

Die Wirtschaftskarten im «Schweizer Weltatlas»

Die Wirtschaftskarte als Teil des Kartenpaares «Übersichtskarte – Wirtschaftskarte»

Ausgangspunkt der Überlegungen zur Gestaltung neuer Wirtschaftskarten waren verschiedenste Varianten solcher Karten, worunter die sogenannten Grundkarten im Alexander-Atlas, welche allgemeingeographische und wirtschaftliche Elemente in sich vereinigten und darum die verschiedenen Räume in relativ großen Maßstäben präsentieren konnten. Die Konzeptkommission war sich jedoch in ihrer Beurteilung einig, daß die enorme Vielseitigkeit des Inhalts dieser Karten und die große Zahl der dargestellten Merkmale die Schüler überfordern würden. An möglichst großen Maßstäben wollte man aber festhalten; nur so würde es möglich sein, die vielfach gewünschten detaillierteren Informationen auch unterzubringen. Der naheliegende Schritt war deshalb, *die Inhalte auf ein Kartenpaar aufzuteilen* (Kartenausschnitte II und III), eine Lösung, die schon im Hölzel-Atlas gewählt worden war. In der Übersichtskarte sollten das Relief und die Farben der Landnutzung zusammen mit dem die Städte und die Regionen verbindenden Verkehrsnetz dominieren. Die wenn immer möglich danebenstehende Wirtschaftskarte konnte sich damit auf alle spezifischen Aspekte der Wirtschaft beschränken. Diese, in einer komplexen Karte vereint, erlauben ganzheitliche Aussagen für eine Region, kommen damit Bestrebungen entgegen, welche von namhaften Geographen wiederholt gefordert worden sind. So wies u. a. GROSJEAN (1978) darauf hin, daß «man sich nicht begnügen darf, einzelne Themen darzustellen, sondern daß die Interdependenzen verschiedener Themen, Übereinstimmungen, Ergänzungen, Kollisionen und Konflikte verschiedener Themen im Raum sichtbar gemacht werden müssen».

Nach ersten Kartenproben plazierten wir zwei solche Karten in der Zwischenaufgabe von 1981. Es schien aber doch wünschenswert, das Konzept in sorgfältig disponierten Schulversuchen zu evaluieren. Diese Abklärungen erfolgten in einem *Forschungsprojekt*, das vom Nationalfonds in bescheidenem Rahmen unterstützt und gemeinsam von Institut für Psychologie der Universität Basel und dem Institut für Kartographie der ETH Zürich durchgeführt wurde. Nachdem eine klare hierarchische Strukturierung der verfügbaren raumbezogenen Informationen über die Wirtschaft vorgenommen worden war, wurden 21 verschiedene Kartenproben erstellt. Die umfangreichen Schulversuche wurden mit einigen wenigen komplexen Karten und einem Satz analytischer

Karten (vier Karten vom selben Gebiet, aber in halber Größe) durchgeführt. Die Schüler und Schülerinnen hatten je eine Reihe einfacher und komplexer Fragen zu beantworten. In der Auswertung wurden der Zeitaufwand und die Richtigkeit der Antworten beurteilt und nach Kartentypen zusammengestellt. Die Resultate sind in der Dissertation von BRODERSEN (1984) festgehalten. Keine der beiden Alternativen konnte eindeutig favorisiert werden. Die Abb. 1 zeigt eine schematische Zusammenfassung der Resultate dieser Untersuchung. Interessant ist die Feststellung, daß diejenigen Versuchspersonen, die mit den analytischen Karten arbeiteten, viele Flüchtigkeitsfehler machten, was aus häufigen Korrekturangaben ersichtlich war. Vermutlich ließen sie sich von der scheinbaren Einfachheit der Karten täuschen. Diese Beobachtungen unterstützen Resultate anderer Untersuchungen, die eine direkte Beziehung zwischen Aufmerksamkeit und Komplexität der Reizvorlagen zeigten. Optimale Aufmerksamkeit wird vermutlich nicht durch ein möglichst geringes, sondern durch ein mittleres Niveau der Komplexität erreicht.

