

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 78 (1980)

**Heft:** 2: 125 Jahre ETH Zürich : Sonderheft Institut für Kartographie

**Artikel:** Graphische Probleme bei den Redaktionsarbeiten an der 2. Auflage des Atlas der Schweiz

**Autor:** Leuzinger, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-230138>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Graphische Probleme bei den Redaktionsarbeiten an der 2. Auflage des Atlas der Schweiz

H. Leuzinger

Die Abbildung geographischer Sachverhalte in Atlaskarten erfordert starke Abstraktion und Vereinfachung. Demgegenüber steht das Streben nach Vollständigkeit und Wirklichkeitstreue. Beim Suchen nach ausgewogenen Lösungen sind die Eigenheiten der visuellen Wahrnehmung zu berücksichtigen. Das Erarbeiten einfacher und übersichtlicher Kartenbilder wird unter folgenden Gesichtspunkten dargestellt:

- Informationsgewinn durch Generalisierung
- Wirksame Informationsvermittlung
- Nachführung und Darstellung der zeitlichen Veränderungen
- Entwicklung neuer Karten (unterstützt durch den Einsatz der automatischen Zeichenanlage)
- Regeln der graphischen Darstellung.

*La représentation des données géographiques sous forme de cartes à petites échelles demande de simplifier. D'autre part on cherche à obtenir des cartes autant exhaustives que possible. L'élaboration des cartes de lisibilité facile est discutée selon les aspects suivants:*

- *maintien d'information par la généralisation*
- *transcription efficace de l'information*
- *mise à jour, représentation des modifications dans le temps*
- *élaboration de nouvelles cartes (à l'aide de l'équipement pour dessin automatique)*
- *règles de la graphique.*

## Zweck und Form des Atlases

Der Zweck des Landesatlases besteht darin, einen breitgestreuten Benützerkreis über die natur- und kulturgeographischen Zustände der Schweiz in geraffter und leicht verständlicher Form zu orientieren.

Die Vielfalt der geographischen Themen soll wenn möglich in Landesübersichten dargestellt werden. Eine Karte der Schweiz im Masstab 1:500 000 bietet noch in handlichem Format eine Übersicht aus normaler Lesedistanz. Für ein Thema stehen in der Regel höchstens 1 bis 2 Tafeln zur Verfügung; diese Platzbeschränkung zwingt oft zu kleineren Karten. Die relativ kleinen Masstäbe sind mitbestimmend für die Art der Darstellung. Für die Abbildung regionaler Sachverhalte werden entsprechende Ausschnitte und grössere Masstäbe gewählt [1,2].

Über die Form einer solchen, damals noch fehlenden, länderkundlichen Gesamtschau schrieb Ed. Imhof 1941 [3]: «Die Karte, der Atlas ist die denkbar konzentrierteste, inhaltsreichste und damit rationellste Form der Vermittlung natürlicher und kultureller, materieller und geistiger Inhalte eines Landes... Die Karte ist überdies das einzige Auskunftsmittel, das die dargestellten Dinge in ihren räumlichen Beziehungen zeigt.»

## Die kartographische Darstellung

Eine prägnante thematische Karte wird normalerweise mit drei Bildebenen aufgebaut. Eine dieser Ebenen, der «Hintergrund», enthält die topographischen Orientierungselemente [4]. Die

graphische Dichte (Anzahl Bildzeichen pro Flächeneinheit) ist begrenzt: Soll der Übersichtscharakter, die deutliche regionale Gliederung gewahrt bleiben, dürfen dem Hintergrund nicht beliebig viele Bildebenen und -elemente überlagert werden. Der Forderung nach leicht verständlicher Informationsvermittlung entspricht das inhaltlich und graphisch vereinfachte Kartenbild, der Typ der analytischen Übersichtskarte. Denn «das Zusammenspiel der Elemente ergibt sich in unserem Atlas vor allem aus der vergleichenden Betrachtung der Karten. Der Atlas in seiner Gesamtheit bietet gleichsam geographische Synthesen» [2].

Wir streben nach möglichst *vollständiger* und *wirklichkeitsnaher Wiedergabe* der Erscheinungen. Andererseits verlangt die Abbildung eines Teiles der Erdoberfläche auf einem kleinen Stück Papier eine starke *Abstraktion, Zusammenfassung und Vereinfachung*. Das Suchen nach *ausgewogenen* Lösungen hat die Eigenheiten der visuellen Wahrnehmungen zu berücksichtigen. Im folgenden soll versucht werden, an einigen Beispielen dieses Suchen aus der Sicht der Weiterführung des Atlases zu beschreiben. Diese Bearbeitungen erfolgen im Rahmen eines übergeordneten Nachführungskonzeptes, wie es vom Chefredaktor in diesem Heft dargelegt wird.

