

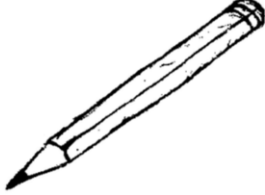


Liebe FachleiterInnen,
diese Powerpoint-Präsentation versteht sich als Vorschlag. Sie können gerne einzelne Folien löschen bzw. eigene, weitere Informationen hinzufügen.
Auch an einem Feedback (Lob, Kritik, Verbesserungsvorschläge etc.) wären wir sehr interessiert.
Beste Grüße,
Ihr Rainer Mehren

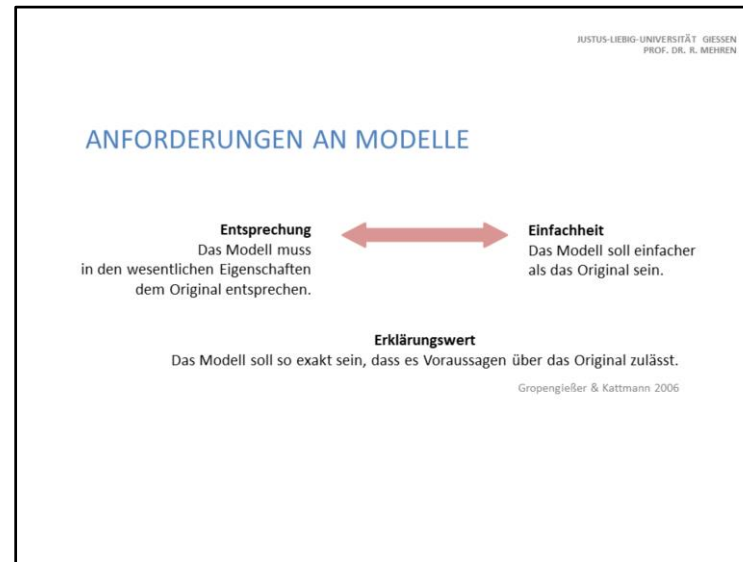
JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROF. DR. R. MEHREN

ANFORDERUNGEN AN MODELLE

Entwickeln Sie mit **maximal fünf Strichen, vier Kreisen und drei Rechtecken** ein **Modell eines Klassenraums**.

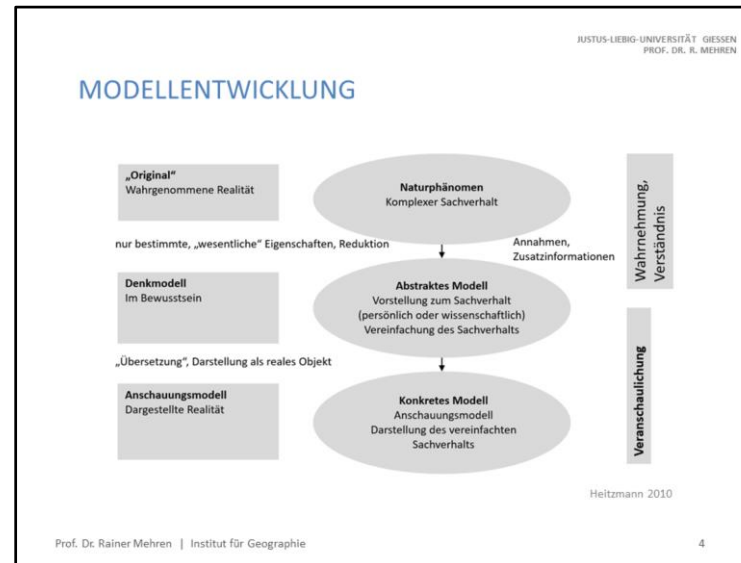


Zu Beginn entwickeln die ReferendarInnen in einer kurzen Übung ein eigenes Modell eines Klassenraums unter limitierenden Bedingungen.



Die ReferendarInnen erläutern die drei wesentlichen Anforderungen an ein Modell anhand ihres „Klassenraummodells“.