Die Beratende Kommission entschied sich schließlich deutlich für die *komplexe Wirtschaftskarte*, regte aber noch einige Verbesserungen in der Legende an. Als ein

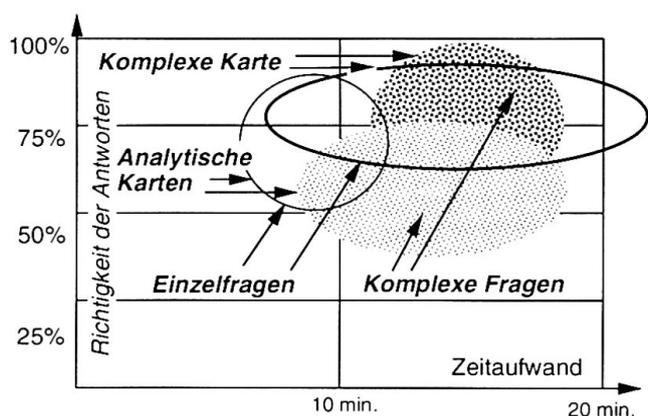


Abb.1 Summarische Darstellung der Ergebnisse der Untersuchungen über die Interpretation analytischer und komplexer Karten im Schulunterricht.

Ernst Spieß, Prof. Dr. h.c., Institut für Kartographie, ETH Höggerberg, 8093 Zürich

Vorteil wurde auch der damit mögliche größere Maßstab oder geringere Platzbedarf gegenüber Serien analytischer Karten beurteilt. Umstritten war der Einbezug der Import-Export-Diagramme, da man befürchtete, sie könnten zu rasch veralten. Schließlich überwog doch das Interesse an einer spontan erfäßbaren Analogdarstellung des statistischen Zahlenmaterials.

Umsetzung der einheitlichen Legende auf die verschiedenen Regionen der Erde

An sich bestand die Absicht, alle Karten mit der gleichen Legende zu realisieren. Da sich die Maßstäbe aber zwischen 1 : 4 Mio. für Europa und den Osten der USA und 1 : 30 Mio. für Afrika bewegen, mußten gewisse Anpassungen in Kauf genommen werden. Die Signaturengrößen bleiben zwar über alle Maßstäbe hinweg unverändert. Aber im Falle der Tiersignaturen werden ihnen unterschiedliche Mengen zugeordnet. Eine Karte im Maßstab 1 : 4 Mio. verfügt für dasselbe Gebiet über 39mal mehr Fläche als in 1 : 25 Mio.! So wird in Mitteleuropa für 1 Mio. Schweine eine Signatur gesetzt, in Südamerika für 5 Mio., was deshalb in vergleichbaren Verhältnissen zu unterschiedlich dichten Verteilmustern führt. Auf der Karte findet sich in Dänemark mit 216 Tieren/km² eine Signatur pro 3 cm²; eine gleiche graphische Dichte auf der Karte Südamerika ergäbe 3 Signaturen/cm². Im Quervergleich der Tiersignaturen wurden zwei Schweine, Ziegen oder Schafe einer Großvieheinheit gleichgesetzt. Für Pferde, Kamele und Rentiere wurden Sonderregelungen getroffen.

Die drei Größen von *Bergbausignaturen* sind nach der Produktionsmenge abgestuft, die meisten entsprechen 1%, 2% und 5% der Weltproduktion. Für Erdöl, Erdgas, Eisen, Steinkohle, Braunkohle und Eisenverhüttung stehen die gleichen Signaturengrößen für 0,2%, 0,5% und 1%. Bei größeren Anteilen werden die Signaturen vervielfacht und gestaffelt angeordnet, oder der Prozentanteil wird direkt in die Signatur geschrieben. Damit kann eine Gewichtung der verschiedenen Abbauggebiete vorgenommen werden. Das Problem soll allerdings nicht verhelt werden, daß der Redaktion oft genauere Angaben fehlen, um die Gesamtproduktion innerhalb eines Landes zwischen den verschiedenen Vorkommen aufzuteilen.

