

**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:** 88 (1990)

**Heft:** 2

**Artikel:** Die Ausbildung der Kartographen : heute und in Zukunft

**Autor:** Ficker, K.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-234310>

### **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:** 15.03.2025

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

gegen werden an die meisten grösserflächigen Kartenelemente Säume angehängt. Der Freiraum zwischen nahe beieinanderliegenden Linien wird oft aufgefüllt. Hierfür ergeben die Varianten 3 und 4 die besten Resultate.

In einer nächsten Phase werden ähnliche Versuche mit Halbtonbildern und Farbvorlagen durchgeführt. Sie sind mit einer Voraussetzung für den angestrebten voll digitalen Kartenentwurfs- und Kartenherstellungsprozess.

#### Literatur:

- [1] Spiess, E.: Computergestützte Kartenherstellung und digitale Kartographie. In: VPK 4/88, S. 140–145.
- [2] 125 Jahre ETH Zürich, Sonderheft Institut für Kartographie. In: VPK 2/80, S. 25–90.
- [3] Spiess, E. und Mitarbeiter: Dokumentation zum Antrag auf Beschaffung einer nächsten Generation Zeichenanlage für das Institut für Kartographie, interner Bericht, ETH Zürich, Oktober 1988.
- [4] Spiess, E. und Mitarbeiter: Planung 1992–1995, interner Bericht, ETH Zürich, September 1989.
- [5] Spiess, E.: Ausbildung in Kartenentwurf und Kartentechnik. In: VPK 9/86, S. 432–438.
- [6] Spiess, E.: Bemerkungen zu wissenschaftlichen Systemen für die Kartographie (in diesem Heft).

- [7] Spiess, E. und Mitarbeiter: Computergestützte Kartographie, Vorlesungsunterlagen und Begleitmaterialien, ETH Zürich, 1989.
- [8] Kury, E.: Möglichkeiten der kartographischen Darstellung der Grundeigentumsdynamik, Diplomarbeit in Ausarbeitung, Universität Basel und ETH Zürich, 1989/90.
- [9] Cutka, I.: Landschaftsveränderungen, am Bildschirm dynamisch dargestellt, Diplomarbeit in Kartographie, ETH Zürich, 1989.

Adresse des Verfassers:  
Lorenz Hurni  
Institut für Kartographie  
ETH Hönggerberg  
CH-8093 Zürich

## Die Ausbildung der Kartographen – heute und in Zukunft

K. Ficker

**Der Beitrag soll Fachleuten aus anderen Berufssparten einen Einblick in die Ausbildung der Kartographen vermitteln.**

**Es wird vor allem darüber berichtet, welche Überlegungen die Arbeitsgruppe, welche für die Neuformulierung des Ausbildungsreglementes zuständig war, im Hinblick auf die künftige Entwicklung gemacht hat.**

**Der Trend der nächsten Jahre geht in der Kartographie eindeutig in Richtung computergestützte Kartographie. Diese Entwicklung wird das Berufsbild des Kartographen verändern. Die Kartographen dürfen sich diesem Prozess nicht verschliessen. Sie müssen offen sein für eine Ausbildung, die der neuen Technologie angepasst ist, offen sein aber auch für eine eventuelle Umschulung.**

*L'article doit aider les spécialistes des autres professions à se faire une idée de la formation des cartographes.*

*Avant tout il donne des informations sur la réflexion du groupe de travail, chargé de la nouvelle formulation du règlement de formation, en vue de l'évolution future. Dans la cartographie, la tendance pour les années prochaines va nettement dans le sens de la cartographie informatisée. Ce développement va modifier l'image professionnelle des cartographes. Les cartographes ne doivent pas s'opposer à ce processus. Ils doivent être ouverts à une formation qui soit adaptée à la nouvelle technologie, mais aussi être prêts à un recyclage éventuel.*

### Ausgangslage

Die Kartographen bilden in der Schweiz eine kleine Berufsgruppe von ungefähr 200 Berufsleuten innerhalb der graphischen Industrie und werden, wie alle anderen Berufe in dieser Sparte, nach dem dualen System Betrieb-Schule ausgebildet.

