

# Vor 25 Jahren entstand an der Landestopographie die erste digitale Landeskarte : Ein beinahe vergessenes Jubiläum

Autor(en): **Eidenbenz, C. / Perret, A. / Lüthi, K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **111 (2013)**

Heft 10

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-349312>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Vor 25 Jahren entstand an der Landestopographie die erste digitale Landeskarte

## Ein beinahe vergessenes Jubiläum

Vor 25 Jahren wurde das erste Blatt der Landeskarte (1168, Langnau) von swisstopo vollständig digital erstellt. Der Artikel beschreibt die Geschichte eines Meilensteins der Kartografie in der Schweiz.

*Il y a 25 ans, la première feuille de la carte nationale (1168 Langnau) de swisstopo a été produite entièrement digitale. L'article décrit l'histoire de cette date-clé de la cartographie en Suisse.*

25 anni fa swisstopo ha allestito il primo foglio completamente digitalizzato della carta nazionale (1168, Langnau). Quest'articolo descrive la storia di una pietra miliare della cartografia svizzera.

*Ch. Eidenbenz, A. Perret, K. Lüthi, R. Christinat, F. Gasser*

Im Herbst 1988 entschied die Direktion der Landestopographie, die im Rahmen eines Nachführungsversuchs digital erstellte Landeskarte 1:25 000, Blatt Langnau, definitiv zu übernehmen und in den Druck zu geben. Dieser Entscheid löste unter den Kartografen verständlicherweise einen leichteren Tsunami aus, denn der Versuch wurde ohne Vorwarnung und ohne ihre Mithilfe im Projekt DIKART der Abteilung Topographie mit der dort verfügbaren Hard- und Software durchgeführt. Sie erahnten vermutlich das bevorstehende Ende einer sehr erfolgreichen, über 30-jährigen Phase, in der sie in aufwändiger Handarbeit mit Gravur und Stichel die nötigen Druckgrundlagen für die Landeskarten auf Glasplatten gravierten. Unterstützt wurden sie dabei durch eine effiziente Reproduktionsabteilung, welche die vielen benötigten Kopiervorgänge bis hin zur Druckplattenherstellung erledigte. Dass der erwähnte Entscheid eine gewisse Un-

ruhe hervorrief war daher verständlich. Heute ist dieser Wechsel in die Computerkartografie längst überwunden. Leuchttisch, Glasplatte, Gravur und Stichel sind verschwunden. Scanner und Laserplotter sind in täglichem Gebrauch und der Arbeitsplatz des Kartografen besteht im Wesentlichen aus einem Bildschirm an dem er mittels einer effizienten Grafiksoftware seine Arbeit mit Pixelgenauigkeit erledigt. Allerdings sitzt heute eine jüngere Generation am Bildschirm und zudem ist die ganze, früher absolut unentbehrliche Reproduktionsabteilung praktisch verschwunden.

Wir können dies bedauern, so wie seinerzeit das Verschwinden des Kupferstichs und der Steingravur auch bedauert wurde. Jedoch sich dagegen zu wehren hätte offensichtlich in eine Sackgasse geführt.

Aber auch diese ersten digitalen Anfänge geraten in Vergessenheit, darum benutzen wir dieses Jubiläum nicht um grosse Feste zu feiern, sondern um diesen ersten Versuch der Landestopographie zu dokumentieren bevor er im Dunkel der Geschichte verloren geht.

### Das Projekt «DIKART»<sup>1</sup>

*Digitale KARTE!* – der Name eines vergessenen Projektes das über viele Umwege letztlich bei der Landestopographie gestartet wurde. Wesentlich in diesem Hürdenlauf waren die Verbindungen zur Gruppe Rüstung und zur Generalstabsabteilung, denn die ersten Anforderungen und Versuche kamen überwiegend von militärischer Seite.