Man muß sich auch bewußt sein, daß die kleinmaßstäblichen Wirtschaftskarten einen extrem starken Generalisierungsgrad aufweisen. So belegt z. B. im Maßstab 1 : 25 Mio. die gelbe Kreissignatur für eine Million Einwohner eine Fläche mit einem Durchmesser von 100 km. Zur Illustration dieser enormen Vereinfachung kann man auf dem kleinen Ausschnitt unten links auf S. 146 die Wirtschaft der Schweiz mit Standardsignaturen darstellen oder wenigstens die Signaturen für drei unserer Großkraftwerke plazieren!

Die Kritik über diesen neuen Kartentyp konzentriert sich bisher fast ausschließlich auf die Karte Mitteleuropa

1 : 4 Mio. (S. 50/51). Dieser Ausschnitt vereinigt fast die Hälfte aller Großindustrieregionen der Welt auf sehr eng begrenzten Räumen, so daß es hier zwangsweise zu einer starken Verdichtung und zu starken Überlagerungen kommt. Diese Massierung entspricht der Wirklichkeit und kann nicht einfach lokal aufgelockert und damit verfälscht werden. In den meisten anderen Karten ist die Bilddichte dagegen graphisch in jeder Beziehung vertretbar (z. B. Skandinavien auf S. 56/57 oder im Kartenausschnitt III). Gegenwärtig laufen Versuche zur Entwicklung einer vereinfachten Version der Wirtschaftskarte von Mitteleuropa für die Unterstufe, doch schon jetzt ist absehbar, daß sich jede solche Alternative mit drastischen Vereinfachungen abfinden muß und damit der ursprünglichen Forderung nach vermehrten und konkreten Informationen zuwiderläuft.

Detailkarten und Weltübersichtskarten zur Wirtschaft

Die Übersichtskarten zur Wirtschaft von Gruppen mehrerer Länder werden im Atlas ergänzt durch *eine Reihe von großmaßstäblichen Detailkarten zur Wirtschaft*. Exemplarische Beispiele dazu sind die Kupfer- und Nickelabbaugebiete Chuquicamata und Thompson, Johannesburg mit seinen Goldminen, der Braunkohletagebau in der Ville-Region bei Köln, ein Erdölfeld bei Skellytown (Texas), der Europort du Sud in Fos-sur-Mer und Al-Jubail in Saudiarabien als Beispiele von Industriezonen sowie Touristenzentren in Spanien und Griechenland als Beispiele aus dem tertiären Wirtschaftssektor. Sie vermitteln einen Einblick in die spezifischen Infrastrukturen, die für diese industriellen Aktivitäten erforderlich sind. In analoger Weise stehen auch Kartenausschnitte von Gebieten mit Spezialkulturen wie Agrumen (IV), Mandeln, Oliven, Kautschuk, Bananen, Tee, Kaffee, Terrassenanbau von Reis, Bewässerungsanbau (IV) zur Verfügung. Aufschlußreich sind Größenvergleiche mit Gebieten, die den Schülern bekannt und im selben Maßstab dargestellt sind. So kann man z. B. mit einer Pause zeigen, daß der Jolimont auf S. 16 im Umfang, in den Höhenverhältnissen und im Volumen in großen Zügen in die Kupfermine von Chuquicamata paßt! Oder man vergleiche die Ackerfelder in den Badlands (S. 138) mit den «großen» Maisfeldern im Sarganserland (S. 17).