- **Entsprechung:** Was sind die wesentlichen Eigenschaften eines Klassenraums? Dies ist nicht objektiv zu beantworten. Ist es z.B. eine Tafel oder ein Beamer? Das hängt von der ModellierIn ab.
- **Einfachheit:** Sind die relevanten Eigenschaften angemessen vereinfacht oder übersimplifiziert bzw. zu detailliert?
- **Erklärungswert:** Ist das Modell so exakt, dass es z.B. Erklärungen, aber auch Vorhersagen oder Denkanstöße ermöglicht?



Die ReferendarInnen erläutern die Entwicklung eines Modells anhand ihres „Klassenraummodells“.

1. „Original“: Die Wahrnehmung des Naturphänomens, des komplexen Sachverhalts etc. ist immer subjektiv. Die ModellierIn erschließt sich das Original vor dem Hintergrund ihrer persönlichen Annahmen, ihres Kenntnistanandes, ihrer Einstellung uvm.
2. Denkmodell: Die ModellierIn entwirft anschließend in ihrem Bewusstsein/Kopf ein Modell, bei dem sie die für sie (!) wesentlichen Eigenschaften herausstellt und das Original insgesamt qualitativ und quantitativ reduziert.
3. „Anschauungsmodell“: Anschließend versucht die ModellierIn ihr Gedankenmodell in ein Anschauungsmodell (z.B. gegenständliches 3D-Modell, aber auch theoretisches gezeichnetes Modell) zu übersetzen.

Aufgrund dieser drei Schritte der Modellentwicklung, ist ein Modell niemals nur eine bloße Kopie oder Reduktion, sondern immer eine Rekonstruktion der Wirklichkeit (siehe nächste Folie).

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROF. DR. R. MEHREN

MODELL ≠ KOPIE

Subjektgebundenheit
Ein Modell ist keine Kopie des Originals. Modelle transportieren eine **Idee des Autors**.

Zweckgebundenheit
Konzeptuelle Modelle sind auch **immer Modelle für jemanden**. Sie unterliegen dem pragmatischen Entschluss des Modellierers, welche Merkmale des Originals aus seiner Sicht relevant sind und somit erfasst bzw. hervorgehoben werden sollten. Der **Modellierer nutzt das Modell** demnach **dazu**, das **Original** zu abstrahieren oder es **zu übersetzen**.

van der Valk, van Driel & de Vos, 2007

▶ MODELLE SIND REKONSTRUKTIONEN (≠ REDUKTIONEN)

Subjektgebundenheit → Bsp. Klassenzimmer, jedes Modell der ReferendarInnen ist wahrscheinlich anders → Die AutorIn eines Modells entscheidet, welche Faktoren sie für relevant hält und welche nicht. Eine Lehrkraft zeichnet z.B. das Klassenraummodell anders als ein Mensch vom Gebäudemanagement.

Zweckgebundenheit → Ein Klassenraummodell sieht anders aus, wenn ich es für eine optimale Sitzplangestaltung oder für die Planung von Brandschutzmaßnahmen erstelle.

Es ist also nicht nur eine Reduktion, sondern eine Rekonstruktion. Modelle werden immer neu übersetzt.

Für das Verständnis eines Modells muss den SuS also klar sein, dass ein Modell immer eine Rekonstruktion ist und nicht bloß eine Reduktion/Kopie der Wirklichkeit.



Die Seminarleitung stellt das gegenständliche Überschwemmungsmodell aus der Geobox inkl. der Einsätze den ReferendarInnen vor.

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROF. DR. R. MEHREN

FUNKTIONEN VON MODELEN

Anschauungsfunktion: Als gegenständliche Abbilder sowohl ideeller wie auch gegenständlicher Realität dienen Modelle der Veranschaulichung von Strukturen und Prozessen.

Denkökonomische Funktion: Als einfache Abbildungen erleichtern Modelle das Erfassen von Sachverhalten und das Lösen von Problemen.

Heuristische Funktion: Als Konstrukte, mit denen als wesentlich angesehene Teile der gegenständlichen Realität erfasst werden, haben Modelle Hypothesen- und Entwurfscharakter und dienen zur Problemfindung und Problemeingrenzung.

Gropengießer & Kattmann 2006

Die ReferendarInnen erklären die drei zentralen Funktionen von Modellen am Bsp. des Überschwemmungsmodells.