## Informationsgewinn durch Generalisierung

In der 2. Auflage wird die Tafelgruppe «Bevölkerung» durch eine neue Tafel mit dem Thema der Binnenwanderung (geographische Bevölkerungsbewe-

gung) ergänzt. Die Anzahl der Personen, die zwischen 1965 und 1970 innerhalb der Schweiz die Wohngemeinde wechselten, bildet die Grundlage zur Bearbeitung der Karten [5].

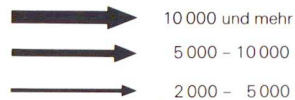
Volumen, Saldo und Richtung der Bevölkerungswanderung sollten in insgesamt 8 Karten und einem Diagramm dargestellt werden. Ein erstes Layout zeigte, dass von den 9 Darstellungen eine wegfallen musste. Eine massstäbliche Reduktion einzelner Karten, um Platz zu gewinnen, kam nicht in Frage. Ungenügende Lesbarkeit der kleinsten Signaturen und damit Informationsverlust wäre eine der Folgen gewesen. Was tun?

Es bot sich die Möglichkeit, zwei Darstellungen zum Thema der «Wanderungsströme zwischen den Kantonen» zu einer Karte zu verschmelzen. Die *absoluten* Werte der Ströme (1. Darstellung) wurden in drei Wertklassen in Form verschieden breiter Pfeilbänder dargestellt. Damit wurden, bei einer unteren Begrenzung von 2000 Migranten, zum Beispiel die Ströme der Inner-schweizer Kantone nicht mehr erfasst. Das Eintragen einer vierten Klasse 1000–2000 hätte das Pfeilnetz bis zur Unkenntlichkeit verdichtet.

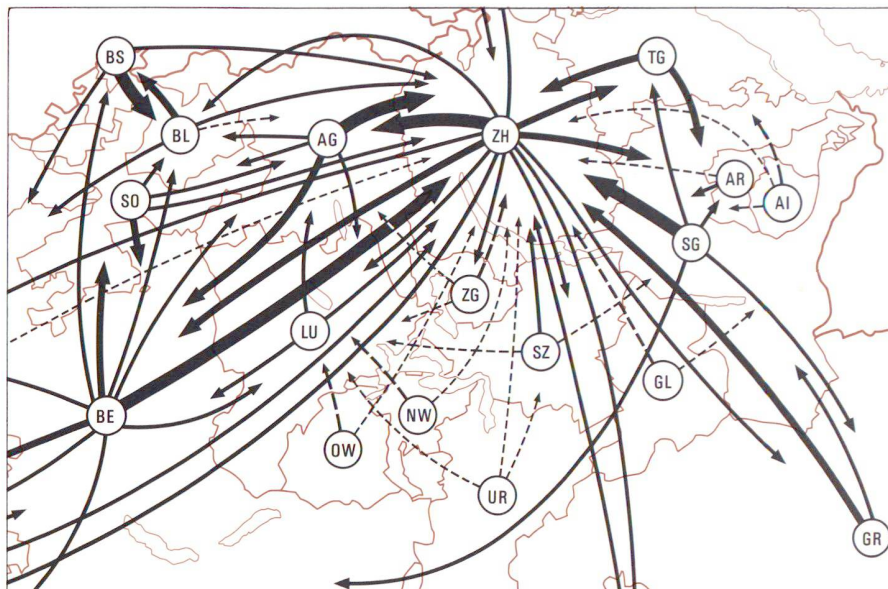
Die 2. Darstellung, Ströme mit *Relativ*-werten, konnte aus Platzgründen nicht realisiert werden. Daraus wurden aber die relativen Anteile mit weniger als 2000 Migranten in die 1. Darstellung übernommen. Die Abbildung 1 zeigt, dass mit dieser kombinierten Darstellung vor allem die Richtungen der Hauptströme der interkantonalen Wan-

Abb.1 Wanderungsströme zwischen den Kantonen

Anzahl der Wanderer



weniger als 2000, aber mindestens 10% der Wegzuger eines Kantons



derung in übersichtlicher Weise dargestellt sind. So sieht man zum Beispiel, dass der bedeutendste Anteil aller Wegzuger des Kantons Glarus nach dem Kanton Zürich gezogen ist. In der endgültigen Ausführung dieser Karte wird das Mosaik der Herkunfts- und Zielräume (Kantone) mit Farben verdeutlicht.