Es gibt z.Z. in der Schweiz drei Institutionen, das Bundesamt für Landestopographie und zwei Privatbetriebe, die insge-

samt etwa 20 Kartographenlehrlinge während vier Lehrjahren ausbilden. Der berufliche Unterricht findet an einem Tag pro Woche an der Schule für Gestaltung in Bern in zwei Fachklassen (Unterstufe/Oberstufe) statt. Die Ausbildung basierte bis vor kurzem auf dem «Reglement über die Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung der Kartographen» vom 22. Februar 1979. 1984 wurde von der Schweizerischen Gesellschaft für Kartographie eine

Tagung durchgeführt, welche der Ausbildung der Kartographen gewidmet war. Der damalige Grossaufmarsch der Mitglieder bewies die Notwendigkeit und das Bedürfnis einer Standortbestimmung. An der Tagung wurden die Themen Arbeitsmarkt, Anforderungen an die Kartographen im konventionellen und computergestützten Bereich, Aus- und Weiterbildung eingehend dargestellt und diskutiert. Die Ergebnisse bildeten die Grundlage für eine Überarbeitung des Ausbildungsreglementes.

Die Mikroelektronik hat bereits heute bestimmte Berufsbilder der graphischen Industrie total verändert, wie z.B. im Schriftsatz oder in der Bildreproduktion. Aus bekannten Gründen wird diese Veränderung in einem solchen Ausmass die Kartographie wohl kaum betreffen und wenn es doch geschieht, dann erst in etwa 10 bis 15 Jahren. Es wäre aber falsch, wenn wir uns dieser Entwicklung verschliessen würden. Das neue Ausbildungskonzept muss deshalb so offen sein, dass der Bereich computergestützte Kartographie in einem angemessenen Rahmen darin Platz findet und in ein paar Jahren erweitert werden kann. Die konventionelle Grundausbildung muss das enthalten, was ein Kartograph auch dann noch braucht, wenn er als Operator am Bildschirm tätig wird. Damit wird ausgesagt, dass wir der Meinung sind, ein Operator, der interaktiv am Bildschirm arbeitet, müsse über Kenntnisse und Fähigkeiten in der Kartographie verfügen.

### Das neue Ausbildungsreglement

1986 wurden in einer Arbeitsgruppe die Richtziele für die vier Lehrjahre und die Informationsziele für die einzelnen Sachge-

biere im Ausbildungsprogramm neu zusammengestellt. Es würde jedoch den Rahmen dieses Beitrages sprengen, den Inhalt in seinem vollen Wortlaut wiederzugeben. Es dürfte aber von Interesse sein, darüber zu berichten, welche Überlegungen die Arbeitsgruppe zu den einzelnen Sachgebieten, im Hinblick auf die künftige Entwicklung gemacht hat.

## Schrift

Die Durchführung von Übungen im Schriftzeichnen dient zum mindesten heute noch der Förderung des graphischen Verständnisses bezüglich Proportionen, Schwarz-Weiss-Verhältnis, Rhythmus von Schriftformen und damit auch von Formen anderer Art. Daneben wird aber auch eine saubere, beherrschte Strichführung eingeübt. Die Anzahl der Übungen wird gegenüber früheren Jahren stark eingeschränkt und es ist durchaus möglich, dass diese in absehbarer Zeit ganz abgeschafft werden.

## Zeichnung

Dem Zeichnen wird auch im Hinblick auf die in Zukunft denkbare Tätigkeit des Kartographen als Operator weiterhin grosse Bedeutung beigemessen. Auch bei der interaktiven Arbeit am Bildschirm sind grundlegende Kenntnisse über die Charakteristik der verschiedenen Kartenelemente und deren Einordnung in das Gefüge des Kartenbildes notwendig. Künftig soll das Schwergewicht bei den Zeichenübungen im grösseren Arbeitsmassstab liegen. Die bisherigen sehr hohen Anforderungen an die Strichqualität werden dabei etwas tiefer angesetzt. Im Hinblick auf die neue kombinierte Prüfungsposition, Zeichnung mit Generalisierung, sind entsprechende Übungsarbeiten durchzuführen.

## Masken

An den Übungen in den bisherigen Arbeitsmethoden (Masken von Hand angelegt, Strip-Mask-Methode) wird nichts verändert.

## Glas- und Foliengravur

Es ist unbestritten, dass in der konventionellen Kartographie die Gravur gegenüber der Reinzeichnung eine grosse Aufwertung erfahren hat, d.h. dass sie hauptsächlich bei Neubearbeitungen und Nachführungen der Linienelemente angewendet wird. Deshalb muss der Kartograph diese Arbeitstechnik auch gut beherrschen, inklusive Direktgeneralisierung, die vor allem in der L+T gepflegt wird.

