

Aus urheberrechtlichen Gründen sollte die Datei nur ohne Grafiken weitergegeben werden!

Wirkungsgefüge

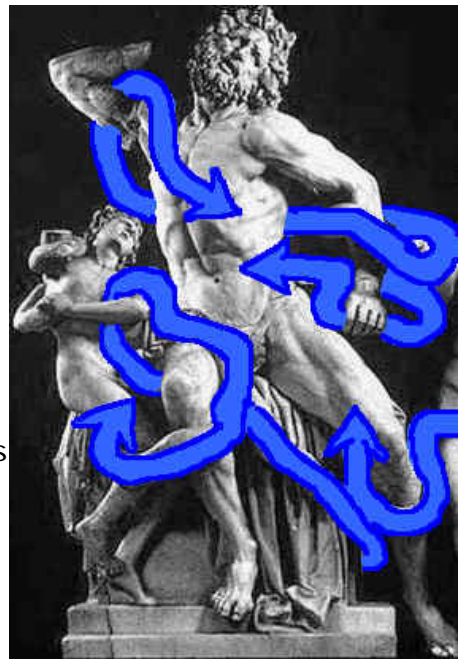
1. Das Wirkungsgefüge

Die Kompetenz "Wirkungsgefüge erstellen" steht im Bildungsplan für das Fach Geographie. Seit einigen Jahren taucht der Begriff auch in Abituraufgaben auf, zunächst als mögliche, im Abitur 2006 als verbindliche Darstellungsform.

Zwar gibt es in den Schulbüchern Beispiele und Tipps zu Wirkungsgefügen, doch die Drittkorrektur 2006 hat gezeigt, dass Gesprächsbedarf besteht.

Was ist bei der Erstellung eines Wirkungsgefüges zu beachten ? Wie gehe ich dabei vor ?
Wie bewerte ich ein Wirkungsgefüge ?

Diese Fragen sollen hier mit dem Ziel diskutiert werden , diese Methode zu vereinheitlichen.
Über die Sprengelarbeit soll das Ergebnis in den Schulen Eingang finden.



2. Das Problem



Der Bildungsplan 2004 für das Allgemein bildende Gymnasium für das Fach Geographie nennt als Bildungsstandard für Klasse 10 „Die Schülerinnen und Schüler können **Wirkungsgefüge** erstellen“ und für die Jahrgangsstufe 12 „Die Schülerinnen und Schüler können Strukturen und Prozesse in Form von Fliebschemata und **Wirkungsgefügen** darstellen“ und etwas weiter unten „.... für eine ausgewählte Kulturlandschaft die maßgebenden Systemelemente und deren Beziehungen untereinander erfassen, hierzu ein spezifisches

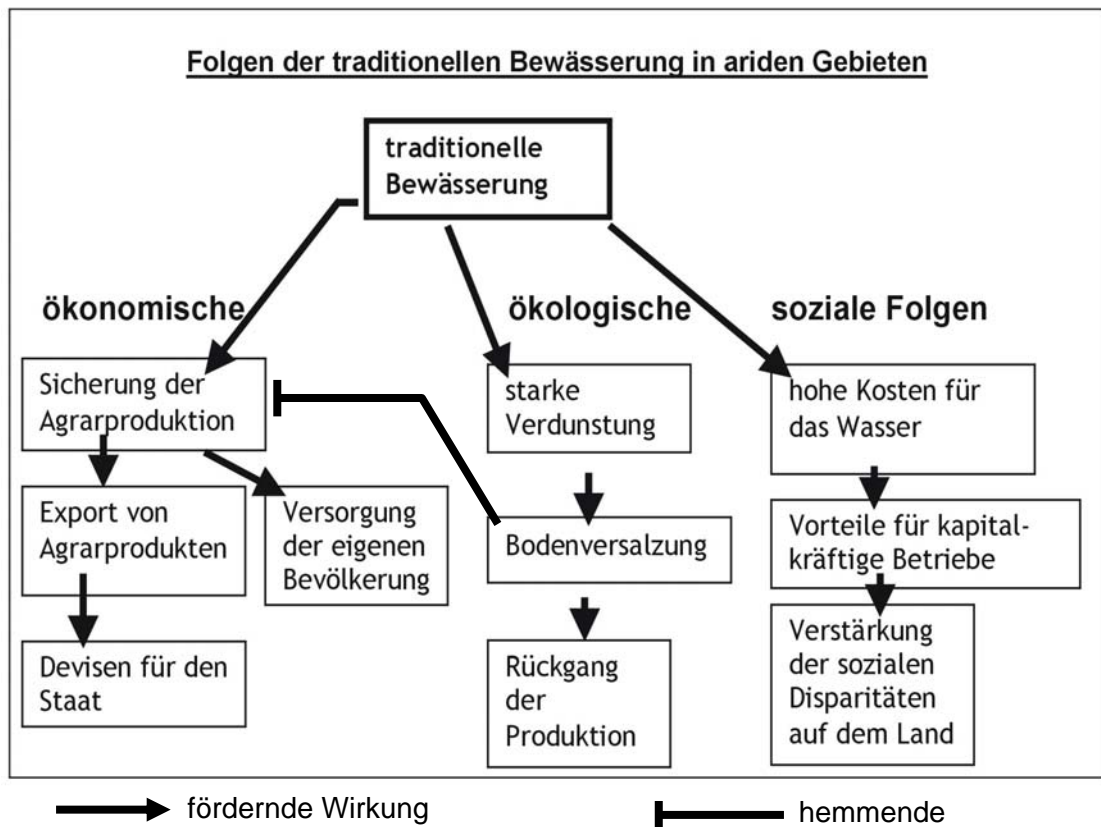
Wirkungsgefüge entwickeln, die Prozesse analysieren und Gefährdungen sowie Entwicklungspotenziale aufzeigen.“

Begründet wird dies mit dem zentralen Gedanken des Geographie-Bildungsplanes, dem Systemgedanken. Für die Darstellung von Systemen drängen sich Wirkungsgefüge als Darstellungsform geradezu auf. Hier lassen sich Strukturen und Prozesse auf anschauliche Weise in sehr knapper Form viel angemessener erfassen als dies ein Text leisten könnte.

3. Wie erstellt man ein Wirkungsgefüge ?

3.1 Vorgehensweise – Wie erstelle ich ein Wirkungsgefüge ?

Beispiel



In dem gezeigten Beispiel hat der Schüler einen Text als Vorlage. Der zentrale Schlüsselbegriff ist in diesem Fall vorgegeben. Der Schüler muss die Schlüsselbegriffe im Text finden und anordnen.

Die Kategorisierung der Elemente unter übergeordneten Gesichtspunkten ist eine weitere Gliederungsmöglichkeit (im genannten Beispiel: ökonomische, ökologische und soziale Folgen).

Eine derartige Strukturierung macht das Wirkungsgefüge besser lesbar. Dies ist ein Gesichtspunkt, der bei der Bewertung in positiver Weise Berücksichtigung findet.

(Die folgende oder eine ähnliche Anleitung erhält der Schüler der Oberstufe bei der Einführung der Methode „Wirkungsgefüge“.)

1. Material zum gegebenen Thema sammeln

Je nach Aufgabenstellung recherchiert der Schüler zu einem bestimmten Thema oder er erhält vom Lehrer vorgefertigtes Material. Das Material kann Texte, Diagramme, Tabellen, ... enthalten. Im einfachsten Fall kann man auch schon fertige Elemente des Wirkungsgefüges auf Kärtchen vorgegeben, so dass die Schüler nur noch die kausalen Beziehungen erkennen und die Kärtchen in einer entsprechenden Struktur legen müssen (eignet sich vor allem für die Einführung von Wirkungsgefügen als geographisch sinnvolle Darstellungsmethode).