Im Teil *Schweiz* konzentrieren sich diese Ansätze im übrigen auf die Weidewirtschaft im Jura und im Alpsteingebiet. Auf eine komplexe Gesamtkarte der Wirtschaft unseres Landes wurde mit Rücksicht auf die Unterstufe verzichtet. Statt dessen wurde die Wirtschaftsinformation auf fünf Karten aufgeteilt, in welchen die Energiewirtschaft, der Pflanzenbau, die tierische Produktion sowie die Beschäftigten in je sechs Industrie- und Dienstleistungsbranchen getrennt dargestellt sind. Bei weitgehend gleichem Maßstab und einheitlichem Hintergrund zur Orientierung könnte man mit diesem Material für eine Region eine Arbeitskarte in Form einer Synthese gestalten. Eine interessante Variante quantitativer Dar-

stellungen bringt die Karte über die Produktion im Pflanzenbau, bei der versucht wurde, nicht die produzierten Mengen, sondern die erwirtschafteten Erntewerte mit ihrer regionalen Verteilung zu kartieren.

In der heutigen Zeit von ganz besonderem Interesse sind die *Veränderungen der Wirtschaftsstruktur* einer Region im Laufe der Zeit. Die Ausdrucksmöglichkeiten für diese Problematik in Karten sind beschränkt, wenn nicht Platz zur Verfügung steht, um verschiedene Stadien nebeneinander zu zeigen. In einer einzigen Karte, Industrie in Lothringen (S. 37), wurde versucht, das Phänomen der Krise in den Basisindustrien zu zeigen, indem die noch bestehenden mit dunklen Kartenzeichen und die in den letzten 35 Jahren geschlossenen Betriebe der Textilindustrie und die Reduktion in der Eisen- und Stahlindustrie mit helleren Signaturen gleicher Farbrichtung eingetragen wurden. Die zeitliche Komponente ist mit dem Stichwort «geplante Industriezone» verschiedentlich auch in den Legenden anderer Karten vertreten. Da beabsichtigt ist, alle Wirtschaftskarten periodisch nachzuführen, wird längerfristig auch der Vergleich verschiedener Ausgaben solche Veränderungen erkennen lassen, dies allerdings nur unter der Voraussetzung, daß an der Legende nichts geändert und auch die Erfassungsmethodik unverändert beibehalten wird.

Eine eigene Gruppe unter den Wirtschaftskarten bildet die Serie von Weltkarten (S. 162–167), welche die globalen Aspekte der Wirtschaft beleuchten. Hier kommt vor allem auch das Verhältnis zwischen Produktion und Konsumation zum Tragen. Die Karte über die spezifische Ernährungsweise der Völker gibt Hinweise über den Bedarf. Zusammen mit der in Form von Punktkarten quantifizierten Produktion ergeben sich somit auch Aussagen über den Handel mit diesen landwirtschaftlichen Produkten. Dieser Kartensatz vermittelt interessante Einblicke in die Wirtschaftsstruktur der einzelnen Länder, so z. B. über den Anteil der landwirtschaftlichen Produkte am Gesamtexport, über die Hauptproduzenten von Genußmitteln wie Kaffee, Kakao, Tee oder Tabak. Ähnliches ließe sich über den Bereich Bergbau ausführen, wo die Produktion an Erzen dem Rohstahlverbrauch gegenübergestellt wird. Mit dem Pro-Kopf-Verbrauch an Energie wird die Export-Import-Situation kombiniert, in einer zweiten Karte die Produktion nach verschiedenen Energieträgern differenziert und werden die wichtigsten Seetransportwege dargestellt. Vergleichsweise gut vertreten ist auch der Dienstleistungssektor mit der Verteilung der wichtigsten Banken über die Welt, dem Motorisierungsgrad in den einzelnen Ländern, dem Flugverkehr zwischen den verschiedenen Großregionen und Angaben über die Intensität und unterschiedliche Motivation des Tourismus. Über die integrale wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Staaten gibt eine Darstellung des Bruttosozialproduktes und des Ausmaßes der Auslandsverschuldung Auskunft. Insgesamt erlauben alle Wirtschaftskarten zusammen im Quervergleich recht differenzierte und relativ breit abgestützte Aussagen, sei es über die globale Situation oder aber über einzelne ausgewählte Länder.