## Montage

Darunter verstehen wir zur Hauptsache die Montage von Einzelsignaturen, Zahlen und Schriften. Im Hinblick auf die computergestützte Kartographie wird in absehbarer Zeit die Pla-

zierung von Einzelsignaturen praktisch vollautomatisch ablaufen. Anders sieht es bei der Schriftplatzierung aus, die wahrscheinlich immer zusätzliche interaktive Eingriffe nötig machen wird.

Eine gute Schriftplatzierung im Kartenbild, insbesondere in kleinen Massstäben, ist ein recht heikle Angelegenheit und erfordert die Kenntnis einer ganzen Reihe von Platzierungsregeln. Die Einübung derselben soll in Zukunft ein besonderes Anliegen sein und wird neu als Position in die Schlussprüfung aufgenommen.

## Reliefschummerung

Zweifellos ist die Reliefschummerung ein gutes Mittel, um das räumliche Vorstellungsvermögen zu schulen. Es werden jedoch heute und sicher auch in Zukunft nur sehr wenig Spezialisten für diese Arbeiten, die viel zeichnerisches Geschick erfordern, benötigt.

Die entsprechenden Übungsarbeiten werden deshalb reduziert, aber nicht vollständig aus dem Programm gestrichen. Als Prüfungsposition wird die Reliefschummerung aufgehoben.

Für eine automatische Reliefschummerung als Ersatz sind interessante Studien veröffentlicht worden. Doch erfordert deren Ausführung heute noch recht umfassende Vorarbeiten, die mit hohen Kosten verbunden sind.

## Felsdarstellung

Es ist wohl nicht daran zu denken, dass ein EDV-System jemals Felsdarstellungen für topographische Karten, wie sie heute noch üblich sind, automatisch herstellen könnte.

Für diese Arbeiten benötigen wir demzufolge einige wenige Spezialisten. Die Kartographenlehrlinge sollen deshalb weiterhin eine kurze Einführung in dieses Sachgebiet erhalten.

## Generalisierung

Bezüglich der computergestützten Kartographie ist festzuhalten, dass noch Jahrzehnte vergehen werden, bis es möglich sein wird, bei einem Kartenbild eine vollautomatische graphische Generalisierung vorzunehmen.

Für den Kartographen ist es deshalb sehr wichtig, die Grundregeln der Generalisierung zu kennen und sie auch richtig anwenden zu können. Er wird sich vor allem beim Kartenentwurf, aber auch bei den Ausführungsarbeiten und später bei der interaktiven Arbeit am Bildschirm mit Generalisierungsprozessen befassen müssen. In der Ausbildung wird diesem Sachgebiet heute eine hohe Priorität eingeräumt.

## Kartenentwurf/Kartenkorrektur

In der Privatkartographie werden noch während längerer Zeit für neue Kartenwerke, insbesondere topographische

Übersichtskarten, Strassenkarten und im weitesten Sinne thematische Karten, Entwürfe von Hand hergestellt werden müssen.

Auch die Kartosysteme der heutigen Generation erfordern für die Dateneingabe von Hand ausgeführte Kartenentwürfe und Korrekturvorgaben.

Es ist deshalb anzunehmen, dass in der Ausbildung diesem Sachgebiet künftig noch mehr Gewicht beigemessen werden muss. Dies vor allem im Hinblick darauf, dass ein grosser Teil der Ausführungsarbeiten aus dem konventionellen Bereich in den computergestützten Bereich verlagert wird.

## Reproduktionstechnik/Arbeitsvorbereitung

Diesen Fachgebieten wurde bis heute zu wenig Beachtung geschenkt. Die Kartenherstellung ist eng verbunden mit reprobotechnischen Arbeitsabläufen. Der Kartograph sollte die verschiedenen Techniken und deren Anwendungsmöglichkeiten kennen, um den Aufbau einer Karte entsprechend an die Hand nehmen zu können. Im Ausbildungsprogramm ist die Planung und Vorbereitung von kartographischen Arbeiten inklusive Vorkalkulation vorgesehen.