2. Material sichten, auswählen und durchlesen

3. Schlüsselbegriffe markieren oder benennen

Schlüsselbegriffe sind z.B. Schlagworte, Zusammenhänge oder Aussagen, die Auswirkungen auf weitere Zusammenhänge haben. Die Begriffe kann man mit Textmarkern markieren.

4. Schlüsselbegriffe herausschreiben

Es hat sich bewährt, die Begriffe auf kleinen Zetteln, z.B. auf "Post-it-Zetteln" zu notieren. Damit kann man Umordnungen sehr einfach vornehmen, ohne Gefahr zu laufen, dass ein Windstoß oder ein unachtsamer Nachbar das ausgelegte Wirkungsgefüge vom Tisch fegt.

5. Schlüsselbegriffe nach Themen sortieren (clustern)

Die Bildung von übergeordneten Kategorien für die Schlüsselbegriffe ist für die Schüler schwierig. Man kann die gewünschten Kategorien in der Aufgabenstellung vorgeben. Erst in der Oberstufe können die Schüler diese weitere Gliederungsmethode selbständig durchführen.

6. Zentrale Schlüsselbegriffe finden

Je nach Aufgabenstellung muss der Schüler den zentralen Schlüsselbegriff selbst finden oder er erhält ihn vom Lehrer in der Aufgabe vorformuliert. Es können natürlich auch mehrere zentrale Schlüsselbegriffe festgelegt werden.

7. Vorläufige Struktur und Hierarchie festlegen

8. Grafische Anordnung gestalten

Z.B. mit Hilfe der Zettel auf den Tisch legen. Zwischen den Zetteln Platz lassen, damit nachträglich noch weitere Zettel eingefügt werden können. Nun die Zettel zu inhaltlich zusammenhängenden Gruppen anordnen.

9. Auf Papier übertragen

10. Beziehungspfeile eintragen

Genau überlegen, welche kausalen Beziehungen vorhanden sind.
Gibt es Wechselwirkungen? Gibt es hemmende Wirkungen?
Bei Bedarf ungewöhnliche Darstellungsformen in einer Legende definieren.

„**Schlüsselbegriffe**“ und „**Oberbegriffe**“ werden synonym verwendet.
Im Wirkungsgefüge sind allein die Wirkungspfeile verbindlich und einheitlich zu verwenden.

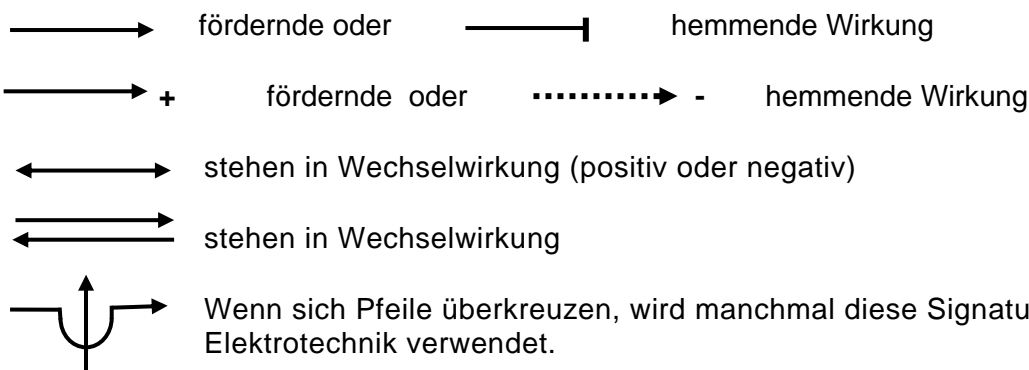
Bei der Einführung der Methode in der Unter- oder der Mittelstufe kann es sinnvoll sein, die Pfeile extra zu beschriften („ führt zu“, „wirkt auf“, ...). Dies ist aber später nicht mehr nötig, da im Wirkungsgefüge laut Definition nur kausale Beziehungen dargestellt werden. Die zusätzliche Beschriftung von Pfeilen reduziert die Übersichtlichkeit.

verbindliches Symbol:

A  **B** A ist Ursache von B bzw. B ist Folge von A oder eine Wirkung von A.

mögliche weitere Symbole:

Wenn weitere Symbole verwendet werden, müssen sie unbedingt in einer Legende erläutert werden !!!



Zur weiteren Klassifizierung können unterschiedliche Strichstärken, unterschiedliche Farben und zusammenfassende Rahmen verwendet werden.

Bisher noch nicht vom KuMi geklärt: **Sind „Post-It-Zettel“ im Abitur zugelassene Hilfsmittel ?**

Wir haben in der Fachberaterrunde des RPS darüber diskutiert und sind der Meinung, dass nichts dagegen spricht, wenn die Schule neben den üblichen Materialien auch einige Päckchen „Post-It-Zettel“ beim Abitur zur Verfügung stellt. Dies wurde dann in den Fortbildungen zur Abiturkorrektur so kommuniziert und auf Rückfragen von zweifelnden Schulleitern durch das RPS bestätigt.

3.2 Gedanken zur Einführung von Wirkungsgefügen

- In einfacher Form kann man Wirkungsgefüge schon in Klassenstufe 6 nicht nur als Material zur Auswertung einsetzen, sondern auch zur Ergebnissicherung einsetzen. Beispiele dafür sind etwa Aufgabe 8 bei der DVA 2006 „Bergwald in Gefahr“ (sie entspricht Aufgabe 3, S. 187 in TERRA GWG Geographie Wirtschaft 2). oder eine Aufgabe zur Überfischung aus den Übungen zur DVA. (Siehe die beiden Beispiele im Kap.3.3.)
- Bei den ersten Begegnungen mit Wirkungsgefügen bietet sich Gruppenarbeit an, weil dabei diese Sozialform als sehr hilfreich erlebt werden kann.
- Sind die Schüler mit einfachen, d.h. gut überschaubaren oder in der Struktur vorgegebenen Wirkungsgefügen vertraut (z.B. in 7/8), können als Steigerung Aufgaben wie das von Dr. Rendl bei der Dienstbesprechung in Esslingen vorgestellte „Mystery“ (das notwendige Material ist auf der dort ausgeteilten CD-ROM enthalten) gemeistert werden. Hier müssen aus einer größeren Anzahl von Elementen (ca. 20) zunächst die nicht relevanten ausgeschieden werden. Dann kann in einem zweiten Schritt die eigentliche „Legearbeit“ beginnen. Auch hier bietet sich Gruppenarbeit an.
- In der nächsten Stufe könnte am Ende einer Unterrichtseinheit die Aufgabe stehen, die erarbeiteten Zusammenhänge zu einem Problem in Form eines Wirkungsgefüges zu erfassen. Dabei ist es hilfreich bei den ersten Übungen dieser Art noch strukturierende Oberbegriffe vorzugeben. Jetzt müssen die einzelnen Elemente des Wirkungsgefüges zunächst identifiziert und dann in ihren Zusammenhängen erfasst werden. In der Auswertung der so entstandenen Wirkungsgefüge, sollte neben der inhaltlichen Diskussion immer auch ein Blick auf die Darstellungsmethode gerichtet werden, um positive Ansätze zu verstärken und weniger geglückte Darstellungsweisen künftig zu meiden.
- So vorbereitet, ist ein vollkommen frei zu gestaltendes Wirkungsgefüge auch als Einzelarbeit kein unüberwindbares Hindernis mehr.