1. Anschauungsfunktion: Veranschaulichung von Strukturen (z.B. Wohnbebauung in der Nähe von Flüssen) und Prozessen (Überschwemmung der Wohngebiete bei starkem Niederschlag)
2. Denkökonomische Funktion: Erfassen von Sachverhalten (z.B. oberflächlicher Abschluss des Regens bei versiegelten Flächen) und Lösen von Problemen (z.B. Wirkweise von Retentionsflächen)
3. Heuristische Funktion: Hypothesen- und Entwurfscharakter (z.B. Diskussion von Möglichkeiten des Hochwasserschutzes wie z.B. Deichbau, Wasserrückhaltebecken,...)

KOMPETENZDIMENSION I „KENNTNISSE ÜBER MODELLE“

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROF. DR. R. MEHREN

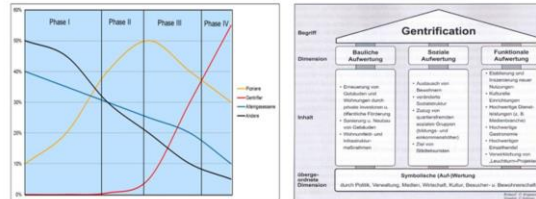
1. Eigenschaften von Modellen:

= Modelle sind nicht bloße Kopien oder idealisierte Repräsentationen von etwas, sondern theoretische Rekonstruktionen

2. Alternative Modelle:

= Es kann verschiedene Modelle für das gleiche Original geben.

- Dies ist der Fall, wenn **unterschiedl. Hypothesen** untersucht werden (z.B. kann ein Modell zum Hochwasserschutz mit Retentionsflächen oder mit einem Deich ausgestattet sein).
- Manchmal ist auch die **Intention der ModellierIn** die Ursache. Wenn ich Gentrifizierung als etwas negatives darstellen möchte, betone ich den Verdrängungsprozess. Positiv dargestellt, rücke ich die Aufwertungsprozesse in den Fokus.



Das Kompetenzmodell zur Modellkompetenz hat zwei zentrale Dimensionen:

- A „Kenntnisse über Modelle“ mit den beiden Teildimensionen „Eigenschaften von Modellen“ & „Alternative Modelle“
- B „Modellbildung“ (s. nächste Folie)

KOMPETENZDIMENSION II „MODELLBILDUNG“

3. Zweck von Modellen

= Modelle dienen nicht nur dazu bereits bekannte Sachverhalte zu erklären (z.B. räumliche Strukturen einer Stadt), sondern auch prognostisch zu arbeiten, indem etwa Prognosen entwickelt werden (z.B. bestmögliches Konzept zur Evakuierung einer Stadt im Katastrophenfall konzipieren).

4. Testen von Modellen

= Das Testen von Modellen dient nicht nur zur Überprüfung, wie gut Original und Modell übereinstimmen. Es hilft auch zukunftsgerichtet z.B. Hypothesen zu testen und Szenarien durchzuspielen (Sind Retentionsflächen oder Deiche besser für den Hochwasserschutz eines bestimmten Gebiets geeignet?).

5. Ändern von Modellen

= Modelle werden infolge neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse geändert, aber auch um eine neue Hypothese zu testen (z.B. Rückhaltebecken als Hochwasserschutz).

KOMPETENZSTUFEN

Niveaustufe I (naiv-realistisches Modellverständnis)

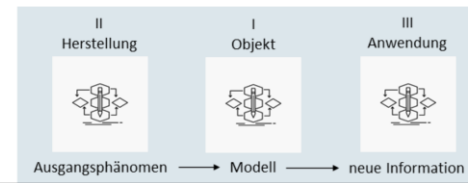
- Ein Modell ist eine Kopie, eine Miniatur der realen Welt.
- Die Aufmerksamkeit der SuS liegt vollständig auf das Modell („Objektperspektive“).

Niveau II (relativistisches Modellverständnis)

- Ein Modell ist keine Kopie, sondern eine idealisierte, meist maßstabsgetreue Repräsentation.
- Die Aufmerksamkeit der SuS liegt auf dem Herstellungsprozess, also dem Vergleich von Modell und Ausgangsphänomen („Herstellungsperspektive“).