## Computergestützte Kartenherstellung

Dieses Sachgebiet wird neu in das Ausbildungsprogramm aufgenommen. Es geht jedoch im jetzigen Zeitpunkt mehr darum, den Lehrlingen die Grundbegriffe der Informatik sowie Konfiguration, Funktion und Bedienung eines Kartosystems zu erklären. Praktische Arbeiten können sie vorläufig in den Lehrbetrieben, wenn überhaupt, dann nur ganz beschränkt durchführen.

Dieser Bereich muss auf jeden Fall künftig weiter ausgebaut werden.

## Lehrplan für den beruflichen Unterricht

Die Berufsschule vermittelt den Lehrlingen die notwendigen theoretischen Berufskennnisse und die Allgemeinbildung. Der Unterricht erfolgt in den berufskundlichen Fächern Kartographie, Farbenlehre, Kartengestaltung, Produktionsverfahren, Geographie, Vermessungskunde und den allgemeinbildenden Fächern. Insgesamt sind es 1440 Lektionen, verteilt auf Unter- und Oberstufe.

Gegenüber dem Reglement von 1979 wurde die Vermessungskunde von 80 auf 40 Lektionen reduziert und diese dem Fach Kartographie zugewiesen, damit der Bereich Informatik/Computergestützte Kartographie Aufnahme finden konnte. Zusätzlich absolvieren die Lehrlinge des 4. Lehrjahres einen Blockkurs ausserhalb der Berufsschule von 40 Lektionen, in welchem Demonstrationen und Versuche an verschiedenen Kartosystemen durchgeführt werden können.

# Partie rédactionnelle

Das Reglement trat am 1. Juli 1989 in Kraft. Es ist damit zu rechnen, dass es bereits in etwa 5 Jahren wieder der neusten Technologie angepasst werden muss.

## Blick in die Zukunft

Der Trend der nächsten Jahre geht in der Kartographie eindeutig in Richtung computergestützte Bearbeitung. Doch zur Zeit ist alles im Umbruch. Die kartographischen Betriebe können Kartosysteme, die auf ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnitten wären, nicht ab Stange kaufen. Vieles muss erst angeregt und von den Zulieferfirmen entwickelt werden.

Doch in 10 bis 15 Jahren wird bereits eine grössere Zahl von Kartenwerken in graphischen Datenbanken gespeichert sein. Es werden vor allem Grundkarten sein, die eine besonders umfangreiche Nachführung erfordern und von denen häufig Ableitungen mit graphischen oder inhaltlichen

Veränderungen, oder Ausschnitte für Atlanten hergestellt werden müssen. Für die Nachführung braucht es vielleicht in einigen Jahren nicht mehr von Hand gezeichnete Vorlagen, sondern der Kartograph kann die Korrekturen gleich selber am Bildschirm in die gespeicherte Karte einfügen.

Die neue Technologie wird uns möglicherweise zwingen, das graphische Bild der Karte, auf Kosten der Qualität, zu verändern, indem man gewisse Kartenelemente vereinfacht oder ganz weglässt. Ob die graphischen Datenbanken zu geographischen Informationssystemen ausgebaut werden, das hängt sicherlich davon ab, ob die gespeicherten Informationen sinnvoll sind und ausser zum internen Gebrauch für einen grösseren Abnehmerkreis von Interesse sind und ihm zugänglich gemacht werden können.

Die Entwicklung wird das Berufsbild des Kartographen verändern. Vielleicht wird

sogar eine neue Berufsgruppe davon abgezweigt. Der Schreibende konnte in den letzten 10 Jahren im eigenen Betrieb beobachten, wie die Verlagerung zur computergestützten Kartographie in einem recht forschen Tempo vor sich ging. Heute sind bereits 7 Kartographen, 1 Vermessungszeichner und 1 Geographin in der computergestützten Kartographie im Einsatz, gegenüber 20 Kartographen in der konventionellen Kartographie. Nicht mitgerechnet sind die EDV-Spezialisten, die sich mit der Planung und Weiterentwicklung befassen. Dieses Zukunftsbild ist eine Herausforderung nicht nur für die Kartographen, sondern auch für die Vermessungsfachleute!