3.3 Zwei Beispiele für Vorübungen in Klasse 5/6

Der Norden Norwegens – die Finnmark – verliert immer mehr Menschen, denn die Fischer haben keine Arbeit mehr. Von den Touristen hat die Finnmark nie gelebt, auch wenn Hunderttausende jährlich auf dem Weg zum Nordkap durch Norwegens nördlichste Provinz fahren. Der Fisch war das wirtschaftliche Rückgrat Nordnorwegens. Die Barentsee, die an die Finnmark grenzt, war das nahrungsreichste Weltmeer. Doch die arktische Speisekammer ist leer gefischt.

Dabei handelt es sich um eine "Umweltkatastrophe", ein selbstverschuldetes Unglück. In den fünfziger Jahren laichten zehn Millionen Tonnen Hering in der Barentsee. Jetzt ist der Bestand auf eineinhalb Millionen Tonnen gesunken. Noch vor zwanzig Jahren schwammen fünf Millionen Tonnen Dorsch in dem Meer. Jetzt schätzen Meeresbiologen den Dorschbestand noch auf 600.000 Tonnen.

"Die arktischen Meere sind großen natürlichen Schwankungen ausgesetzt", sagt die eine Expertin im norwegischen Naturschutzverband, "doch darauf hat die Fischindustrie keine Rücksicht genommen". Und so verschwanden die Tiere, die das Meer bevölkert und die Finnmark ernährt hatten.

Erst verschwand der Hering, dann die Lodde, ein kleiner Lachs, den die Fischindustrie zu Fischmehl und Öl verarbeitet. Damit aber war die Nahrungskette gerissen, denn diese Fische sind es, die das Plankton aus dem Meer aufnehmen und die selbst größeren Fischen und anderen Meerestieren als Futter dienen. Als die Lodde ausblieb, fand der Dorsch keine Nahrung mehr, und als der Dorsch verhungerte, starben Hunderttausende von Seevögeln. Die norwegischen Küsten aber erlebten eine Robbeninvasion: Der Nahrungsmangel in der Barentsee hatte die Meeressäuger an die Küste getrieben, und dort fraßen sie den Fischern die letzten Fische weg.

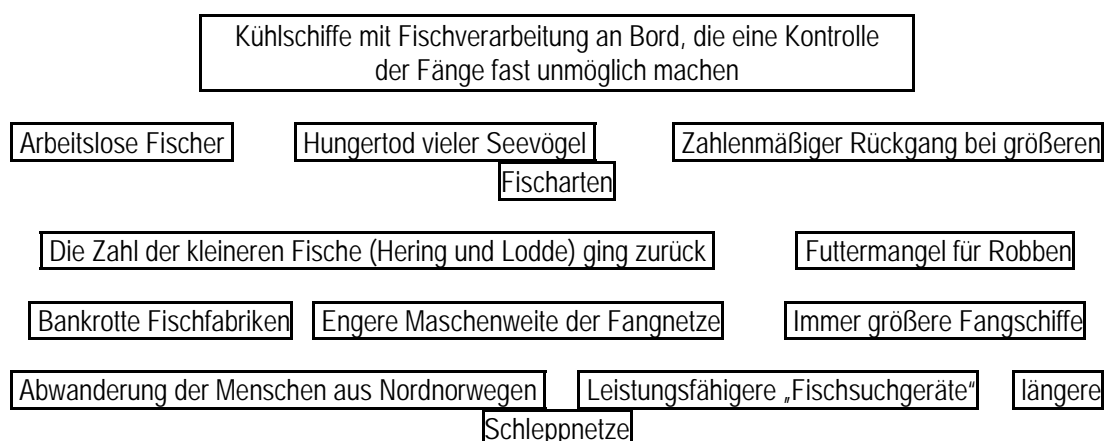
Das ist keine Tücke der Natur; das ist die Schuld der Fischereiindustrie. Mit immer größeren Trawlern, die - um sich bezahlt zu machen - immer größere Fänge brauchten, kamen die Fischer in das reiche Meer. Durch eine immer perfektere Technik konnte man auch noch die letzten Fischeschwärme aufspüren. Und während der Staat den Küstenfischern Geld gab, damit sie ihre kleinen Kutter versenkten, schlepten die Hochseefabricschiffe ihre langen und engmaschigen Netze durch die Gewässer und verarbeiteten die Fänge gleich an Bord zum Endprodukt, so dass eine Kontrolle der Fänge unmöglich war. Sie fischten Jungfisch auf und spülten ihn als unbrauchbar wieder über Bord. Sie verursachten somit die Katastrophe für die nordnorwegischen Siedlungen: Die Hälfte der Küstenflotte ist abgewrackt (verschrottet), die Fisch verarbeitenden Betriebe sind bankrott und die Fischer arbeitslos oder nach Süden gezogen.

(nach einem Artikel von H. Gamillscheg in der StZ)

Aufgabe: (Gruppenarbeit)

Wodurch wird die Wirtschaft Nordnorwegens bedroht ?

Ordne die folgenden Aussagen so an, dass eine Kette von Ursachen und Wirkungen entsteht (auch Verzweigungen sind möglich).



Ohne Rücksicht auf die Größe der Fischbestände wurden von Jahr zu Jahr immer mehr Fische in der Barentsee gefangen. Möglich wurde dies durch:

Robben suchen die Küstengebiete auf und fressen dort die letzten Fische weg

Nahrungsketten zerrissen, da nun Raubfische wie der Dorsch
(= Kabeljau) immer weniger Nahrung hatten

Lösung:

Ohne Rücksicht auf die Größe der Fischbestände wurden von Jahr zu Jahr immer mehr Fische in der Barentsee gefangen. Möglich wurde dies durch:

- Immer größere Fangschiffe
- Leistungsfähigere „Fischsuchgeräte“
- längere Schleppnetze
- Engere Maschenweite der Fangnetze
- Kühlschiffe mit Fischverarbeitung an Bord,
die eine Kontrolle der Fänge fast unmöglich machen



Die Zahl der kleineren Fische (Hering und Lodde) ging zurück



Nahrungsketten zerrissen, da nun Raubfische wie der Dorsch
(= Kabeljau) immer weniger Nahrung hatten



Zahlenmäßiger Rückgang bei größeren Fischarten



Futtermangel für Robben



Robben suchen die Küstengebiete auf und fressen dort die letzten Fische weg



Arbeitslose Fischer



Bankrotte Fischfabriken



Abwanderung der Menschen aus Nordnorwegen

Aufgabe 4b: (aus den Beispielaufgaben des LS zur Vorbereitung auf die DVA)

Der folgende Text beschreibt die Ursachen und die Folgen für die Veränderungen im Ruhrgebiet:

Arbeite die verschiedenen Ursachen für den Wandel, die Folgen und die Veränderungen aus dem Text heraus und trage es in die Graphik ein