Niveau III (konstruktivistisches Modellverständnis)

- Ein Modell ist eine von der ModellierIn abhängige, theoretische Rekonstruktion der Wirklichkeit.
- Die Aufmerksamkeit der SuS liegt auf der Gewinnung neuer Informationen, Prognosen, Hypothesen,... durch die Modellanwendung („Anwendungsperspektive“).



JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROF. DR. R. MEHREN

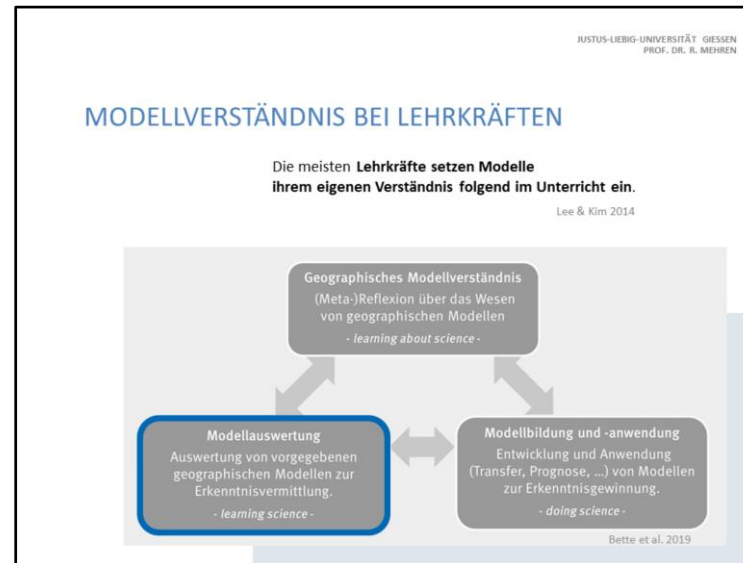
KOMPETENZSTUFEN

Komplexität Teilkompetenz	Niveau I	Niveau II	Niveau III	
	Kenntnisse über Modelle			
Eigenschaften von Modellen	Modelle sind Kopien von etwas	Modelle sind idealisierte Repräsentationen von etwas	Modelle sind theoretische Rekonstruktionen von etwas	hellgrau: Perspektive auf das Objekt
Alternative Modelle	Unterschiede zwischen den Modellobjekten	Ausgangsobjekt ermöglicht Herstellung verschiedener Modelle von etwas	Modelle für verschiedene Hypothesen	mittelgrau: Herstellungsperspektive
	Modellbildung			
Zweck von Modellen	Modellobjekt zur Beschreibung von etwas einsetzen	Bekannte Zusammenhänge und Korrelationen von Variablen im Ausgangsobjekt erklären	Zusammenhänge von Variablen für zukünftige neue Erkenntnisse voraussagen	dunkelgrau: Anwendungsperspektive
Testen von Modellen	Modellobjekt überprüfen	Parallelsieren mit dem Ausgangsobjekt, Modell von etwas testen	Überprüfen von Hypothesen bei der Anwendung, Modell für etwas testen	
Ändern von Modellen	Mängel am Modellobjekt beheben	Modell als Modell von etwas durch neue Erkenntnisse oder zusätzliche Perspektiven revidieren	Modell für etwas aufgrund falsifizierter Hypothesen revidieren	

Upmeyer zu Belzen & Krüger 2010

Die ausführliche Erläuterung des Modells ist online abrufbar unter:
<https://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/jg16.html#Art003>

Für die fünf Teildimensionen werden drei Niveau-Stufen ausgewiesen, die sich durch das Modellverständnis (von naiv bis zu konstruktivistisch) und durch die Perspektive auf Modelle (Objekt-, Herstellung-, Anwendungsperspektive) unterscheiden (s. vorherige Folie).



Studien zeigen, dass die meisten Lehrkräfte über ein eher limitiertes Verständnis von Modellen als Kopien oder idealisierte Beschreibung zur Veranschaulichung und Erklärung verfügen. Dementsprechend werden Modelle im Unterricht auch eingesetzt. Im Geographieunterricht werden meistens Modelle vorgegeben, die dann von den SuS ausgewertet werden („learning science“).