### Nachführung und Darstellung der Veränderung

Dieser Aspekt soll anhand eines Beispiels aus der Tafel 64, Fremdenverkehr I, 2. Auflage, beschrieben werden. In einer Übersichtskarte im Massstab 1:1 100 000 sind für die Fremdenorte die Zahl der Logiernächte in Hotels und Pensionen für das Jahr 1977 mit Diagrammen dargestellt. Die Kreisfläche entspricht der Gesamtzahl der Logiernächte eines Ortes, die Sektoren entsprechen den Anteilen der Gäste aus der Schweiz und dem Ausland. (Die Sektoren sind in der endgültigen Ausführung farbig differenziert.)

Die Karte der 1. Auflage zeigt den Stand 1966. Um den Vergleich zwischen altem und neuem Zustand zu erleichtern, wurden in der neuen Karte den Orten zusätzliche Kreise mit dem Stand von 1966 überlagert. In Abbildung 2.1 berühren sich in vielen Diagrammen die beiden Kreise, es entsteht ein unklares, unruhiges Bild. Die Darstellung der beiden Stände musste sich somit nur auf Fremdenorte beschränken, die eine *starke* Veränderung zwischen 1966 und 1977 aufweisen. Das Verhältnis musste so gewählt werden, dass sich auch im

kleinsten Diagramm die beiden Signaturen nicht berühren. Im Ausschnitt aus der nachgeführten Karte weist zum Beispiel Maloja eine Abnahme und Lenzerheide eine Zunahme um mehr als die Hälfte der Anzahl Logiernächte auf (Abb. 2.2).

In der Nachführung wurde die Bedeutung der Fremdenorte der Entwicklung des Tourismus angepasst, wo nötig durch Abtrennung oder Umgruppierung von Gemeinden oder Gemeindeteilen.

Um vergleichbare Werte zur Berechnung der Zu- oder Abnahme zu erhalten, mussten zusätzliche, zum Teil unveröffentlichte Daten verarbeitet werden.

Der Entwurf und die druckreife Zeichnung der Diagramme wurden mit der Zeichenanlage erstellt (siehe Beiträge von Ch. Hoinkes und E. Hutzler).

### Wirksame Informationsvermittlung

In der Tafelgruppe «Industrie und Gewerbe» sind in acht Karten 1:1 100 000 für ausgewählte Branchen die Anzahl der Beschäftigten mit Grössenzeichen dargestellt. Eine Karte kann mehrere verwandte Branchen beinhalten, im Extremfall sind bis zu acht Grössenzeichen in einer Gemeinde eingetragen. Solche Häufungen von Signaturen waren wohl mit ein Grund gewesen, dass für die Darstellung in der 1. Auflage eine Reihe von progressiv wachsenden

Abb. 2 Veränderung der Anzahl Logiernächte zwischen 1966 und 1977 (In der endgültigen Ausgabe enthält die Karte ein Basisbild zur Orientierung)

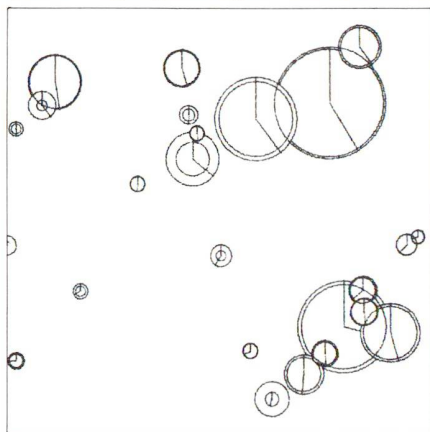


Abb. 2.1 Entwurf, gezeichnet auf Trommelplotter

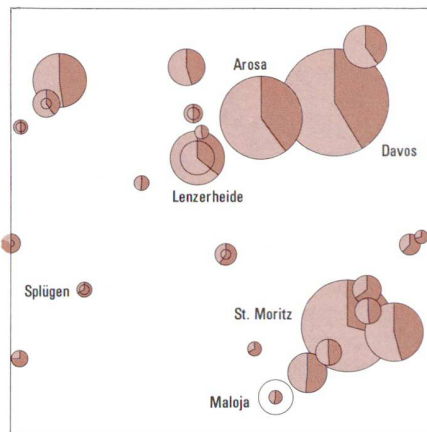


Abb. 2.2 Reinzeichnung, erstellt auf Photoplotter.