Ausgangspunkt waren die Bedürfnisse für ein digitales Geländemodell der Schweiz. Entsprechende militärische Forschungsprojekte wie RIMINI, Safari, KOMPAS etc. wurden aber praktisch ohne Beteiligung der Landestopographie mit mehr oder weniger Erfolg abgewickelt. Denn die Landestopographie war damals bekannt für gute gedruckte Karten, nicht jedoch für digitale Daten.

Dies änderte sich Ende der 70er Jahre mit einem neuen militärischen Projekt «Spinne»<sup>2</sup> der Übermittlungstruppen. Ziel der Übermittler war der Aufbau und Betrieb eines Frequenzplanungs- und Informationssystems für zivile und militärische Bedürfnisse. Unter dem Begriff «digitale Schweiz» war darin auch die Erfassung eines Höhen- und Flächenrasters von 50 x 50 Metern für die Berechnung der Wellenausbreitungen geplant. Vorgeschlagen wurde eine Digitalisierung von Hand mit Millimeterpapier auf der Karte 1:25 000.

Eine geharnischte Intervention von Seiten der Landestopographie (*...Steinzeitdigitalisierung!*), unterstützt vom Forschungsausschuss des Militärdepartements (EMD), führte zu einer Arbeitsgruppe «Scanner», in der die beiden Kontrahenten gemeinsam moderne Digitalisierungsmethoden untersuchten und entsprechende Vorschläge erarbeiteten. Im Frühjahr 1981 erfolgte ein unerwarteter Projektentscheid durch den damaligen Generalstabschef. Er bewilligte den Kredit für eine Frequenzdatenbank, bemerkte aber:

*«...die Aufgabe der Übermittler ist es, zu übermitteln, eine digitale Schweiz gehört aber in den Aufgabenbereich der Landestopographie!».*

Damit lag der Ball nun eindeutig bei der Landestopographie und somit aber auch im administrativen Bereich des EMDs, was zur Folge hatte, dass ein neues Projekt nach dem damalig gültigen, aufwändigen EDV Beschaffungsablauf «HERMES» des Bundesamtes für Organisation (BFO) neu aufgebaut werden musste.

Im Januar 1982 startete die Landestopographie das Projekt DIKART. Als Projektleiter wurde Christoph Eidenbenz bestimmt und als sein Stellvertreter Alessandro Carosio, der damals die Dienststelle Informatik der L+T leitete. Unterstützt wurden wir durch Bernhard Schmid, einen Mitarbeiter des BFO, der uns durch die Klippen von «HERMES» geleitete.

Es folgten Umfragen bei potenziellen Benützern von digitalen Kartendaten und Höhenmodellen im zivilen und im militärischen Bereich. Auf Grund der Ergebnisse erstellten wir eine Voranalyse und ein entsprechendes Pflichtenheft<sup>3</sup> für eine Ausschreibung.

Die drei Hauptziele wurden dabei folgendermassen formuliert:

- Aufbau eines digitalen Geländemodells durch Digitalisierung der Höheninformation aus den Landeskarten 1:25 000 (Höhenkurven, Koten) mit modernen Methoden
- Aufbau und Speicherung eines universellen digitalen Satzes topographischer Daten, ausgehend von der Landeskarte 1:25 000
- Verwaltung und Nachführung dieser Daten mit entsprechender Software auf interaktiven grafischen Arbeitsstationen

Aus vier Voll- und drei Teilofferten kristallisierten sich die Angebote der Firmen SCITEX (Israel) und Intergraph (USA) als Spitzenreiter heraus. Beide Offerten umfassten einen grossformatigen Trommelscanner und eine graphische Arbeitsstation mit entsprechender Software.

Die Firma Intergraph war bekannt im CAD Bereich und hatte kurz zuvor die Firma Optronics übernommen, welche einen grossformatigen Bildscanner herstellte. Der Vorteil dieses Angebots lag eindeutig

im CAD Bereich und in der Vektorverarbeitung.

Die Firma SCITEX hatte ihren Ursprung im Textildruck und in der Druckvorstufe, bot aber auch Systeme für Kartografie und für die Herstellung von gedruckten Schaltungen an und offerierte einen eigenen Trommelscanner (Superscanner) sowie einen Laser-Scanner-Plotter. Auf dem Platz Bern waren damals drei Systeme im Betrieb unter anderem bei der Firma Kümmerly & Frey sowie bei der Elektronikfirma Hasler.

Die Stärke des angebotenen SCITEX Response 280 System lag vor allem in der Rasterverarbeitung. Die präsentierten Abläufe zur Extraktion der Höhenkurven aus den gescannten Druckfilmen und die anschliessende Vektorisierung und Zuordnung der Höhenwerte zu den Kurven überzeugten. Der Konzeptbericht<sup>4</sup> wurde von der EDV Konferenz des EMDs am 30. November 1983 angenommen und führte zur Beschaffung eines Scanners und einer grafischen Arbeitsstation.

Aus heutiger Sicht ist es schwer, sich ein vernünftiges Arbeiten mit der damals angebotenen Hardware vorzustellen – vergleichen sie selbst mit der Kapazität ihres Rechners:

Scanner wie Arbeitsstation wurden je von einem verbreiteten HP2113 Rechner mit

16 Bit Adressbereich und 256 Kilo Byte Speicher bedient, beide Einheiten waren über einen gemeinsamen Diskcontroller mit je einer 240 MB Harddisc von der Grösse einer Waschmaschine verbunden und als Ein- und Ausgabegerät diente eine ½ Inch Magnetbandstation.

Die Grafikstation basierte auf einem Grafikcontroller, der ein ganzes Computer Rack besetzte und einen Bildschirm mit einer Auflösung von 320 x 256 Bildpunkten steuerte. Die Interaktion erfolgte über eine spezielle Functionbox.

Die sehr effiziente Software verfügte über eine Vielzahl von Grundfunktionen, welche mit einer einfachen Kommandosprache zu flexiblen Routinen verknüpft werden konnten. Sie war praxiserprobt und erlaubte ein erstaunlich effizientes Arbeiten. Der eigentliche Start erfolgte im Jahre 1984 mit zwei zusätzlichen Mitarbeitern. Ein Glücksfall war, dass wir mit Kurt Lüthi einen Mitarbeiter mit Systemerfahrung einstellen konnten.

Neben der Erfassung der Daten für ein Geländemodell erhielten wir unerwartet einen interessanten externen Auftrag. Die Schweizerische Rettungsflugwacht REGA benötigte einen geeigneten Datensatz der Schweiz zur Integration in das Navigationssystem ihrer neuen Rettungs-Helikoptern. Ein Hybridsystem mit Videobil-



Abb. 1: SCITEX Superscanner und Grafikstation Response 280.

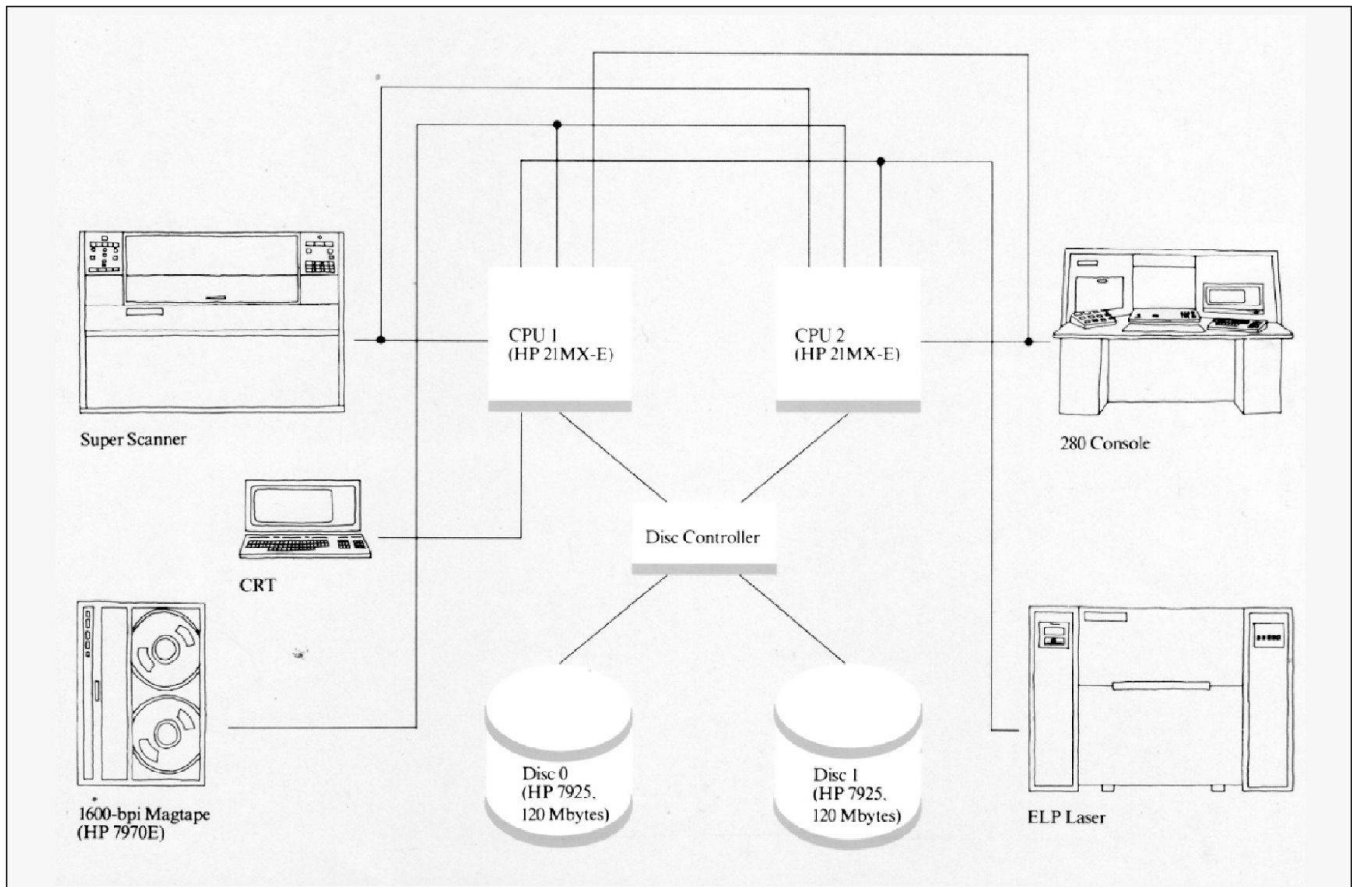


Abb. 2: Schema der Anlage.

den auf speziellen Glasplattenträgern schien zu schwerfällig. Die damalige Anbieterfirma hatte Kenntnis vom Projekt DIKART, bestellte bei der Landestopographie einen flächendeckenden, farbigen Datensatz aus den gescannten Filmen des Masstabes 1:100 000 mit einer Auflösung von 20 Pixeln/mm und hatte damit Erfolg. So entstand die so genannte Pixelkarte. Ein Datensatz, der heute in allen Masstäben zur Verfügung steht und in unzähligen Anwendungen eingesetzt wird. Für uns wurde damit aus einem vermeintlichen Nebenprodukt ein interessantes Hauptprodukt.

## Nachführung der Landeskarten

Im Jahre 1952 wurde das erste Blatt der Landeskarte 1:25 000, «Chasseral», publiziert und 1979 konnte diese letzte Masstabsreihe mit der Veröffentlichung

des Blattes 1292 «Maggia» fertiggestellt werden. Grundlage dafür bildete der Übersichtsplan 1:10 000 der amtlichen Vermessung, hergestellt im Mittelland/Jura durch private Geometer mit dem Mess-tisch und in den Voralpen und Alpen mittels Photogrammetrie durch einige wenige spezialisierte Vermessungsbüros. Die Landestopographie amtierte dabei als Verifikationsinstanz. Eine Aufgabe, welche die Abteilung Topographie Jahrzehnte lang intensiv beschäftigte.

Nach einigen Teilnachführungen (Autobahnen) der ersten Landeskartenblätter 1:25 000 wurde im Jahre 1968 ein umfassendes Nachführungskonzept aufgestellt. Auf der Grundlage von neuen Luftaufnahmen, erstellt durch den Flugdienst in Dübendorf, wurden die Veränderungen im Masstab 1:25 000 an der Landestopographie durch die Topografen identifiziert, photogrammetrisch ausgewertet und in einer Feldbegehung ergänzt. Resultat war eine Glasplatte mit

den gravierten Neuerungen und Veränderungen sowie den nötigen Löschungen, die der Kartografie für die weitere Verarbeitung geliefert wurde.

In der nun für die Kartennachführung grundlegenden Photogrammetrie erfolgte 1983 ein wesentlicher Wechsel in die digitale Welt 1983. Mit der Beschaffung eines neuen analytischen Auswertegerätes WILD BC 1 konnten die Nachführungselemente direkt digital erfasst werden. Die Gravur der Elemente auf dem angeschlossenen digitalen Zeichentisch diente anfänglich als Übergangsprodukt für die Kartografie und wurde später fallen gelassen. Armand Perret, der sich von Beginn weg mit dem BC 1 auseinandersetzte, erstellte nun basierend auf der Kartenlegende und der vorhandenen Software eine entsprechende Bibliothek von vektoriierten Punkt-, Linien- und Flächenelementen. Damit konnten die Daten einheitlich editiert und mit Informationen aus der Feldbegehung ergänzt werden.

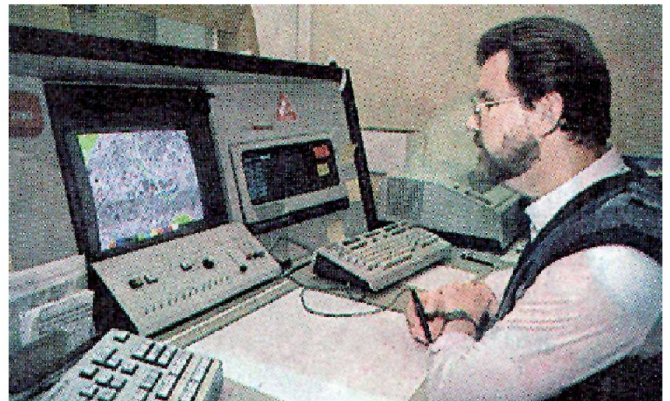


Abb. 3 und 4: Armand Perret am Autographen, Kurt Lüthi an der Grafikstation.

Alle diese neuen Erfahrungen führten dazu, dass die Idee, die neuen Techniken in der Kartennachführung zu nutzen, fast zwangsläufig reifen musste. Als dann im Jahr 1986 eine zweite SCITEX Arbeitsstation beschafft werden konnte, beschlossen wir einen ersten Versuch zu wagen ohne dies an die grosse Glocke zu hängen<sup>5</sup>. Die Hauptarbeit leisteten dabei Armand Perret und Kurt Lüthi.

Ein erster Test hatte zum Ziel, die optimale Pixelauflösung zu ermitteln. Zur Digitalisierung der Höhenkurven wurde eine Auflösung von 16 Pixel/mm verwendet. Das war offensichtlich für eine Kartenherstellung ungenügend. Wir beschlossen deshalb, die Versuche mit einer Auflösung von 40 Pixel/mm durchzuführen. Eine höhere Auflösung hätte wegen der Beschränkung durch die 16 Bit Adressierung im Rechner eine Teilung der Karte in zwei Hälften nötig gemacht. Das wollten wir vermeiden. In dem Versuch wurden verschiedene Druckfilme (Situation, Wald, Gewässer etc.) eingescannt und mit dem SCITEX Laser Scanner/Plotter der Firma Hasler wieder auf Film belichtet.

Die Firma benützte damals die Anlage zur Erstellung von Masken für gedruckte Schaltungen. Auf Anfrage gestattete sie uns in entgegenkommender Weise in den Abendstunden ihren Scanner/Plotter zu verwenden. Wenige Jahre später wechselte sie auf ein anderes System und die Landestopographie konnte die frei werdende Anlage günstig erwerben.

Wir entschlossen uns, das bereit stehende Kartenblatt Langnau zu verwenden. In einem ersten Schritt wurden die beste-

henden Filme der Druckvorlagen (ohne Relief) mit einer Auflösung von 40 Pixel/mm gescannt. Aus Gründen der Verarbeitungsgeschwindigkeit folgte eine Überlagerung und Segmentierung der resultierenden Datensätze in 16 Arbeitseinheiten entsprechend der photogrammetrischen Modelle. Diese Datensätze wurden wiederum mit den vektoriellen photogrammetrischen Nachführungselementen überlagert. Die Vektoren wurden nun in einem ersten interaktiven Schritt an das bestehende Kartenbild angepasst. In einem zweiten Schritt erfolgte die Umwandlung der Vektoren mittels der vorher erstellten Signaturen Bibliothek in eine Signaturen gerechte Pixeldarstellung. Diese Pixeldarstellung der einzelnen Elemente musste anschliessend interaktiv, genau an die bestehenden Daten angepasst werden. Gleichzeitig wurden auch die nötigen Löschungen durchgeführt. Als letzter Schritt folgte die Zusammensetzung der 16 Modelle. Diese Kartografische Arbeit erfolgte für jede der acht Druckfarben und wurde von Armand Perret durchgeführt.

Die Kritik der Kartografie liess nicht auf sich warten. Insbesondere wurde die Strichschärfe auf den Filmen bemängelt, die in der herkömmlichen Gravur eindeutig besser war, im Druck aber nicht störte.

Die Direktion beschloss deshalb 1989 ein zweites Kartenblatt mit einer Auflösung von 60 Pixel/mm in Angriff zu nehmen. Zudem konnten wir auch zwei jüngere Kartografen, Rolf Christinat und Fredy Gasser, für die Kartografischen Arbeiten einsetzen. Ausgewählt wurde das Blatt

1204 «Romont»<sup>7</sup>. Die Arbeit verlief ebenfalls erfolgreich. Allerdings ergab die erwähnte Trennung in zwei Blatthälften rechte Mehrarbeit und Kurt Lüthi musste einige Tricks anwenden um die korrekte Zusammensetzung der beiden Blatthälften auf dem Laserplotter wieder hin zu kriegen. Im Druck war jedoch kein wesentlicher Unterschied zur Auflösung von 40 Pixeln zu bemerken.

Als dritter Versuch folgte 1990 das Blatt 1072 «Winterthur», ein Stadtblatt mit besonders feinen Strukturen im Bahnbereich. Hier wurde wieder die Auflösung von 40 Pixeln verwendet. Auch der Versuch Winterthur ergab ein gutes Resultat. Erfreulich war auch die Begeisterung der mitarbeitenden zwei Kartografen.

### Wie weiter

Der Beginn der 90er Jahre war geprägt von der Verdrängung der Minicomputer durch die PCs und vom Konkurrenzkampf zwischen Microsoft und Apple. SCITEX hätte schon lange ihre Hardware und damit auch die Software den neuen technischen Möglichkeiten anpassen müssen, hatte sich aber durch die Diversifizierung finanziell zu stark belastet und konzentrierte sich nun ausschliesslich auf ihren Hauptmarkt, die Herstellung von Systemen für die Druckvorstufe. Die Kartografie wurde fallengelassen.

An der Landestopographie folgte eine gewisse «Besinnungszeit». Die Topographie zog sich zurück und konzentrierte sich ausschliesslich auf das Hauptziel von Di-kart, die Fertigstellung des Geländemo-

dells DHM25. Die Kartografie formierte eine Arbeitsgruppe CADKARTO unter der Leitung von Rolf Christinat und Lorenz Hurni, damals Mitarbeiter der Landestopographie. Zudem wurde ein grafisches Datenzentrum GDZ ins Leben gerufen, in dem der SCITEX Laser Scanner/Plotter anfänglich eine tragende Rolle spielte<sup>8</sup>.

In einer erneuten, aufwändigen Evaluation wurde, gestützt auf die Erfahrungen mit der SCITEX-Software, ein detailliertes Pflichtenheft aufgestellt<sup>9</sup>. Als Resultat längerer Tests beschaffte man im Jahr 1996 mehrere Arbeitsstationen des Systems DRY-Nuages der französischen Firma Lorient.

1997 entstand das erste Kartenblatt mit diesem System. Die Daten der ersten drei Blätter wurden integriert und in der Zwischenzeit erneut nachgeführt.

Im Jahr 2000 wurde das letzte Kartenblatt nach alter Methode graviert.

#### Quellen:

- <sup>1</sup> Dokumentation DIKART, Topographiearchiv, swisstopo, Wabern.
- <sup>2</sup> Konzept «SPINNE», Topographiearchiv, swisstopo, Wabern.
- <sup>3</sup> DIKART Pflichtenheft, Topographiearchiv, swisstopo, Wabern.
- <sup>4</sup> Konzeptbericht «Projekt DIKART» Topographiearchiv, swisstopo, Wabern.
- <sup>5</sup> Ch. Eidenbenz, A. Perret, «Map revision supported by digital vector/raster techniques», ISPRS Congress Kyoto, Japan, 1988, Commission IV.
- <sup>6</sup> Ch. Eidenbenz, «Aufbau einer digitalen Karte» in Reihe «Krieg im Äther», Band XXV, 1986, Bundesamt für Übermittlungstruppen, Bern.
- <sup>7</sup> R. Christinat, «Kartenherstellung heute». Personalzeitschrift des Bundesamtes für Landestopographie, No. 67/12–1990.
- <sup>8</sup> L. Hurni, «Die Projekte CADKARTO und GDZ», Personalzeitschrift des Bundesamtes für Landestopographie, No. 81/8–1995.

<sup>9</sup> L. Hurni, R. Christinat, «Anforderungen an ein modernes digitales Kartografisches Produktionssystem» in Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, 9/1996.

Ch. Eidenbenz, em. stv. Direktor  
 A. Perret, em. Teilbereichsleiter Photogrammetrie  
 K. Lüthi, swisstopo  
 R. Christinat, Kartograf swisstopo  
 F. Gasser, Kartograf swisstopo

swisstopo  
 Seftigenstrasse 264  
 CH-3084 Wabern

christoph.eidenbenz@bluewin.ch



allnav ag  
 Ch. de la Confrérie 117  
 1844 Villeneuve  
 www.allnav.com

Tel. 024 550 22 15  
 Fax 024 550 22 16  
 allnav@allnav.com

Hauptsitz allnav Schweiz: CH-5504 Othmarsingen  
 Geschäftsstelle in Deutschland: D-71522 Backnang



Online Shop  
 www.allnav.com

«allnav offre un service et des compétences de tout premier ordre.»

Samuel Dunant  
 HKD Géomatique SA, Onex

