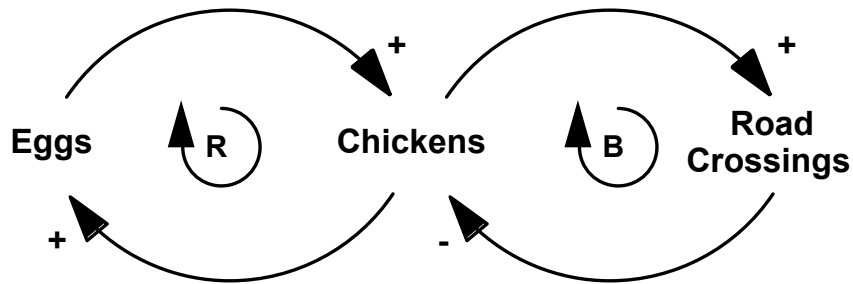
---

##### Notierhilfe:

1. Skizziere den technischen Problemlösungsprozess. Wende den Problemlösungsprozess auf die Erfindung des Dynamits durch Alfred Nobel an.
2. Was versteht man unter Explosivstoffe?
3. Gib einen Überblick über technisch und militärisch verwendete Sprengstoffe.
4. Wie ist die Munition von Handfeuerwaffen aufgebaut?
5. Aus der Zusammensetzung der Explosivstoffe ist auf welche Anreicherung im Boden zu schließen?
6. Ein U-Boot sichtet ihm ein genau entgegenlaufendes Schiff in 8 sm Entfernung. Nach 12 Minuten hat sich der Abstand auf 1,5 sm verringert. Mit welcher Geschwindigkeit nähern sich beide?
7. Welche Beschleunigung wird dem Geschoss eines Karabiners erteilt, wenn dieses den Lauf in 0,002 s durchheilt und mit einer Geschwindigkeit von 830 m/s verlässt?
8. Bei Panzerabwehrraketen hat das Starttriebwerk eine Brenndauer von  $t = 2,24$  s. Wie weit ist die Rakete zum Zeitpunkt des Brennschlusses geflogen und welche Geschwindigkeit wurde erreicht, wenn die Beschleunigung im Mittel  $4 \text{ m/s}^2$  betrug?

9. Beim Bogenschießen wird ein Pfeil senkrecht nach oben geschossen. Erkläre unter Vernachlässigung der Reibung die Energieumwandlungen, die während des gesamten Bewegungsablaufs stattfinden.
10. Zur Bestimmung der Geschossgeschwindigkeit wird durch zwei auf einer Achse von 1m starr befestigten Scheiben, die mit 1200/min rotieren, hindurchgeschossen. Die beiden Durchschusstellen sind um  $8^\circ$  gegeneinander versetzt. Wie groß ist die Geschwindigkeit des Geschosses?
11. Ein Artillerieaufklärer hat ein Ziel festgestellt, das sich gleichzeitig durch Licht und Schall verrät. Die Zeit vom Aufblitzen bis zur Wahrnehmung des Schalls betrug 9,0 s. Wie groß ist die Zielentfernung?
12. Ein Panzerabwehrgeschütz schießt im direkten Richten auf einen Panzer. Die Explosion der Granate wird vom Abfeuern gerechnet, nach  $t_1 = 0,6$  s von der Batterie gesehen und nach  $t_2 = 2,1$  s gehört. Über welche Entfernung wurde geschossen und wie groß war die Geschwindigkeit  $v$  der Granate im Mittel?
13. Zur Bestimmung des Luftwiderstandes, der auf eine 152 mm-Granate ( $m=43,56$  kg) kurz nach dem Abschuss wirkt, wurde an zwei Stellen der Schussbahn, die 100 m voneinander entfernt waren, die Geschwindigkeit der Granate gemessen. Wie groß war der Luftwiderstand, wenn  $v_1 = 600$  m/s und  $v_2 = 595$  m/s ermittelt wurde?  
Vorüberlegung: Es wird angenommen, dass die bewegungsverzögernde Kraft  $F$  (Luftwiderstand) längs des Weges  $s$  konstant ist. Die Differenz der kinetischen Energien der Granate wird für die Verrichtung der Reibungsarbeit  $f \cdot s$  benötigt. Aus  $W = F \cdot s$  kann  $F$  ermittelt werden.

### Material 10: Eier-Hühner-Straßenüberquerungen



### Material 11: Folie „Grundthese zum Syndromkonzept“<sup>2</sup>

**Grundthese:** Der Globale Wandel lässt sich in seiner Dynamik auf eine überschaubare Zahl von Kausalmustern in den Mensch-Umwelt Beziehungen zurückführen.

Die nicht-nachhaltigen Entwicklungsverläufe dieser dynamischen Muster werden als Syndrome des Globalen Wandels bezeichnet.