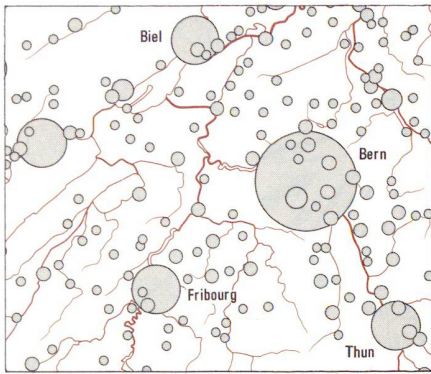


Abb. 3.1 Stand 1965, Intervalldarstellung (1. Auflage)

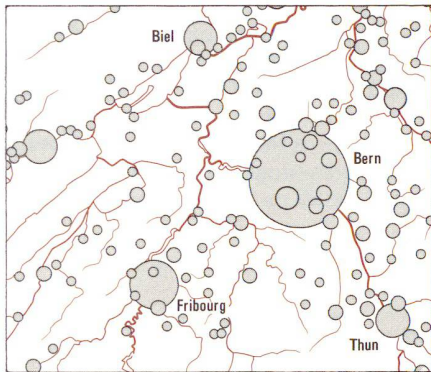


Abb. 3.2 Stand 1975, Intervalldarstellung

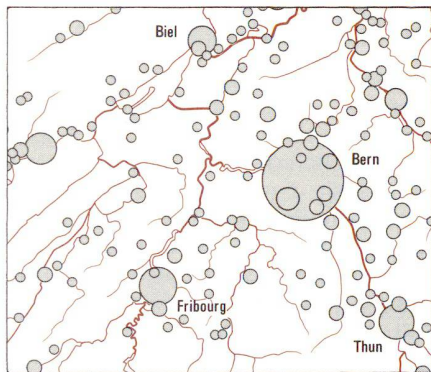
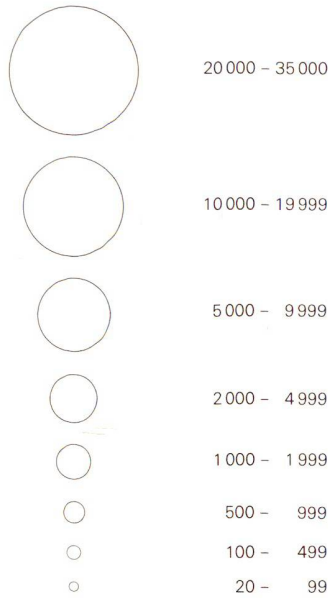


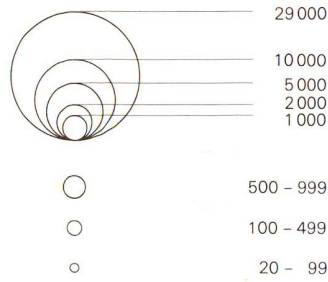
Abb. 3.3 Stand 1975, kombinierte Darstellung (2. Auflage)

Anzahl der Beschäftigten



Legende zu Abb. 3.1, 3.2 und 4.1, progressiv wachsende Grössenklassen

Anzahl der Beschäftigten



Legende zu Abb. 3.3 und 4.2, flächenproportionale Darstellung der Werte über 1000

Abb. 3 Anzahl der Beschäftigten im Baugewerbe, nach Gemeinden (Tafel 62)

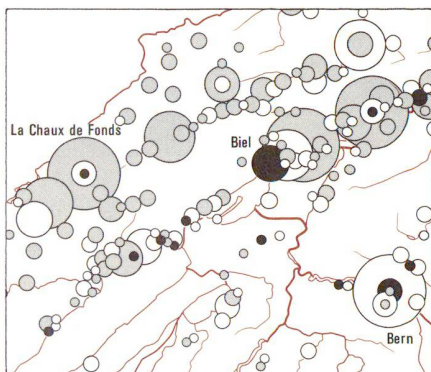


Abb. 4.1 Stand 1965, Intervalldarstellung (1. Auflage)

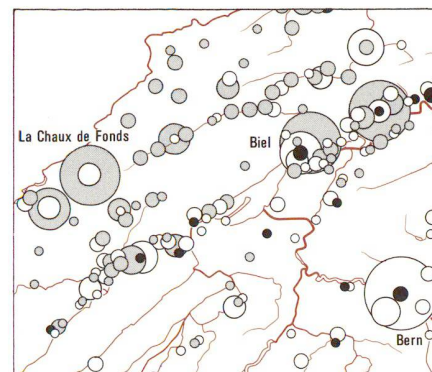


Abb. 4.2 Stand 1975, kombinierte Darstellung (2. Auflage)

Abb. 4 Anzahl der Beschäftigten im Maschinenbau (weiss), Fahrzeugbau (schwarz), in der Uhrenindustrie (grau), nach Gemeinden

Grössenklassen gewählt worden ist. Die verschiedenen Branchen sind mit Farben differenziert.