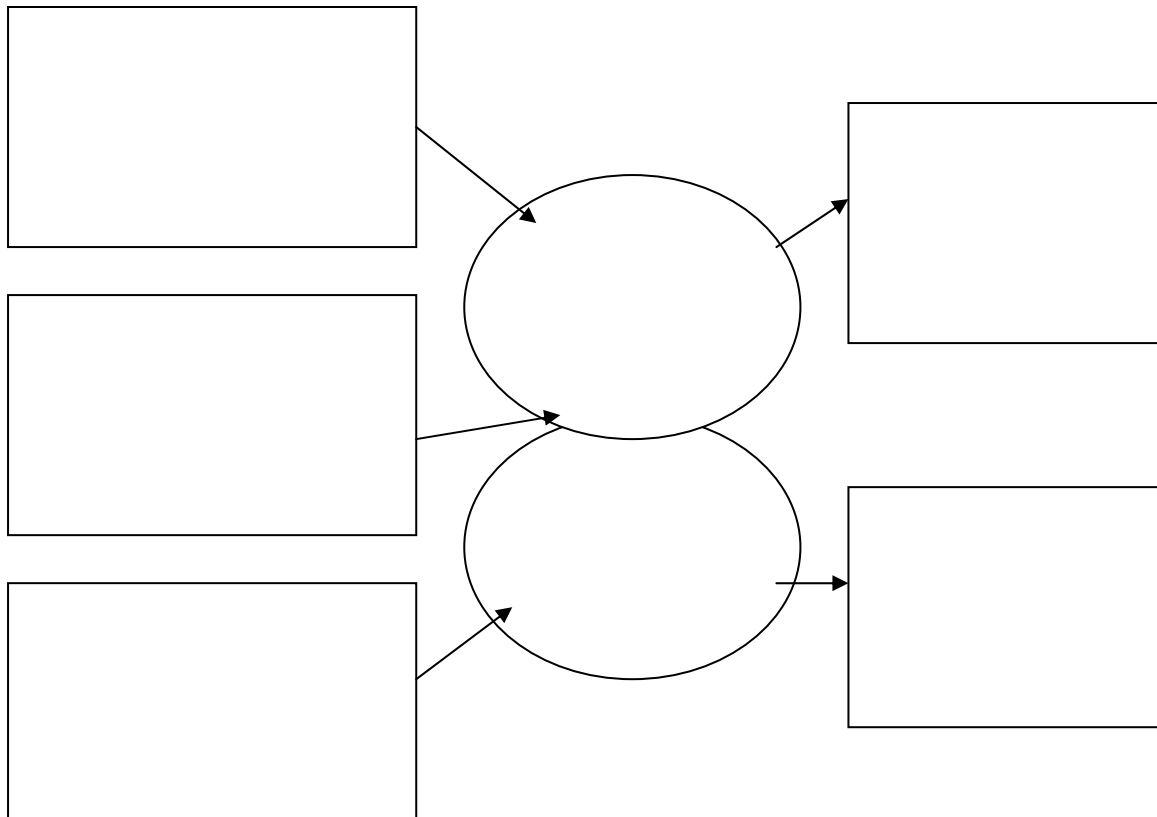
Das Ruhrgebiet im Wandel

Bei unserer Stadtführung durch Bochum möchte ich Ihnen hier an dieser Stelle, wo einst ein Kohlebergwerk stand, erläutern wie sich der Wandel vollzogen hat. Darf ich Sie zuerst fragen: Wer von Ihnen heizt heute noch mit Kohle? - Sehen, das habe ich mir gedacht, keiner! Die Kohle war vor 50 Jahren das wichtigste Heizmaterial in Deutschland. Heute verwendet man andere Brennstoffe. In der Eisen - und Stahlindustrie wird immer noch Kohle in Form von Koks benötigt. Aber moderne Produktionsmethoden haben den Verbrauch drastisch gesenkt. Außerdem ist die Einfuhr von Kohle aus anderen Ländern viel günstiger als der Kohleabbau in Deutschland. Dies alles hat dazu geführt, dass immer mehr Bergwerke schließen mussten und die Menschen ihre Arbeitsplätze verloren. Heute haben sich neue Betriebe im Ruhrgebiet angesiedelt. Viele der neugegründeten Firmen und ihre Erzeugnisse haben eine große Bedeutung z.B. für die Computerindustrie. Dieser Industriezweig ist auf neueste Forschungsergebnisse angewiesen. Daher hat man im Ruhrgebiet viele Universitäten angesiedelt. ...

Ursachen

Folgen

Veränderungen



4. Ähnliche Methoden

4.1 Flussdiagramm (Fließdiagramm, Fließschema)

Es zeigt eine lineare Abfolge von Elementen. Dabei kann es sich um eine zeitliche oder eine kausale Abfolge von z.B. Ereignissen, Produktionsprozessen oder Kausalketten handeln.

A → B → C → ...

4.2 Concept Map

Die Concept Map unterscheidet sich vom Wirkungsgefüge darin, dass auch andere, nicht nur kausale Beziehungen dargestellt werden können. Das hat zur Folge, dass jeder Pfeil verbindlich beschriftet werden muss.

(vgl.: Schubert, Jan Christoph: Verstehen durch Verwandeln.
In: Praxis Geographie 7/8 -2006)

4.3 Mit Mind Maps bestehen keine Verwechslungsmöglichkeiten.

5. Wie bewerte ich ein Wirkungsgefüge ?

Wirkungsgefüge sind individuelle Meinungen der Schüler zu einem bestimmten Thema.

Deshalb gibt es dabei keine generell richtigen und falschen Lösungen.

Richtig oder falsch können jedoch die dargestellten kausalen Beziehungen sein.

Weitere mögliche Kriterien für die Bewertung:

- Wurde die Komplexität des Themas erfasst?
- Wurden die wesentlichen Beziehungen dargestellt?
- Fehlen zentrale Faktoren?
- Wurde korrekte und angemessene Fachsprache verwendet?
- Ist die Darstellung übersichtlich?
- Ist die Legende vorhanden? (falls nötig)

Wenn der Schüler selbstständig eine Kategorisierung der Faktoren, eine Zusammenfassung der Faktoren in sinnvolle Gruppen, etc. vornimmt, ist dies eine Leistung, die dem EPA III-Niveau entspricht und sollte bei der Korrektur gewürdigt werden, z.B. mit Extrapunkten.

Wie bewerten wir eine Lösung, bei der ein Schüler den gefragten Sachverhalt korrekt und auf angemessenem Niveau, aber leider nicht in einem Wirkungsgefüge darstellt, obwohl dies in der Aufgabe verlangt wurde? Eventuell hat der Kollege die Methode mit seinen Schülern nicht geübt.

Vorschlag: Der Schüler bekommt einen entsprechenden Punkteabzug für fehlende



oder mangelhafte Methodenkenntnisse. Der vorhandene geographische Sachverstand kann aber durchaus mit einer Teilpunktzahl honoriert werden.

6. Beispiele

Neben Beispielen aus dem Internet und eigenen Wirkungsgefügen aus dem Unterricht, finden Sie hier weitere Beispiele aus folgenden Schulbüchern und Lehr-/Lernmaterialien:

Klett TERRA "Erdkunde 12/13" - Perthes-Verlag 2002, S. 79

Klett TERRA "GWG 3/4" - Klett-Verlag 2005, S. 63

Seydlitz Geographie, Kursstufe Baden-Württemberg - Schroedel-Verlag 2002, S. 197

Westermann CD-ROM "Geographie entdecken - Methodenlernen"

Diese Beispiele sind unkommentiert. Es sind auch Wirkungsgefüge dabei, die unserer Definition nicht entsprechen oder aus anderen Gründen nicht besonders gelungen sind.

Aus Gründen des Copyrights sind die Grafiken diverser Internetseiten nur verlinkt.

Aus urheberrechtlichen Gründen sollte die Datei auch nur ohne Grafiken weitergegeben werden!