Didaktische Methoden zur Entflechtung der komplexen Karte

Dadurch, daß in der Wirtschaftskarte die verschiedensten Informationen miteinander verwoben sind, mag das Kartenbild für den flüchtigen Betrachter relativ dicht belegt und schwer lesbar erscheinen. Ohne eine gewisse Anstrengung wird man kein tieferes Verständnis für die Analyse dieser Karten entwickeln. Die folgende Vorgehensweise könnte geeignet sein, die Anfangsschwierigkeiten zu überwinden und die Interpretation zu erleichtern.

Zuerst sollte man sich Rechenschaft darüber geben, wie der Aufbau dieser Karten gestaltet ist. Das *Bild ist auf einzelne Ebenen aufgeteilt*, welche z. B. durch gleiche Farbe oder gleiche Formen charakterisiert sind. So sind der Bergbau und die Gewinnung von metallischen Erzen durchweg mit blauen Quadraten kodiert. Der gesamte Petrosektor, die Gewinnung, der Transport, die Raffinerien und die chemische Verarbeitung von Erdöl, sind mit derselben burgunderroten Gruppenfarbe zusammengefaßt. Die Signaturen für die Verhüttung der Erze und die darauf basierende Metall- und Maschinenindustrie sowie der Fahrzeug- und Schiffbau sind in kräftigem Rot gehalten. Die kräftigeren Flächenfarben, Braun für den Ackerbau und Gelbgrün für die Dauerkulturen, fassen die intensiv bewirtschafteten Flächen zusammen. Zartere, helle Flächenfarbtöne, wie das bläuliche Hellgrün der Weiden oder das Hellgelb, deuten auf extensiv oder kaum genutzte Flächen hin. Treten sie sogar ohne Flächenmuster auf, so haben wir es mit unproduktivem Ödland zu tun. Die Ebene der feinen Schraffuren gehört ausschließlich zum Getreidebau. Die gröberen, stark unterschiedlich geformten und verschiedenfarbigen, gestreuten Signaturen beschreiben dagegen Vorkommen von einzelnen Spezialkulturen. Auch die Liniennetze können leicht anhand der Farbe auseinandergehalten werden. Rote Linien weisen auf Transportwege hin, Bahnlinien für den Gütertransport oder Pipelines, violette auf solche auf Binnengewässern. Die blauen Gewässerlinien dienen als Orientierungselemente und stellen die Verbindung zur Übersichtskarte sicher. Die Funktion der Namen ist von derselben Art; auch sie können als eigene Ebene aufgefaßt werden.

Die Schüler und Schülerinnen könnten gruppenweise beauftragt werden, auf einem Pauspapier oder einer Prokifolie das Kartenbild nach Wirtschaftssectoren und Teilbereichen zu zerlegen (Abb. 2 bis 5). Sie werden damit zu aktiver Tätigkeit angehalten und konzentrieren sich auf einen beschränkten Teil der Legende und des Kartenbildes. MEIER (1995) hat in der letzten Nummer in ähnlicher Absicht vorgeschlagen, Auswertungen nur in einem begrenzten Fenster vornehmen zu lassen. Für eine umschriebene Region – in unserem Falle für den Südwesten Spaniens (siehe dazu die farbigen Kartenausschnitte II und III) – könnten *Aufträge* erteilt werden, welche verschiedene wirtschaftliche Teilaspekte abdecken, wie z. B.:

- Man grenze in großen Zügen (d. h. generalisiert) alle nur extensiv genutzten Gebiete ab und benenne sie.



Abb. 2 Ausscheidung und Bezeichnung der extensiv bewirtschafteten Gebiete.