---

<sup>2</sup> nach einer Powerpoint-Präsentation von Martin Cassel-Gintz auf der Multiplikatorenfortbildung des BLK-Programms „21“ zu den Syndromen des globalen Wandels 2003



## 7 SCHÜLERBEFRAGUNG ZUM PROJEKT „SYNDROME GLOBALEN WANDELS“

1. Im Nachfolgenden sind die Projektstage in einzelne Sequenzen zerlegt. Bewerte die Abschnitte durch Ankreuzen aus inhaltlicher (I) und methodischer (M) Sicht mit Schulnoten.

Themen	Schulnoten		1		2		3		4		5		6	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
SOL - Einführung														
Arbeit in den Expertengruppen														
Besuch des Übungsplatzes														
Wissensvermittlung in den Stammgruppen														
Einführung Kausalbeziehungen / Schleifen														
Arbeit an Beziehungen in den Stammgruppen														
Einführung Syndromkonzept														
Arbeit Stammgruppen an Syndromen														
Präsentation														
Was kann ich dagegen tun?														

2. a) Wie gefiel Euch die Methode des SOL?

- sehr gut  
 gut  
 na ja ....  
 nicht

- b) Sollte man öfters SOL – Einheiten in den Unterricht einbauen?

- ja  
 nein  
 weiß ich nicht

- c) Wird aus Eurer Sicht durch SOL das Lernergebnis verbessert?

- ja  
 nein  
 weiß ich nicht

3. a) Welcher Teil gefiel Euch am Besten?

---

3. b) Welcher Teil gefiel Euch nicht?

---

4. Was ich sonst noch loswerden wollte:

---



---

**Vielen Dank für Eure ehrliche Mitarbeit!**

## **8 REFLEXION DER EIGENEN ERFAHRUNGEN UND SCHÜLEREVALUATION**

Während des Projekts mussten wir feststellen, dass die Schülerinnen und Schüler beim Finden von Zusammenhängen, insbesondere bei Kausalbeziehungen bzw. Strukturen z.T. etwas überfordert waren. Dennoch verlief die Arbeit im Projekt insgesamt zufriedenstellend.

Nach der Durchführung des Projekts zeigen die Erfahrungen im Hinblick auf die Exkursion zur Bundeswehr, dass dieser Ausflug unbedingt den Abschluss bilden sollte. So stellten wir fest, dass die Erlebnisse vom Truppenübungsplatz so prägend waren, dass sie maßgeblich das erarbeitete Syndromgeflecht beeinflussten.

## **9 LITERATURVERZEICHNIS**

### ***1. Materialien für die Expertengruppe „Gesellschaft“***

- Berger, Thomas u. Holstein, Karl – Heinz: Fakt Sachsen-Anhalt 8-10 Sozialkunde, Cornelsen Verlag 2002.
- Floren u.a.: Politik – Ein Arbeitsbuch für den Politik – Unterricht; Band 2, Ferdinand Schöningh, Paderborn 1989.
- Floren u.a.: Politik – Ein Arbeitsbuch für den Politik – Unterricht; Band 3, Ferdinand Schöningh, Paderborn 1989.

### ***2. Materialien für die Expertengruppe „Biotop“***

- Kunze, Rüdiger u.a.: Chemie für die Sekundarschule Sachsen – Anhalt 9/10, Cornelsen Verlag 2000.
- - A. Kelle, H. Sturm: Pflanzen leicht bestimmt, Dümmler Verlag Bonn 1979.
- Lehrbuch Umwelt Biologie 7-10, Klett Schulbuchverlag 1990.
- Biologie heute 2 R, Schroedel Schulbuchverlag Hannover 1991.

### ***3. Materialien für die Expertengruppe „Wissenschaft/Technik“***

- Ammedick: Militärchemie – eine Einführung, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 4. Auflage, 1980.
- Aufgabensammlung Physik Teil 2, Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin 1977

### ***4. Materialien für die Expertengruppe „Bevölkerung“***

- Berger, Thomas u. Holstein, Karl – Heinz: Fakt Sachsen-Anhalt 8-10 Sozialkunde, Cornelsen Verlag 2002.
- Leps, Katrin: Familien in Ost- und Westdeutschland vor und nach der Wende, Referat zur Diplomarbeit, Fakultät für Sozialwissenschaften und Philosophie, Institut für Soziologie, Diplomarbeit, September 2001.
- Bertram, Hans: Die Familie in den alten und neuen Bundesländern

[www.dhm.de/ausstellungen/lebensstationen/betram\\_1.htm](http://www.dhm.de/ausstellungen/lebensstationen/betram_1.htm)

## **KONTAKT**

Renate Hussak und Holger Mühlbach  
Sekundarschule Gerlebogk  
Gröbziger Str. 40  
06420 Gerlebogk  
E-Mail: LokfanHolgi@aol.com  
E-Mail: RenateHussak@aol.com

## **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 200 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](mailto:info@blk21.de)  
[www.blk21.de](http://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.