In diesen Karten kommen zum Beispiel regionale Unterschiede in der *Streuung* sehr schön zum Ausdruck. Die *quantitative* Information kann aber durch diese Darstellungsmethode stark verzerrt werden. In Abbildung 3.2 sind Thun mit 1901 und Biel mit 1260 Beschäftigten mit dem gleichen Grössenzeichen abgebildet. Fribourg liegt wertmässig mit 2253 näher bei Thun als Biel, fällt aber nach der Legende in die nächst höhere Grössenklasse. Die Intervalldarstellung bewirkt also einerseits ein graphisches Gleichschalten relativ grosser Wertunterschiede, andererseits ein Überbetonen relativ geringer Unterschiede.

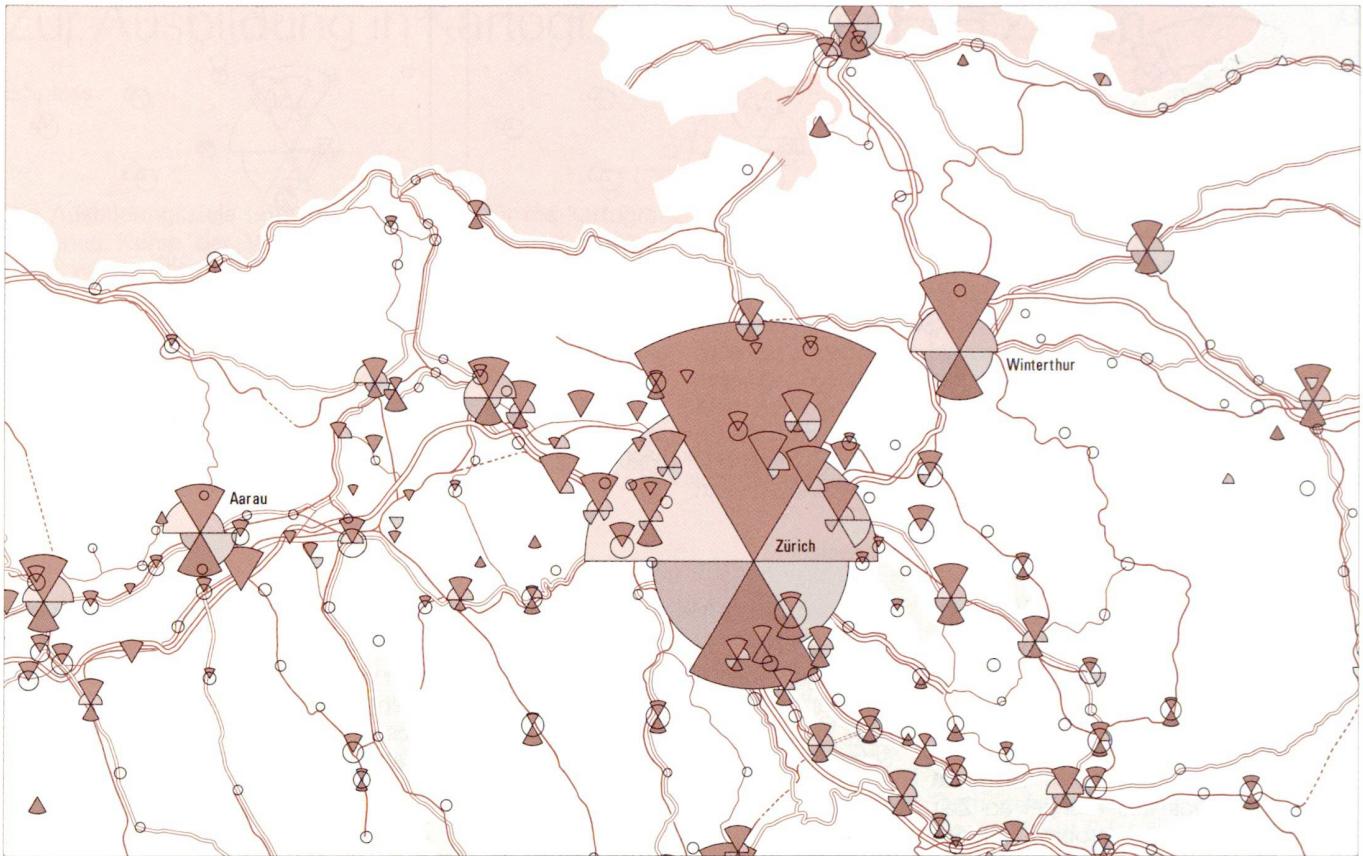
Um die Nachteile der Klassenbildung zu mildern, wurde für die 2. Auflage eine kombinierte Darstellung gewählt. Eine Untersuchung der Verteilung der Grössenklassen zeigte, dass zum Beispiel im Baugewerbe 1170 Gemeinden zwischen 20 und 1000 Beschäftigte aufweisen, nur 25 Gemeinden liegen im Wertbereich von 1000 bis 25 000. In den Karten der 2. Auflage sind nun die Werte über 1000 mit flächenproportionalen Grössenzeichen dargestellt. Ein Vergleich der Abbildungen 3.2 und 3.3 zeigt den Vorteil der kombinierten Darstellung: In der Abbildung 3.3 entsprechen nun die Flächengrössen der Signaturen z.B. von Thun, Biel und Fribourg ihren statistischen Werten.