Abb.3 Tourismus in Andalusien; bekannte Namen aus Ferienprospekten.

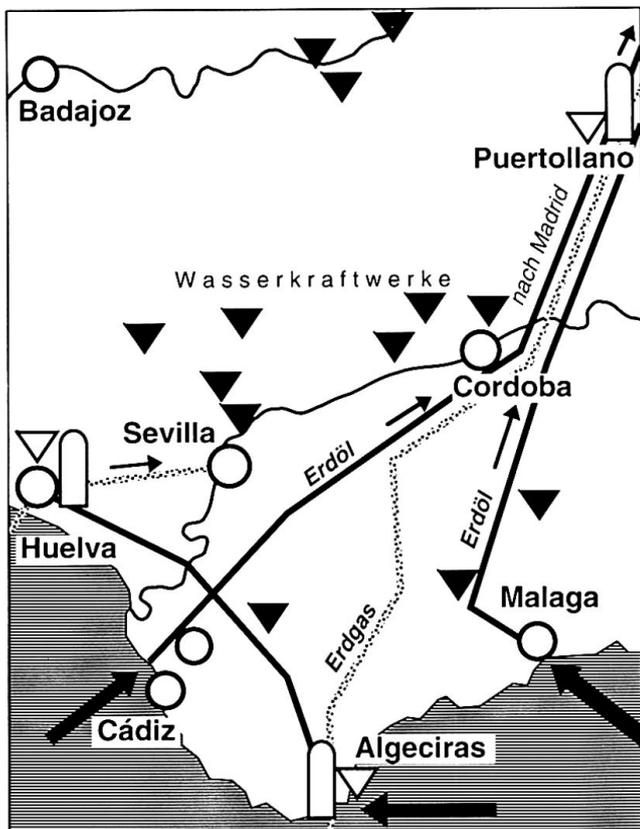


Abb. 4 Auszug aller Informationen, welche die Energieversorgung betreffen.

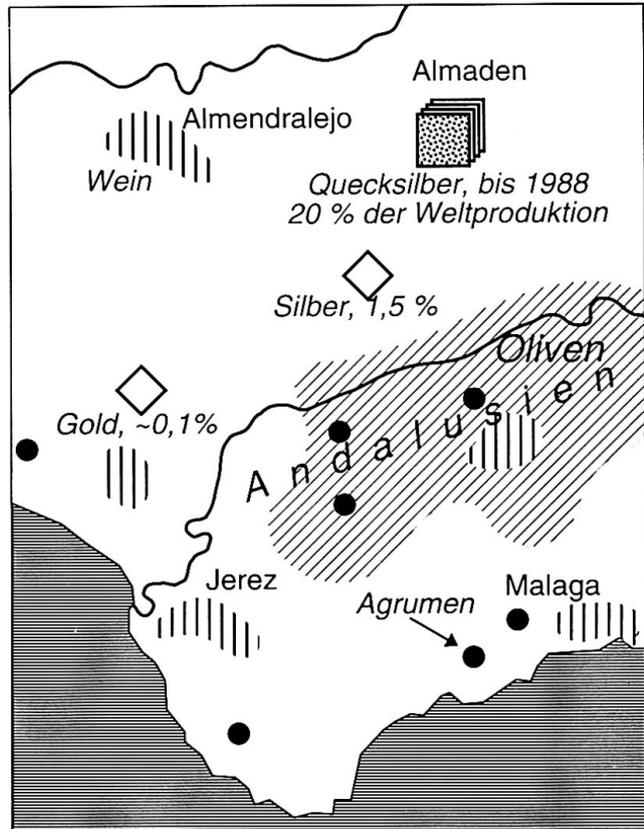


Abb. 5 Spezialkulturen in Andalusien; wichtige Rohstoffe mit ihren Anteilen an der Weltproduktion.

Welche Produkte bringen diese Gebiete hervor (Ergebnis in Abb. 2)?