Wirkungsgefüge

Auswirkungen des Assuan-Staudammes

www.hep.info/documents/4/wirkungsgefuege.jpg

Wirkungsgefüge

eines Laubwaldes in der eunemoralen Subzone

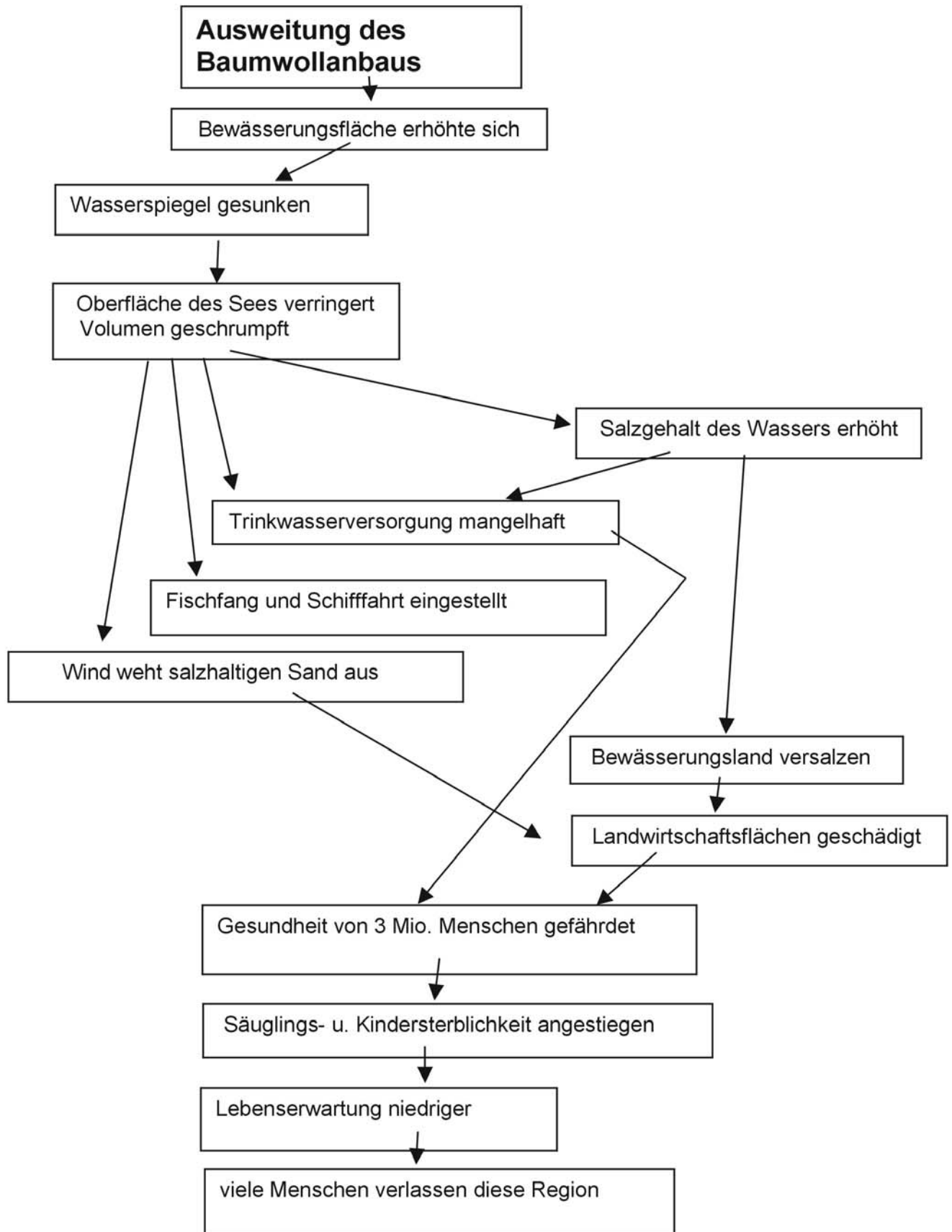
http://www.klett.de/sixcms/list.php?page=geo_infothek&article=Wirkungsgef%FCge+eines+Laubwaldes+in+der+eunemoralen+Subzone

Fließdiagramm

der benötigten Eingabeparameter eines Software-Programms zur Erosion

http://www.geographie.ruhr-uni-bochum.de/institut/sites/lehre/skripte/bodenero/originaldokumente/erosion_3D.doc