In der Betriebszählung 1965 sind bei den Beschäftigtenzahlen im Baugewerbe diejenigen der Architektur- und Bauingenieurbüros mit eingeschlossen, während diese Gruppe 1975 dem Sektor Dienstleistung zugeordnet ist. Um eine vergleichbare Darstellung zu erhalten, mussten für jede Gemeinde die entsprechenden Werte umgruppiert werden.

Ein zweites Beispiel zeigt die Veränderung der Daten zwischen den Betriebszählungen 1965 und 1975 in den drei Branchen Maschinenbau, Fahrzeugbau und Uhrenindustrie (Abb. 4.1 und 4.2). Auffallend ist die Abnahme der Anzahl Beschäftigten in den Juratälern. Welche Entwicklung wird wohl die nächste Karte zeigen?

### Entwicklung einer neuen Karte

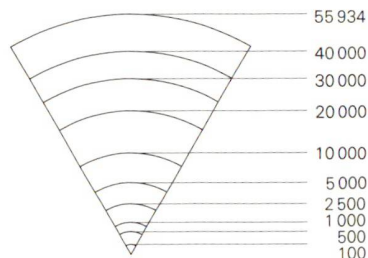
Zur Vervollständigung der Themenreihe über die Beschäftigten im nichtlandwirtschaftlichen Wirtschaftsbereich wird neu die Tafel 63a, Dienstleistungen, erstellt. Die Übersichtskarte 1:500 000 zeigt die Verteilung der Beschäftigten in sechs ausgewählten Sektoren aus dem tertiären Wirtschaftsbereich. Die Karte soll vor allem die eigentlichen *Dienstleistungszentren* und ihre Verkehrslage aufzeigen.



Dienstleistungssektoren

- Handel
- Banken und Versicherungen
- Gastgewerbe
- öffentliche Verwaltung
- Unterrichtswesen
- Gesundheitswesen

Anzahl der Beschäftigten in einem Sektor



Gesamtzahl der Beschäftigten einer Gemeinde in den 6 Sektoren



Abb. 5 Karte «Dienstleistungen», 1: 500 000 (Ausschnitt)  
Diagrammkonturen: druckreife Form, gezeichnet mit Plotter. Sektorfarben und Basiselemente: Entwurfsvariante

Diagrammform

Für die Darstellung solcher Zentren und ihrer inneren Struktur eignet sich die Form des Flügeldiagrammes. Die Art der Dienstleistung ist durch eine bestimmte Stellung des Flügels erkennbar (in unserer Karte durch Farben unterstützt), die Anzahl der Beschäftigten wird durch die Grösse der Sektorfläche ausgedrückt. Die Daten beziehen sich auf Gemeinden. Grössenvergleiche von Sektoren und das Erkennen der «Spezialität» eines Zentrums sind gut möglich (Abb. 6).

Diagramm-Massstab

Ein mm<sup>2</sup> Sektorfläche entspricht 100 Beschäftigten. Mit dieser Relation ist auch in der nachgeführten Tafel 60 die Zahl der Beschäftigten im sekundären Wirtschaftsbereich (Industrie und Gewerbe) dargestellt. Die Abbildung 5 zeigt, dass die unumgängliche Überlagerung der Figuren in Ballungsgebieten die Lesbarkeit nicht beeinträchtigt (vgl. Abb. 7.1). Die Darstellung mit dem gleichen Mengenabbildungsgesetz ermöglicht einen Vergleich dieser beiden Tafeln.