- Man grenze die Tourismusregionen ab und trage die aus der einschlägigen Werbung bekannten Namen ein (Abb. 3).
- Welche Spezialkulturen dominieren in Andalusien? Sind dafür überhaupt genügend Niederschläge vorhanden (siehe Europa, Niederschläge, S. 84/85)? Man suche weitere diesbezügliche Hinweise auf der Karte III (Bewässertes Kulturland!). Man skizziere die wichtigsten Verbreitungsgebiete und benenne die Produkte. Man trage die bekannten Ortsnamen ein, welche mit ihnen verbunden sind (Abb. 5).
- Man trage die wichtigsten Bergbauprodukte ein und schätze aus ihrer Signaturengröße ihre ungefähren Anteile an der Weltproduktion (Abb. 5). Vergleiche diese Werte mit den neusten Statistiken. (Dabei wird sich in diesem Falle ergeben, daß die Gewinnung von Quecksilber in Almadén drastisch zurückgegangen ist, nämlich von etwa 20% im Jahre 1988 auf nur noch 1,5% im Jahre 1991! In der Atlasausgabe von 1996 wird diese Signatur dementsprechend korrigiert.) Auf diese Weise kann auf die oft großen Schwankungen in der Produktion hingewiesen werden.
- Skizziere alle für die Energieversorgung relevanten Elemente (Abb. 4). Zeige, welche Energieträger woher kommen, wo sie verarbeitet werden und wohin sie allenfalls weitergeleitet werden. Konsultiere dazu, *unter Benützung des Sachregisters*, allenfalls weitere Karten des Atlases. Erkläre die besondere Energiesituation, welche sich in dieser Region in der Karte abzeichnet.

Um sich eine konkretere Vorstellung von dieser Landschaft zu machen, können auch noch die Detailkarten auf den S. 73 und 75 beigezogen werden. So tauchen u. a. in

der Karte «Doñana» verschiedene der obigen Elemente wieder auf, der Anbau von Agrumen, der Weinbau, der Bewässerungsfeldbau, die Korkeichenwälder sowie der Tourismus mit Badeplätzen längs der Küste in der Nähe eines Nationalparks.

Die Schulversuche, die auf verschiedenen Stufen durchgeführt wurden, zeigten, daß sich die Schüler und Schülerinnen weniger schwer tun mit den Wirtschaftskarten, als allgemein von den Lehrerinnen und Lehrern erwartet worden war. Schon eine kurze Einführung hat sich in den Resultaten deutlich positiv niedergeschlagen. Verschiedentlich wurde der Wunsch geäußert, daß von einzelnen Karten eine Aufbaufolie erstellt werden sollte. Beim Projizieren der sich überlagernden Auszüge entsteht jedoch ein wirres Gemisch von Farbflecken, weil die Hintergrundebenen nicht wie im Druck abmaskiert werden können. Didaktisch mehr Erfolg versprechen wir uns von einer schrittweisen Überlagerung verschiedener digitaler Ebenen auf dem Bildschirm in Form eines elektronischen Atlases, ein Ansatz, der gegenwärtig bei der Redaktion in einem Forschungsprojekt erarbeitet wird.

Literatur

GROSJEAN, G. (1978): Lesen und Erfassen thematischer Kartenbilder. In: Thematische Kartographie - Graphik, Konzeption, Technik. Kartographische Schriftenreihe Nr. 3, Schweiz. Gesellschaft für Kartographie, Bern. S.195-204.

BRODERSEN, L. (1984): Aspekte der graphischen Gestaltung komplexer Wirtschaftskarten in Schulatlanten. Diss. ETH Zürich, Institut für Kartographie, 167 S., 44 Abb., 18 Kartenbeilagen.



Penisola Iberica, carta generale

1 : 4 000 000

1 cm $\hat{=}$ 40 km



Peninsule Ibérique, économie

1 : 4 000 000

1 cm ≈ 40 km