Ausweitung des Baumwollanbaus und Aralsee

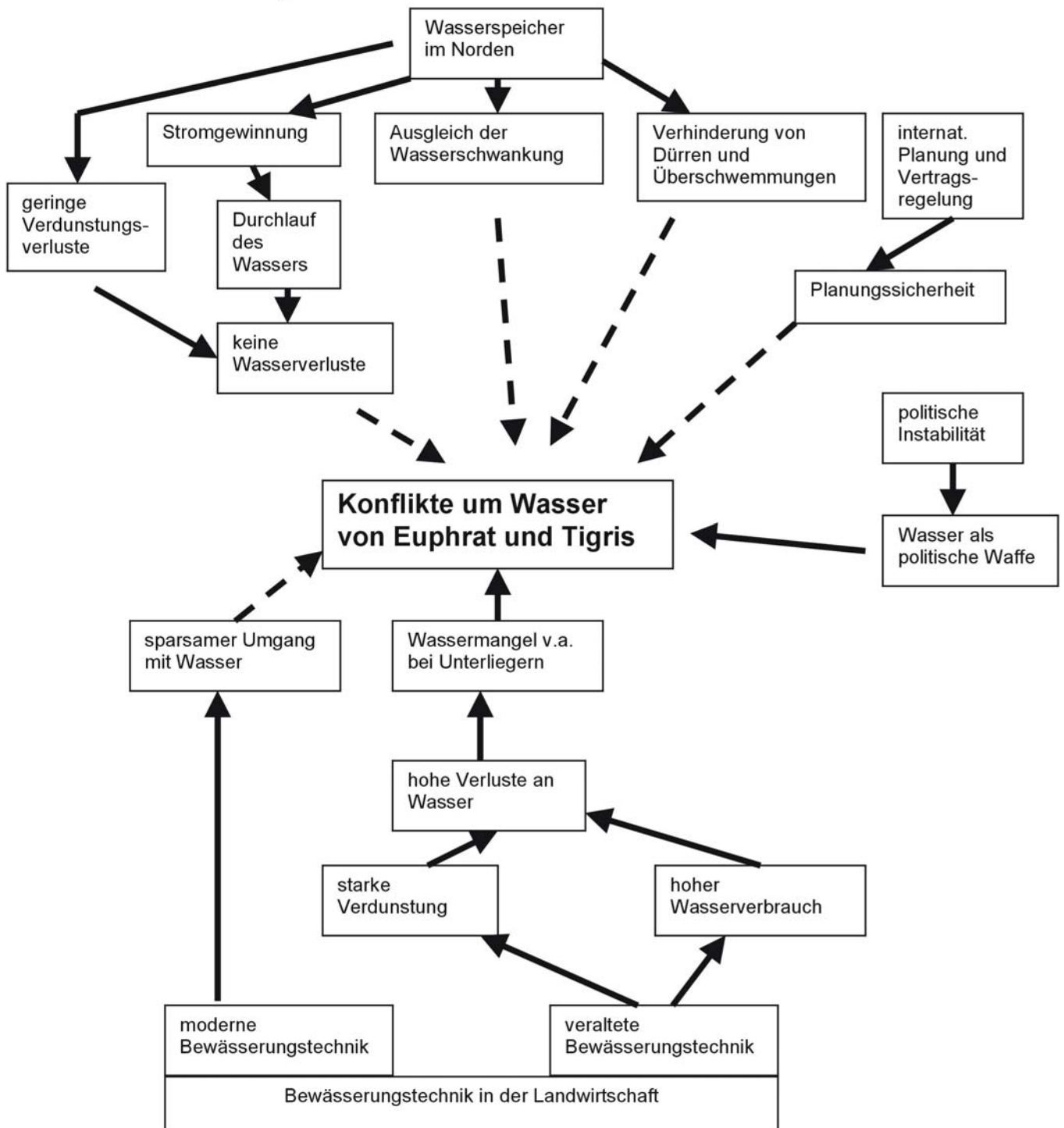


Konflikte um Wasser von Euphrat und Tigris

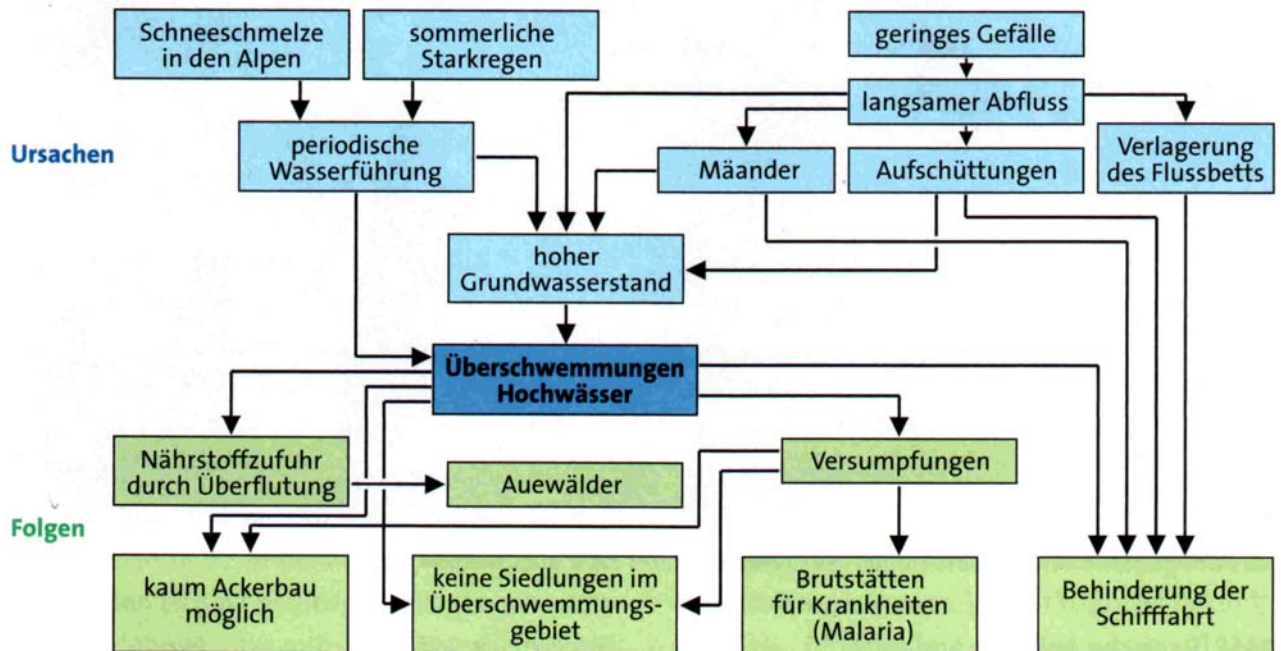
Legende:

hemmt

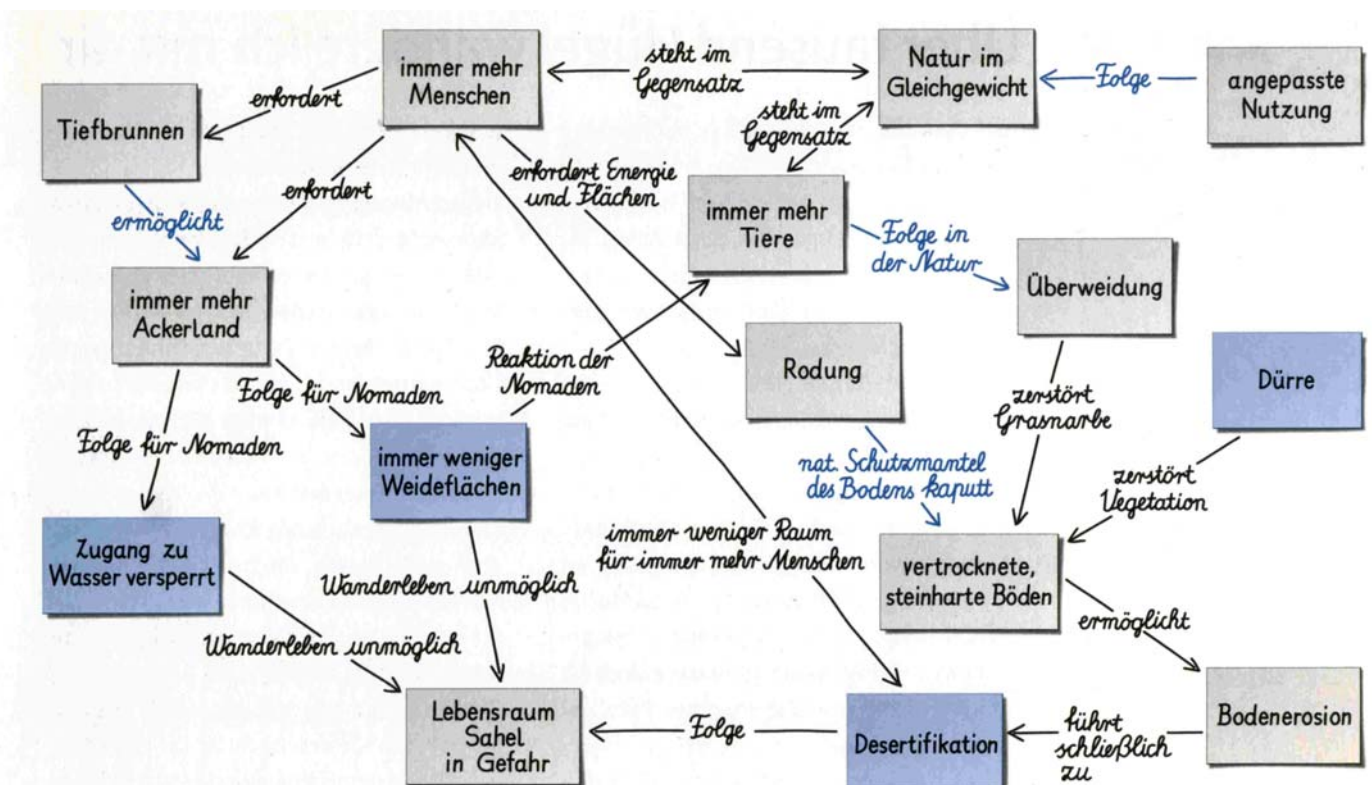
führt zu

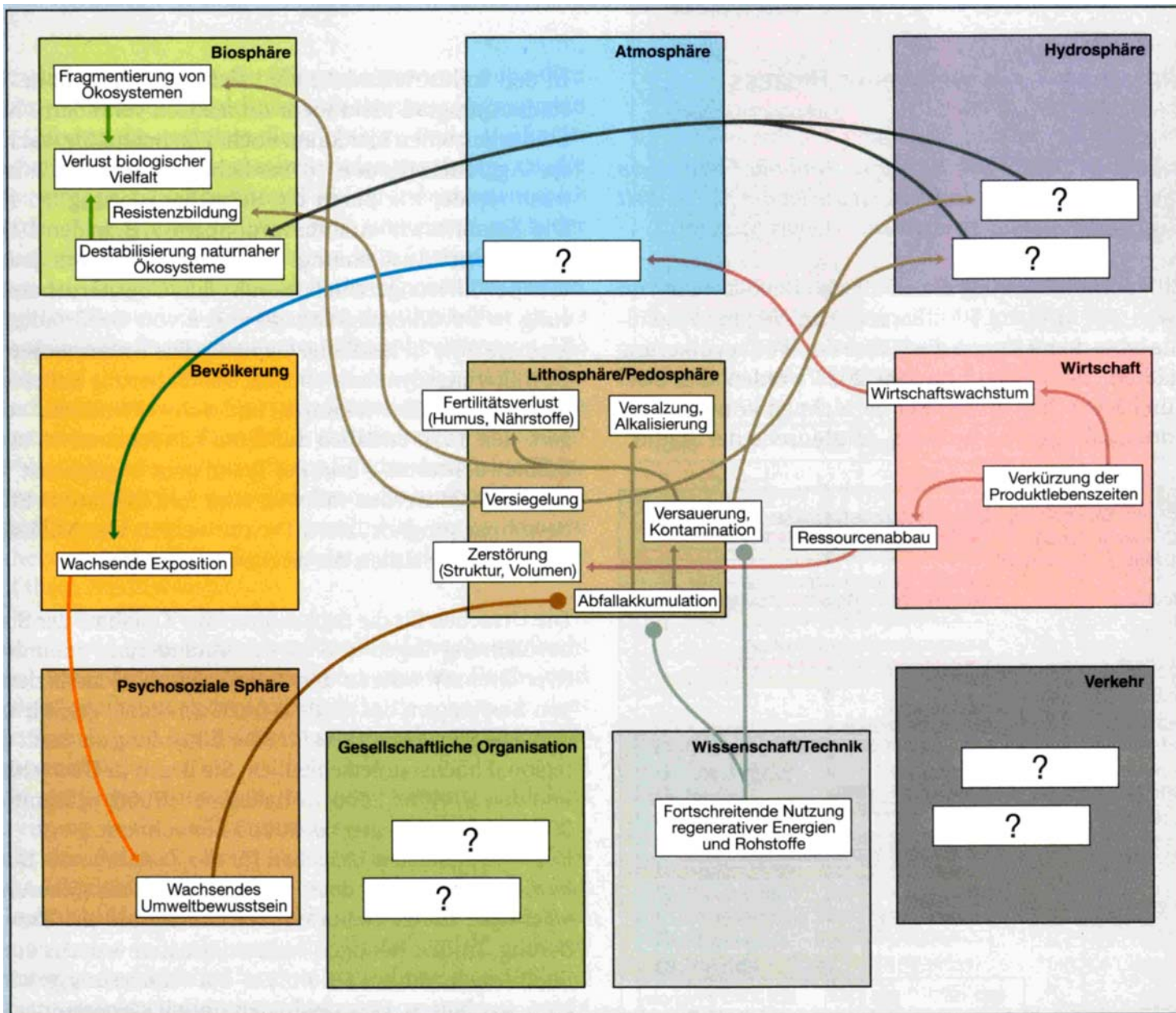


Wirkungsgeflecht: die Auenlandschaft des Oberrheins vor der Flussregulierung



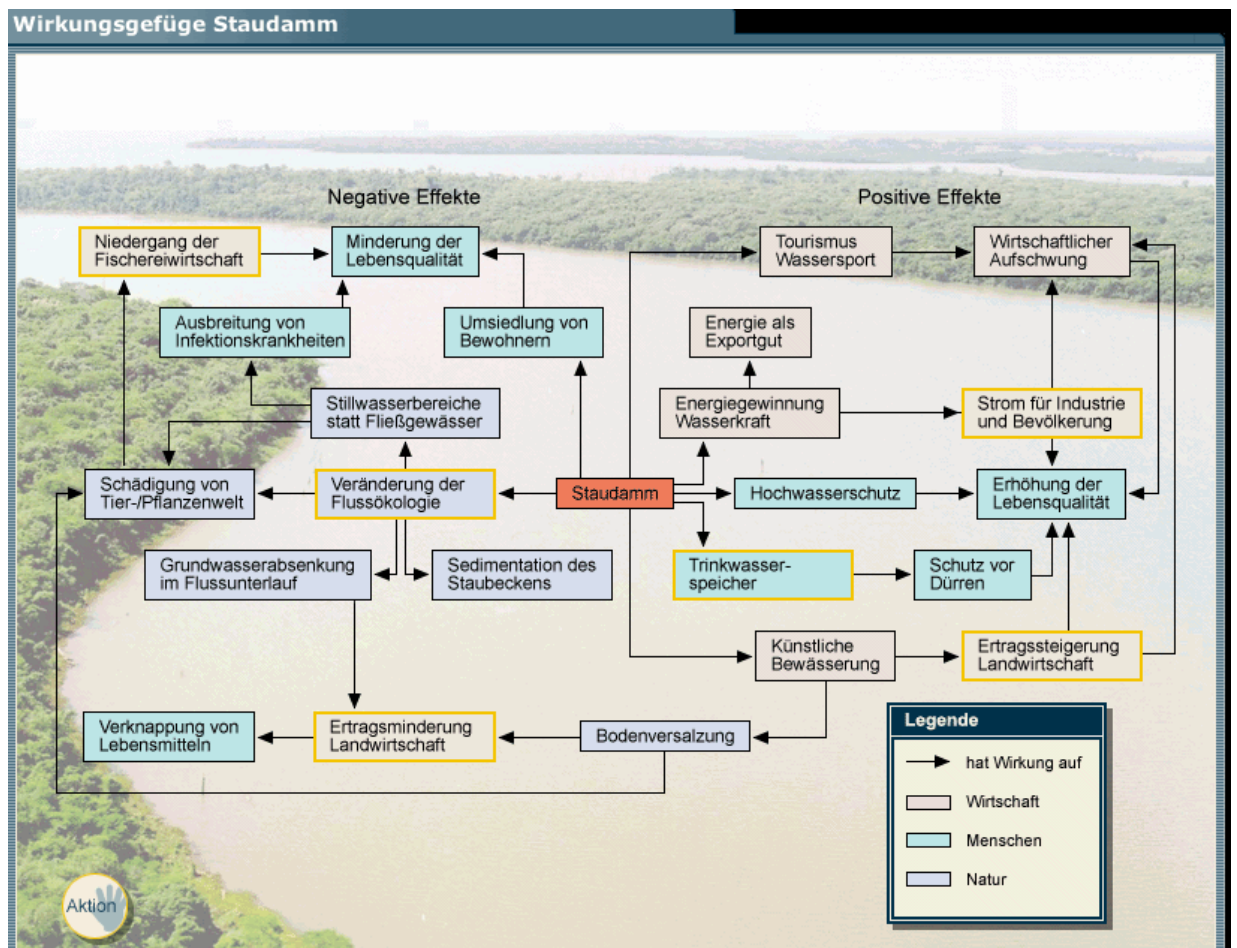
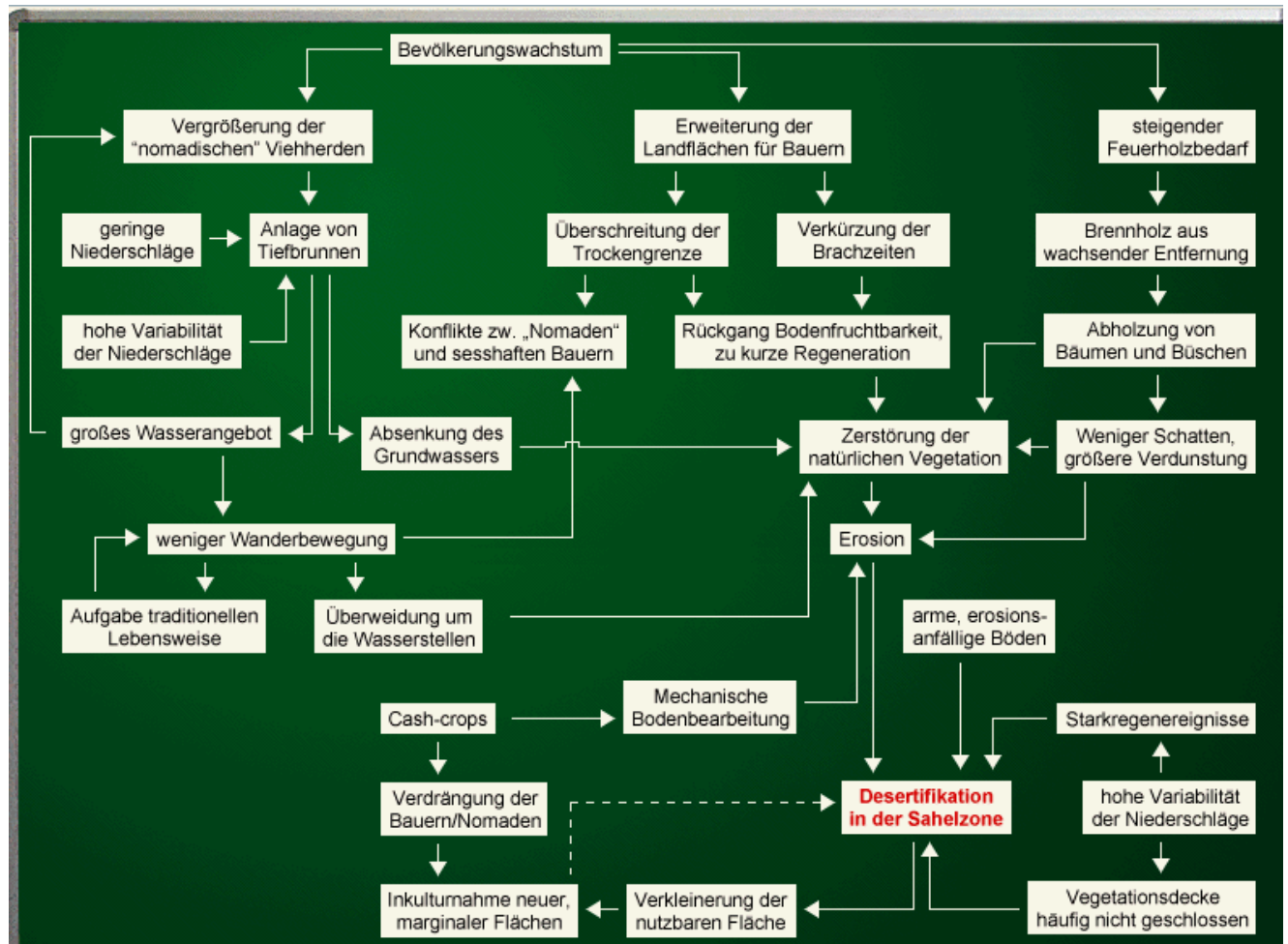
1 Stellen Sie die durch die Flussregulierung bedingten Veränderungen in einem ergänzenden Wirkungsgeflecht dar.





197.1 Syndromspezifisches Beziehungsgeflecht: das Bitterfeld-Syndrom

aus: Westermann CD-ROM "Geographie entdecken - Methodenlernen"



7. Anhang

Definitionen

Ein Wirkungsgefüge ist eine graphische Darstellung der kausalen Beziehungen zwischen den Elementen eines (hier geographischen) Systems. *Rothermel/Schuon, 2007*

Wirkungsgefüge: "Art und Weise eines Zusammenhanges zwischen Dingen und Prozessen in einem System. Durch diese, das Wirkungsgefüge aufbauenden unmittelbaren gegenseitigen Wirkungsbeziehungen werden die Elemente eines Systems miteinander verbunden. Ein solches Wechselwirkungsgefüge weisen daher auch Landschaftsökosysteme auf."

Wechselwirkungsgefüge: "... Bei Anwendung der Systemtheorie auf die Beziehungen nicht naturwissenschaftlicher Sachverhalte untereinander kann ebenfalls von Wechselwirkungsgefüge gesprochen werden."

aus: *Lexikon der Geowissenschaften, Band 5, Heidelberg Berlin 2002*

"Der Gegenstand des Geografieunterrichts ist der Lebensraum des Menschen in seiner Komplexität. Typisch geografisch ist deshalb der integrative Ansatz, der sich auf Erkenntnisse der anderen natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächer stützt und diese im Raumbezug bewertet. Die Geografie hat die Aufgabe, deren Erkenntnisse so zusammenzufügen, dass das komplexe Wirkungsgefüge zwischen Mensch und Umwelt besser erkannt und gestaltet werden kann."