Darstellungsmethode für die Beschäftigtenzahl

Der Kartenmassstab, die verfügbare Kartenfläche und die Forderung nach Überschaubarkeit der regionalen Zentren legen uns gewisse Beschränkungen auf:

a) Die einzelnen Sektoren werden nur dargestellt, wenn sie 100 und mehr Beschäftigte umfassen (vgl. Abb. 7.3).

b) Jede Gemeinde, die 100 und mehr Leute in diesen 6 Sektoren beschäftigt, wird entweder durch Sektoren oder durch einen Gesamtmengekreis dargestellt. Der Gesamtmengekreis wird nicht dargestellt, wenn mehr als 3 Sektoren ohnehin zur Darstellung kommen.

c) In Gemeinden mit 1 bis 3 dargestellten Sektoren wird der Gesamtmengekreis nur dargestellt, wenn die Restmenge mehr als 100 Personen beträgt und in einem bestimmten Verhältnis zur Gesamtmenge steht (Abb. 5).

Entwurf und Reinzeichnung

Die angestrebte Aussage der Karte verlangte ein sehr sorgfältiges Abstimmen von Inhalt und Form. Das Erstellen der notwendigen Reihe von Entwurfsvarianten war nur möglich durch den Einsatz der Zeichenanlage und des aus kartographischer Sicht komfortabel ausgebauten Programmpaketes (siehe

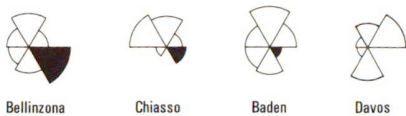


Abb. 6 Strukturbilder vier verschiedener Gemeinden. Schwarz = Sektor «öffentliche Verwaltung»

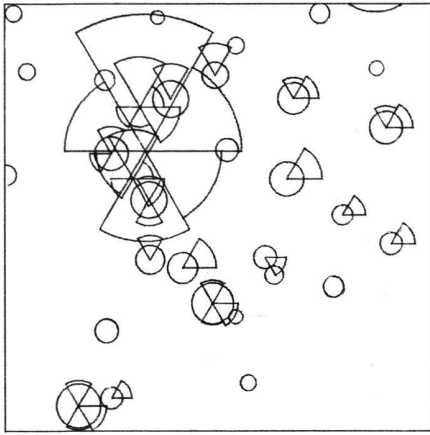


Abb. 7.1 Diagramm-Massstab zu gross, zu starke Überlagerungen. Kleinste Sektormenge 150.

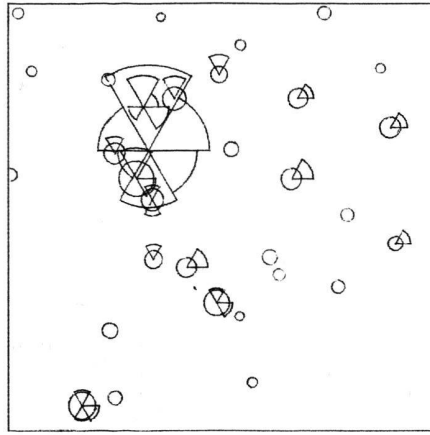


Abb. 7.2 Endgültiger Diagramm-Massstab. Kleinste Sektormenge 200.

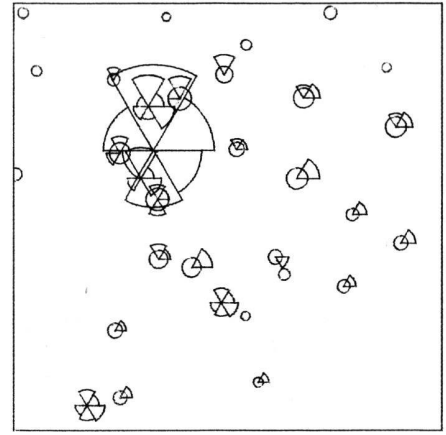


Abb. 7.3 Kleinste Sektormenge 100, bessere Erfassung kleiner Regionalzentren

Abb. 7 Entwurfsvarianten, auf Trommelplotter gezeichnet

Beitrag E. Hutzler). Waren einmal die statistischen Daten entsprechend vorbereitet, so konnten in kurzer Zeit Entwurfsvarianten des *gesamten* Kartenbildes gezeichnet werden (Abb. 7.1–7.3). Handgezeichnete Entwürfe werden meistens aus Mangel an Zeit nur von einzelnen, problematischen Regionen erstellt, eine abschliessende Beurteilung der Gesamtwirkung ist damit erschwert.

Nach dem Festlegen aller graphischen Einzelheiten zur Darstellungsform wurde der letzte Entwurf gründlich geprüft. Vollständigkeit, Reihenfolge, Grösse und Lage der Sektoren wurden, wo nötig, korrigiert oder ergänzt. Zum Beispiel musste die Figur (Sektor Gesundheitswesen) der Gemeinde Saicourt BE vom vorgegebenen Gemeindezentrum nach dem entfernteren Gemeindeteil Bellelay (Klinik) verschoben werden. Der Kartograph konnte über Bildschirm und mit Kontrollzeichnungen den Stand seiner Arbeit immer wieder überprüfen und mit Unterstützung des Personals der Zeichenanlage die automatisierten Abläufe seinen graphischen Vorstellungen entsprechend einsetzen.