Das Lernen über das Wesen von Modellen („learning about science“) erfolgt deutlich seltener (z.B. eine Diskussion, warum Modelle keine bloße Reduktion, sondern eine Rekonstruktion der ModellierIn ist – s. nächste Folie).

Die eigene Modellbildung und –anwendung ist noch seltener („doing science“). Beispiele hierfür finden sich auf den beiden übernächsten Folien.

learning about science - Reflexionsimpluse

Eigenschaften von Modellen

Erklären Sie, inwieweit die Modelle so aussehen wie das Original.

Alternative Modelle

Erkläre, warum es verschiedene Modelle zu einem Original gibt.

Zweck von Modellen

Erkläre, welchen Zweck die Modelle haben.

Testen von Modellen

Erkläre, wie wir überprüfen können, ob die Modelle tauglich sind.

Ändern von Modellen

Nenne Gründe dafür, dass Modelle verändert werden müssen.

Feige et al. 2016

Die Lösungen können der zweiten und dritten Niveaustufe des Kompetenzmodells entnommen werden.

doing science - (induktive) MODELLBILDUNG

1. **Vergleichen Sie** die drei thematischen **Karten von Mexiko-Stadt, Lima und Rio de Janeiro** in ihrem Atlas. Arbeiten Sie dabei **ähnliche räumliche Strukturen und Prozesse** heraus.
2. **Entwickeln Sie** auf der Basis Ihres Vergleich **ein Modell der lateinamerikanischen Stadt**.
3. **Vergleichen Sie Ihr Modell** in Bezug auf Ähnlichkeiten und Unterschiede zunächst **mit den Modellen Ihrer MitschülerInnen** und anschließend mit dem **wissenschaftlichen Modell** aus dem Schulbuch.
4. Erläutern Sie, **warum es Unterschiede gibt und diese ggf. zulässig sind**.

Die ersten drei Aufgaben fokussieren auf die eigene (induktive) Modellbildung (= doing science).

Die vierte Aufgabe thematisiert auf einer Metaebene das Modellverständnis im Sinne alternativer Modelle (= learning about science).

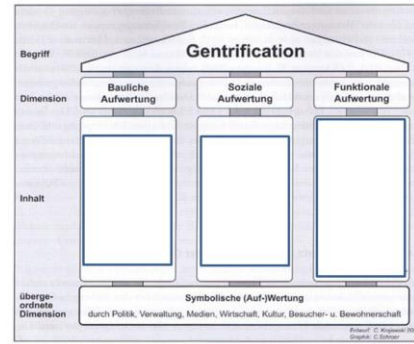
(Induktive) Modellbildung ist nicht nur etwas für die Sekundarstufe II, sondern kann auch in anderen Schulformen und jüngeren Jahrgangsstufen durchgeführt werden. Ein besonders gelungenes Beispiel für die Jahrgangsstufen 5 – 7 ist:

Etterich, M. (2019). Ordnung für die Unordnung – das Stadt-Umland-Modell. Schülermodelle als Schlüssel zum Verständnis. Praxis Geographie. H. 3, S. 28 – 31.

LINK: <https://www.westermann.de/anlage/4611187/Ordnung-fuer-die-Unordnung-das-Stadt-Umland-Modell-Schuelermodelle-als-Schluessel-zum-Verstaendnis>

doing science - MODELLANWENDUNG

1. Vermuten Sie, wie weit der Gentrifizierungsprozess im Viertel XY in ihrer Stadt fortgeschritten ist.
2. Entwickeln Sie einen Kartierungsbogen, mit dem Sie den Grad der Gentrifizierung im Bereich der baulichen, sozialen und funktionalen Aufwertung des Stadtviertels im Gelände erheben und überprüfen können.



Modellanwendung: Modellkompetenz bedeutet, dass SuS nicht nur vorgegebene Modelle auswerten und kritisch beurteilen können (learning science), sondern auch Modelle zur Hypothesenbildung und selbständigen Erkenntnisgewinnung nutzen können (doing science).