http://www.uni-potsdam.de/studienmg1k1/g/la_geographie.html

Zunächst taucht der Begriff "Wirkungsgefüge" im Zusammenhang mit unserem Fach Geographie immer wieder auf, wird doch damit der Systemgedanke auch in der Darstellungsform offensichtlich. So gesehen kommt der Kompetenz "ein Wirkungsgefüge erstellen" eine große Bedeutung zu.

So heißt es in den EPA-Vorschriften für das Fach Geographie:

"Die Prüflinge verstehen das System Erde als komplexes Gefüge der Teilsysteme der Natur- und Anthroposphäre und können Wirkungszusammenhänge nachweisen ... (sie) können komplexe Wirkungszusammenhänge vereinfacht darstellen."

http://www.kmk.org/doc/beschl/196-12_EPA%20Geographie.pdf

Wirkungsgefüge

1) allgemeine Bezeichnung für das naturgesetzlich geregelte Zusammenwirken der Elemente (z.B. Bodenart, Wasser, Luft) und Komponenten (z.B. Georelief, Boden, Klima, Lebensgemeinschaft) in einer funktionellen Einheit des Geokomplexes, heute auch als Geoökosystem mit Speichern, Reglern, und Prozessen beschrieben.

2) ein bestimmter kompartimentbezogener Ausschnitt des Geoökosystems, z.B. ein bestimmter Zusammenhang in der Bodenökologie, der Agrarökologie oder Forstökologie."

aus: Brunotte, E. u.a. (Hg.): *Lexikon der Geographie in vier Bänden*. Berlin 2002. Bd.4, S. 39f

Quellen

Wollnik, Carmen: Mind Maps und Concept Maps. Praxis Geographie 11/2002

Schubert, Jan Christoph: Verstehen durch Verwandeln. Praxis Geographie 7-8/2006

www.hep.info/documents/4/wirkungsgefuege.jpg

Westermann „Geographie entdecken CD-ROM 3: Methodenlernen“