Adresse des Verfassers:

Kurt Ficker  
Chefkartograph  
Schaufelacker 30  
CH-3033 Wohlen/BE

## Das schweizerische geodätische Datum

M. Schürer

**Die Festlegung des schweizerischen geodätischen Datums wird skizziert, Ungeheimheiten in der Literatur bereinigt und ein in sich widerspruchsfreies System vorgeschlagen.**

*Le choix du datum géodésique suisse est esquissé, les incohérences dans la littérature corrigées et un choix de données uniformes proposé.*

### Einleitung

Das geodätische Datum einer Vermessung wird durch Grösse, Abplattung und Lage eines Referenzellipsoides festgelegt: durch den Äquatorradius  $a$  des Rotationsellipsoides, die Abplattung  $f$  und im Fundamentalpunkt der Landesvermessung durch die geodätischen Koordinaten  $B_0$ ,  $L_0$  und  $v_0$  (der Höhe des Geoids über dem Ellipsoid) und den Lotabweichungen  $\xi_0$  und  $\mu_0$ . In der Regel werden letztere im Fundamentalpunkt gleich Null gesetzt, so dass für das Datum noch  $a$ ,  $f$ ,  $B_0$ ,  $L_0$  und  $v_0$  übrig bleiben. An Stelle von  $f$  kann auch die Exzentrizität  $e$  (oder  $e^2$ ), die kleine Halbachse  $b$  oder das Längenverhältnis  $n = (a+b)/(a-b)$  treten.

### Das Projektionssystem der Landesvermessung

Dem Projektionssystem unserer Landesvermessung liegt bekanntlich das Besselsche Ellipsoid zugrunde. Bessel bestimmte aus 10 Breitengradmessungen primär die Länge des mittleren Breitengra-

des  $g$  und eine Grösse  $\alpha$  (abhängig von der Abplattung) zu

$$g = 57013.109 \pm 2.8403 \text{ (in Toisen)}$$
$$\alpha = 0.0025112745 \pm 0.000039243.$$

Es ist zu beachten, dass  $g$  und  $\alpha$  mit 8 geltenden Ziffern angegeben wurden, und dass deshalb alle abgeleiteten Grössen – ganz abgesehen von den relativ grossen mittleren Fehlern von  $g$  und  $\alpha$  – auch nur 8 Ziffern gesichert sind. Aus  $\alpha$  findet Bessel mittels Reihenentwicklungen

$$n = 0.0016741848 \text{ und}$$
$$N = 1.00000630654$$

und damit die grosse Halbachse

$$a = 180 g/\pi (1-n) (1+n)N$$
$$= 3272077.14 \text{ Toisen,}$$

die kleine Halbachse

$$b = 180 g/\pi (1+n) (1-n)N$$
$$= 3261139.33 \text{ Toisen,}$$

und die Abplattung

$$f = (a-b)/a = 1/299.1528.$$

Die Rechnungen wurden mit dem 10stelligen Thesaurus logarithmorum completus von Wega ausgeführt, und  $a$  und  $b$  wurden aus

$$\log a = 6.5148235337 \text{ und}$$
$$\log b = 6.5133693539 \text{ gefunden.}$$

Die letzten zwei Stellen der Logarithmen sind illusorisch, wenn man die Ausgangswerte nicht als absolut genau ansehen will, da nach obigem nur höchstens 8 Stellen verbürgt sind.

Die Berechnungen Bessels dienen der «Bestimmung der Axen des elliptischen Rotationsellipsoides, welchen den vorhandenen Messungen von Meridianbögen der Erde am meisten entspricht». Zu unterscheiden ist davon die Konvention über ein Referenzellipsoid, dessen Dimensionen in gewissen Grenzen willkürlich sind und das als Bezugsfläche für die Projektion der Landesvermessung dient. Zwei Grössen des Rotationsellipsoides – beispielsweise die Halbachsen  $a$  und  $b$  – sind festzulegen, die ändern – die Abplattung  $f$  und die Exzentrizität  $e$  – sind damit bestimmt. Um die nötige Rechenschärfe zu erreichen, sollten die Halbachsen auf 12 geltende Ziffern, die Abplattung und die Exzentrizität auf 10 geltende Ziffern genau angenommen werden, wobei zu beachten ist, dass sich diese vier Grössen nicht widersprechen dürfen.

Berechnet man ausgehend von den Besselschen Werten  $g$  und  $\alpha$  die Konstanten mit dieser Rechenschärfe, unter der Annahme, dass  $g$  und  $\alpha$  absolut genau sind, findet man:

$$n = 0.001674184760$$
$$a = 3272077.13935 \text{ Toisen}$$
$$\log a = 6.514823533630$$