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROF. DR. R. MEHREN

FÖRDERUNG DER MODELLKOMPETENZ

- **Fokus der Stunde auf die Förderung der Modellkompetenz**
→ der geographische Inhalt sollte in dieser Stunde leicht zugänglich
(= wenig kognitiv herausfordernd) sein
- **Fokussierung auf weitere Teilkompetenzen, nicht nur Modellauswertung**
z.B. Kombination von Testen und Ändern von Modellen
- **Modellbeurteilung /-kritik**
z.B. Reflexion der drei Anforderungen (Einfachheit, Entsprechung, Erklärungswert) an ein Modell und/oder der drei Funktion eines Modells (Anschauung, Denkökonomie, Heuristik)
- **Eigenständige induktive Modellbildung (doing science)**
→ Modelle nicht ausschließlich nur deduktiv im Sinne einer Auswertung eines vorgegebenen Modells einsetzen
- **Diskussion alternativer Modelle**
z.B. Vergleich unterschiedlicher Schülerentwürfe oder wissenschaftlicher Modelle (z.B. zur Gentrifizierung)
- **Metareflexion im Sinne von „Was ist ein Modell?“ (learning about science)**
z.B. Unterschied zwischen Rekonstruktion und Reduktion

Feige et al. 2012 | Bette et al. 2019

Um eine umfassende und tiefgehende Modellkompetenz im Laufe der Schulbiographie auf Seiten der SuS aufzubauen, bieten sich diese Handlungsansätze an.

LITERATUREMPFEHLUNGEN

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROF. DR. R. MEHREN

Zur theoretischen Vertiefung:

- Bette, J. (im Druck). *Einsatz von theoretischen Raummodellen im Geographieunterricht der gymnasialen Oberstufe (NRW) aus Perspektive der Modellkompetenz. Eine quantitative Untersuchung der von Geographielehrenden berichteten Unterrichtspraxis und des Einflusses professioneller Lehrerkompetenzen*. Dissertationsschrift.
- Grünkorn, J. (2014). *Modellkompetenz im Biologieunterricht. Empirische Analyse von Modellkompetenz bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I mit Aufgaben im offenen Antwortformat*. Berlin: Universität.
- Terzer, E. (2013). *Modellkompetenz im Kontext Biologieunterricht – Empirische Beschreibung von Modellkompetenz mithilfe von Multiple-Choice Items*. Dissertation. Zugriff am 01.05.2013. Verfügbar unter <http://edoc.huberlin.de/dissertationen/terzer-eva-2012-12-19/PDF/terzer.pdf>
- **Upmeyer zu Belzen, A., & Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16, 41 – 57.**

Zur unterrichtspraktischen Umsetzung:

- Fleige, J. et al. (2016). *Modellkompetenz im Biologieunterricht 7 – 10*. Auer-Verlag
- **Praxis Geographie. Themenheft Modelle im Geographieunterricht. Heft 3/2019.**
- **Reinfried, S. & Kienzler, P. (2012). Warum gibt es Überschwemmungen? Die Ursachen von Hochwasser und Überschwemmungen verstehen. Geographie und Schule. Teil 1: Heft 195, S. 41-45. Teil 2: Heft 196, S. 43-49.**
- Wiktorin, D. (Hg.) (2014): *Modelle in der Geographie. Thematische und didaktische Einordnung. Praxis Geographie extra*. Braunschweig.

MÖGLICHE STUDIENSEMINAR-SITZUNG

1. Bericht über **bisherige Unterrichtserfahrungen** durch die ReferendarInnen
2. Einführung in die **Modellkompetenz mittels dieser PowerPoint-Präsentation**
3. **Reflexion** der zuvor geäußerten eigenen Unterrichtserfahrungen auf der Basis der Erkenntnisse aus der PowerPoint-Präsentation
4. **Erprobung und didaktisch-methodische Analyse der „Geobox Überschwemmung“** vor dem Hintergrund der in der PowerPoint vermittelten Theorie



JLU
NEUE WEGE SEIT 1607

JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN

GEOBOX
LEHRLEHRSTUHL FÜR
GEOGRAPHIE DIDAKTIK

WWW.GEOBOX.ONLINE

PROF. DR. R. MEHREN | DIDAKTIK DER GEOGRAPHIE
WIR GEBEN SCHÜLERN RAUM.