Als Letztes wurden die Strichstärken der Diagrammkonturen festgelegt. Damit waren die *kartographischen* Vorbereitungen zur druckreifen Zeichnung auf dem Photoplotter abgeschlossen.

*Basiselemente* (zur Zeit noch im Entwurfsstadium)

Zur topographischen Gliederung des thematischen Inhaltes werden die Gewässer eingetragen. Strassen und Bahnen sollen die verkehrsmässige Erschliessung der Zentren zeigen. Diese Elemente des «Hintergrundes» werden inhaltlich und graphisch auf die Diagramme abgestimmt.

### Kartographik

Die angeführten Beispiele weisen eine klare und einfache Kartensprache auf. Die graphischen Bausteine dieser Sprache – Punkt, Linie und Fläche – dürfen in der Grösse und Helligkeit gewisse *Minimalwerte* nicht unterschreiten, sollen sie doch lesbar bleiben. Aus Gründen der Übersichtlichkeit der Kartenbilder geht der Kartograph bei der Gestaltung nicht bis an die Grenze der Lesbarkeit.

Eine klare Gliederung der Bildebenen wird vor allem durch den Kontrast in der Helligkeit erreicht: kräftige Signaturen des Themas über blasserem Hintergrund der topographischen Basis. Auch innerhalb einer Bildebene kann durch *graphische Kontraste* eine Gliederung in Wichtiges und weniger Wichtiges erreicht werden.

Die erwähnten graphischen Bausteine können also z.B. in ihrer Form, Grösse und Helligkeit variiert werden. Diese Variablen besitzen Eigenschaften, die es ermöglichen, den visuellen Beziehungen zwischen Signaturen entsprechende Beziehungen zwischen Naturobjekten oder gedachten Sachverhalten zuzuordnen.

Im Beispiel der Abbildung 1 sind die Ströme nach der Anzahl der Migranten unterschieden (Quantitätsbeziehung). Diese Mengen sind geordnet nach dem Prinzip «mehr oder weniger». Der visuelle Eindruck von der Grössenrelation der gestuften Bandbreiten entspricht der Grössenrelation der Mengenintervalle.

Auf gleiche Weise lassen sich z.B. die in der Natur nicht sichtbaren Grenzen gemäss ihrer politischen Bedeutung graphisch ordnen: Die Landesgrenzen mit breiten, die Kantonsgrenzen mit schmaleren und die Grenzen der Gemeinden mit feinen Linien. Aus diesem sehr elementaren Beispiel wird deutlich,

wie die sichtbare Beziehung «breiter oder schmaler» spontan die Beziehung «mehr oder weniger» vermittelt.

Diese qualitativen, geordneten oder quantitativen Beziehungen zwischen Objekten lassen sich aus den entsprechenden graphischen Variablen unmittelbar erkennen. «Was» und «wieviel» die Signaturen aber bedeuten, muss der *Kartenlegende* entnommen werden. Eine klare graphische Gliederung der Titel, Untertitel und Erläuterungstexte ist unerlässlich, um dem Leser einen raschen Einstieg in das Thema zu ermöglichen.

Diese unvollständigen Hinweise mögen als Einblick in die Problematik der graphischen Gestaltung genügen. Das erfreuliche Echo auf die 1. Auflage verpflichtet uns, eine leicht verständliche Kartensprache auch für die 2. Auflage weiter zu pflegen.

### Literatur

- [1] Imhof, Eduard: Der Atlas der Schweiz. 1. Lieferung. In: Geographica Helvetica 3/1965
- [2] Imhof, Eduard: Vorwort zum Atlas der Schweiz. 9. Lieferung. Eidg. Landestopographie, Bern 1978
- [3] Imhof, Eduard: Ein schweizerischer geographischer Landesatlas. In: Archiv für das schweizerische Unterrichtswesen, 1941
- [4] Spiess, Ernst: Graphische und technische Aspekte bei der Konzeption thematischer Karten. In: Kartographische Schriftenreihe Nr. 3, Schweizerische Gesellschaft für Kartographie 1978
- [5] Die Tafel 24a, Binnenwanderung, wurde von Mitarbeitern des Instituts für Orts-, Regional- und Landesplanung der ETH aufgrund der Eidg. Volkszählung 1970 bearbeitet.

Adresse des Verfassers:  
Heinz Leuzinger, Institut für Kartographie,  
ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich