

**Zeitschrift:** Berner Geographische Mitteilungen  
**Herausgeber:** Geographisches Institut Universität Bern, Geographische Gesellschaft Bern  
**Band:** - (1996-1997)  
  
**Artikel:** Die Landeskarten auf dem Weg ins digitale Zeitalter  
**Autor:** Gurtner, Martin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-322429>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

---

## Wie kann der Sommersmog verringert werden? Computersimulationen zum Schweizerischen Mittelland

*Dr. Silvan Perego, Meteotest, Bern,  
4.3.1997*

**Hoher Sonnenstand, dementsprechend kräftige Einstrahlung, Temperaturen von mehr als 25 Grad und geringe Druckgegensätze über Mitteleuropa lassen die bodennahen Ozonwerte alljährlich in die Höhe schnellen und mit Leichtigkeit Grenzwerte übersteigen - falls die Chemie stimmt.**

Diese chemischen Rahmenbedingungen wirkten als Triebfeder zur Doktorarbeit von Silvan Perego. Das nationale Forschungsprogramm POLLUMET mit internationaler Beteiligung bei den Feldexperimenten, bildete den Rahmen, in den die Arbeit eingebettet war. Von Haus aus Chemiker, tauschte Silvan die wohldefinierte experimentelle Umgebung eines chemischen Labors mit schnellen Workstations. An die Stelle experimenteller Serien trat die Suche nach eleganten numerischen Verfahren, die es erlaubten, das Verhalten der Atmosphäre und chemischer Substanzen im zeitlichen Verlauf adäquat nachzubilden. Das Resultat der Arbeit besteht aus einem nichthydrostatischen mesoskaligen Atmosphärenmodell (ohne Wolken, da nur für Photosmog bei Schönwetter ausgelegt) und einem nicht minder aufwendigen chemischen Submodul.

Mit diesem Modell-Set lassen sich beliebige Szenarien durchrechnen, Vorläufersubstanzen in variabler Konzentration einbauen und Reduktionsstrategien ableiten, denn bodennahes Ozon ist primär die Folge menschlicher Emissionen und nicht ein gegebenes Sommerphänomen der Natur.

Den Ozonaufbau über dem Schweizer Mittelland präsentierte Silvan Perego am Beispiel des 29. Juli 1993 in Form einer durchgerechneten Zeitreihe. Dank Flugzeug- und Sondenmessungen (Freiflug- und Fesselballone) war dieser Tag hervorragend dokumentiert und eignete sich deshalb besonders gut zur Modellvalidierung.

Erwartungsgemäss traten städtische Agglomerationen in den Morgenstunden deutlich als ozonarme Flächen in Erscheinung. Grund: Infolge hoher Stickoxidemissionen durch den Morgenverkehr wird bodennahes Ozon in zweiatomigen Sauerstoff umgewandelt. Zudem spielte die Photochemie erst eine untergeordnete Rolle. Um die Mittagszeit präsentierten sich die Ozonkonzentrationen zwischen Murtensee und dem Hörnli vergleichsweise homogen; ein Resultat guter verti-

kaler und horizontaler Durchmischung. Erst in der zweiten Hälfte des Nachmittags traten stromabwärts städtischer Agglomerationen erhöhte Ozonkonzentrationen auf, die sich salopp als "Abluftfahnen" der Städte beschreiben lassen. Das Modell vermochte photochemische Phänomene und räumliche Verteilung des Ozons mit hinreichender Genauigkeit nachzubilden. Im Gegensatz zu Primärschadstoffen treten beim Ozon die höchsten Konzentrationen fernab der Hauptemissionsquellen auf. Reduktion tut Not: Wie, wo, wieviel, wie lange?

Zur Quantität dieser Reduktion konnte und wollte sich Silvan nicht äussern. Zentrale Strategie ist und bleibt die bei der Massnahmenplanung eingeleitete Reduktion von Vorläufersubstanzen, vorab der Stickoxide, gefolgt von den VOCs (Volatile Organic Compounds = flüchtige Kohlenwasserstoffe).

Wie wird das Modell weiter verwendet? Aktuell steht es im Rahmen eines EU COST Ozon Programms mit hochaufgelöstem Emissionskataster bei Meteotest im Einsatz. Parallel dazu wird es in derselben Firma als mesoskaliges Atmosphärenmodell (nested grid model) für prognostische Anwendungen, vorab zur kleinräumigen Vorhersage des bodennahen Windfeldes, weiterentwickelt. Silvan Peregos Arbeit ist ein Beispiel dafür, wie hervorragende Grundlagenarbeit auch in der Praxis Früchte trägt.

Ralph Rickli

---

## Die Landeskarten auf dem Weg ins digitale Zeitalter

*Martin Gurtner, Bundesamt für Landestopographie in Bern, 11.2.1997*

**Am Dienstag, 11. Februar 1997 traf sich eine grosse Schar von Interessenten in der Landestopographie (L+T). In 4 Gruppen konnten sie die Herstellung und Nachführung der amtlichen topographischen Karten der Schweiz live erleben und neues aus den Bereichen Vermessung und digitale Produkte erfahren.**

### Das Bundesamt für Landestopographie

Basis für die Tätigkeit der Landestopographie sind das Bundesgesetz von 1935 und Verordnungen des Bundesrats. Daraus ergeben sich folgende Aufgaben: Landesvermessung, Herstellung und Nachführung der Karten in den verschiedenen Massstäben sowie Abgabe der Karten zu kostendeckenden Preisen ans Publikum.

## Landesvermessung

Die Triangulationsnetze der Schweiz umfassen 72'000 Punkte, d.h. fast zwei pro Quadratkilometer. Für die Bestimmung der Höhe verwenden die Vermesser das Nivellement, eine sehr genaue Messmethode. Wiederholungen der Messungen zeigen, dass die Alpen gegenüber dem Mittelland pro Jahr 1-1.5mm wachsen!

Mit Hilfe der amerikanischen GPS-Satelliten ist eine Lagebestimmung im mm-Bereich möglich. Das neue Netz LV95 wurde auf diese Weise gemessen und liefert nun einen Rahmen für jede exakte Vermessung in der Schweiz. Von der permanenten Empfangsstation in Zimmerwald werden via UKW Korrektursignale verbreitet, so dass eine Echtzeitnavigation auf wenige Meter genau möglich ist.

## Die Nachführung

Seit 1968 führt die L+T die Landeskarten in einem Zyklus von 6 Jahren regelmässig nach. Die Luftbilder werden reihenweise in 4000m Höhe über Grund aufgenommen, mit Stereo-Auswertungsgeräten wird die Lage der neuen Elemente bestimmt. Bei der Feldbegehung legt der Topograph den Inhalt der Landeskarte 1:25'000 fest, hier entscheidet sich, wie zuverlässig die Karte ist... Das Datum auf dem Titel bezeichnet das Jahr der Flugaufnahmen und damit den Stand des Inhalts.

Viele Benützer melden der Landestopographie Korrekturen. Diese werden gesammelt und in der Regel bei der Nachführung verifiziert. Oft gibt die Nomenklatur zu reden: die Schreibweise der lokalen Flurnamen wird von einer kantonalen Nomenklaturkommission festgelegt. Aus deren Liste trifft die L+T eine Auswahl für die Landeskarten.

## Originalherstellung und -reproduktion

Seit 1952 gravieren die Kartographen der L+T die Originale für die Strichfarben in eine dünne Schicht auf Glasplatten. Die plastische Darstellung der Felsgebiete hat die Landeskarten weltberühmt gemacht. Ein speziell ausgebildeter Kartograph erstellt anhand der Höhenkurven die Reliefschattierung. Der Lichteinfall von Nordwesten entspricht den menschlichen Sehgewohnheiten: das Licht kommt in der Regel von oben, die meisten Leute schreiben rechts. Fast alle Leute sehen eine "richtig" von Süden beleuchtete Karte in der Regel zuerst verkehrt!

Aufwendige Kopierarbeiten sind notwendig, damit die verschiedenen Originale zusammengearbeitet werden können und dass die Farben genau aufeinander passen. Der Drucker bringt schliesslich das Kartenbild aufs Papier.

## Digitale Bearbeitung

Statt mit dem Gravurstichel arbeitet der neue Kartograph mit der Maus. Die Bilddaten werden ihm am Bildschirm angezeigt, und er kann sie dort nach den Regeln bearbeiten. In der Landestopographie hat die Schulung an solchen Systemen gerade begonnen. Es wird aber weiterhin den graphisch geschulten Fachmann brauchen, damit ein klar strukturiertes, gut les- und druckbares Abbild der Landschaft entsteht.

## Nur noch Daten?

Bereits fertiggestellt ist das digitale Höhenmodell DHM25. Mit der Vektorisierung der Landeskarten 1:25'000 hat man begonnen. In Zukunft werden sämtliche topographischen Daten zuerst in einem

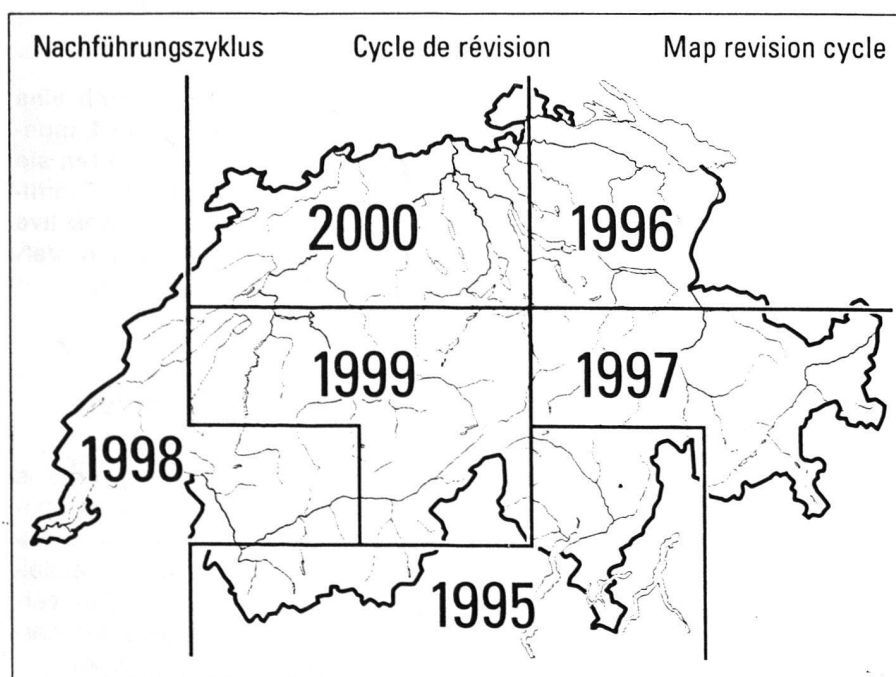


Abb.: Die Landeskarten werden in einem Zyklus von 6 Jahren auf den neuesten Stand gebracht.

Informationssystem abgespeichert und dort für die verschiedenen Anwendungen bereitgestellt. Bereits erhältlich sind alle Blätter als Pixelkarten, eine CD-ROM mit allen 100'000-ern ist in Vorbereitung. Für unterwegs, ist das Papier als Datenspeicher jedoch immer noch ideal.

## Kartenlesen

Es gibt zwei neue Lehrmittel für das Kartenlesen:

- die CD-ROM "Swiss Map Trophy", ein interaktives Lernprogramm und Lernspiel, an der "Orbit 96" ausgezeichnet mit der "goldenen Maus".
- die Diaserie D44 "Signaturen", 100 Bilder zur Zeichenerklärung mit eingeblendeten Symbolen.

## Die Archive

In der Fotothek lagern ungefähr 350'000 Aufnahmen, aus der Zeit der terrestrischen Photogrammetrie bis zu den neuesten Flugbildern. Die meisten Aufnahmen sind schwarzweiss, senkrecht aufgenommen und decken die Landschaft stereoskopisch ab.

Das Kartenarchiv umfasst sämtliche Schweizer Karten seit 1496, und natürlich jede Ausgabe der Dufour-, Siegfried- und Landeskarten.

Für eine Besichtigung ist in beiden Fällen eine telefonische Voranmeldung notwendig, Kopien werden von Fall zu Fall auf Bestellung angefertigt.

Martin Gurtner

## Jerusalem - im Brennpunkt dreier Religionen

Prof. Arthur Dürst, Geograph, Zürich, 18.2.97

In einem attraktiven Referat führte Professor Arthur Dürst das Publikum durch die Jahrhunderte wechselhafter Geschichte Jerusalems. Da es an dieser Stelle nicht möglich ist, ohne die Bilder auch nur annähernd eine dem Referat gerecht werdende Zusammenfassung zu erstellen, beschränken wir uns auf die Publikation von vier aussergewöhnlichen Ansichten zu Jerusalem, versehen mit einem kurzen Kommentar.

Die Zeichnung verdeutlicht die Lage der Stadt auf einem strategisch günstig gelegenen Felsporn des Judäischen Gebirges zwischen dem Kidron- und dem Hinnontal. Unter der Herrschaft Salomons (ab 975 v.Chr.) erfolgte die Erweiterung Jerusalems sowie der Bau des ersten Tempels und des Salomon-Palastes. 587 v.Chr. wurde diese Blütezeit mit der Zerstörung der Stadt und der Verschleppung des grössten Teils seiner Einwohner in die „Babylonische Gefangenschaft“ durch Nebukadnezar abrupt unterbrochen.

Als Folge des Judentums liess der römische Kaiser Titus 70 n.Chr. Jerusalem zerstören. Sein Nachfolger Hadrian veranlasste sogar die Beseitigung der Stadtmauer. An der Stelle der Stadt entstand eine schachbrettartig konstruierte römische Militärsiedlung, ohne Tempelbezirk, die in ihren Abmessungen der heutigen Altstadt

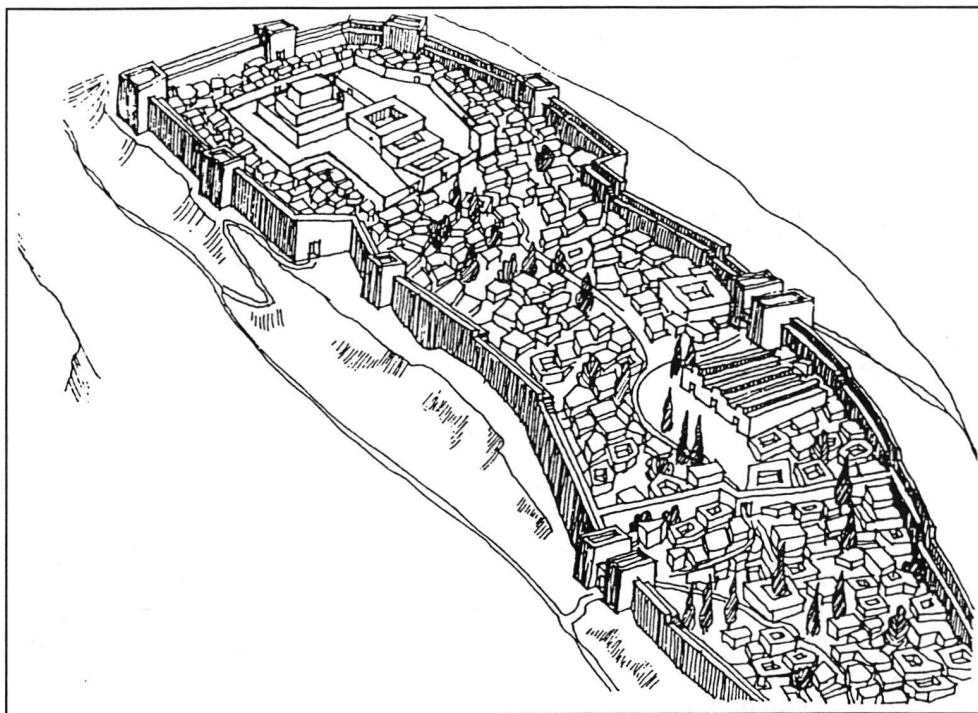


Abb. 1: Jerusalem zur Zeit Salomons 10. Jh. vor Chr.  
(Quelle Abb. 1 bis 4: Shamir und Shalem, the Jerusalem Guide. Zeichnung v. Brian Lalor. Jerusalem 1972)