

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Band: 35 (1996)
Heft: 1: Erde bewegen - Gelände gestalten = Terrasser et modeler = Designing landform

Artikel: Die Geländemodellierung in der Landschaftsarchitekturausbildung = Le modelage des terrains dans la formation des architectes-paysagistes = Terrain modelling in landscape architecture training
Autor: Petschek, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-137797>

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: 30.03.2025

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

Die Geländemodellierung in der Landschaftsarchitekturausbildung

Prof. Peter Petschek, Landschaftsarchitekt BDLA, Ingenieurschule Interkantonales Technikum Rapperswil (ITR), Abt. Landschaftsarchitektur

Die Geländemodellierung ist ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung an der Abteilung Landschaftsarchitektur des ITR und umfasst die analoge Modellierung mit Höhenlinien vor allem im 1. Semester, und die digitale Geländemodellierung im 5. und 6. Semester.

Basierend auf den Empfehlungen der Ausbildungskommission der American Society of Landscape Architects ASLA und eigenen Lern- und Lehrerfahrungen an amerikanischen Hochschulen wird die analoge Geländemodellierung als Teil der Technikgrundausbildung während eines Semesters den Studierenden am ITR vermittelt. Neben den wichtigen technischen Aspekten ist es das Ziel, die Bedeutung der Geländemodellierung als Gestaltungsmittel hervorzuheben. Dazu eignet sich vor allem das Arbeiten mit Höhenlinien. Die Vorteile des Modellierens mit Höhenlinien im Vergleich zu Höhenpunkten sind:

- Höhenlinien definieren Linien in einer Karte oder einem Plan, bei denen alle gleich hohen Punkte über oder unter einer Bezugsebene verbunden sind. Sie abstrahieren und reduzieren die Information der Höhenpunkte. Dadurch wird die Lesbarkeit des Geländes erleichtert.
- Die Flexibilität von Höhenlinien ermöglicht es, sie als Gestaltungswerkzeug einzusetzen. Dies ist mit Höhenpunkten nur mit grösserem Aufwand möglich.
- Mit Hilfe der genäherten Prismaformel und der Polarplanimeter-Methode lassen sich Erdmassen schneller ermitteln als mit der Profilmethode.

Ein Problem beim Arbeiten ist die notwendige Praxis im Lesen und Manipulieren von Gelände mit Hilfe von Höhenlinien. Mehrere Kleinübungen während des Semesters dienen zur Übung:

- Interpolation von Höhenlinien, basierend auf Höhenpunkten
- Kurzübungen zur Einpassung von Bauwerken in bewegtes Terrain
- Geländemodellierung von Wegen, Strassen und Parkplätzen
- Profildarstellung
- Lenkung des Oberflächenwassers von befestigten Flächen in Sickerflächen mit Hilfe der Höhenlinienmodellierung
- Erdmassenberechnung mit dem Polarplanimeter

Le modelage des terrains dans la formation des architectes-paysagistes

Prof. Peter Petschek, architecte paysagiste BDLA, Ingenieurschule Interkantonales Technikum Rapperswil (ITR), dépt. architecture paysagère

Le modelage des terrains joue un rôle important dans la formation de l'ITR. Au département d'architecture paysagère, il inclut, notamment au premier semestre, le modelage analogique utilisant les courbes de niveau, ainsi que le modelage numérique aux cinquième et sixième semestres.

Se fondant sur les recommandations de la commission de la formation de l'American Society of Landscape Architects ASLA et sur nos propres expériences d'enseignement et d'apprentissage dans des universités américaines, nous enseignons le modelage analogique des terrains aux étudiants de l'ITR pendant un semestre, dans le cadre de la formation technique. Par-delà les importants aspects techniques, le but est de souligner l'importance du modelage des terrains comme moyen d'agencement. Le travail avec les courbes de niveau se prête tout particulièrement à cette fin.

Ce type de travail pose un problème: il faut avoir suffisamment de pratique de la lecture et de la manipulation de terrains à l'aide de courbes de niveau. Plusieurs exercices à petite échelle pendant le semestre servent à l'entraînement des étudiants:

- interpolation de courbes de niveau en se fondant sur les points isohypses
- exercices succincts d'adaptation de bâtiments à des terrains accidentés
- modelage de chemins, de routes et de places de stationnement
- représentation en profil
- guidage de l'eau de surface depuis des surfaces consolidées jusqu'à des surfaces de suintement à l'aide du modelage des courbes de niveau
- calcul des masses terrestres avec le planimètre polaire
- nivellement géométrique simple.

Parallèlement, les connaissances acquises sont approfondies par le biais d'un travail autonome. Du premier au troisième semestre, les étudiants travaillent à un projet de planification et établissent des plans-masses, des profils longitudinaux / plans de courbes, des plans d'évacuation des eaux, des plans de murs, d'escaliers, de détails de revêtements et des plans de charpentes. Le modelage du terrain dans ce projet sert de base à la poursuite du projet de planification.

Terrain modelling in landscape architecture training

Prof. Peter Petschek, Landscape architect BDLA, Ingenieurschule Interkantonales Technikum Rapperswil (ITR), Dept. of Landscape Architecture

Terrain modelling is an important part of the training in the Department of Landscape Architecture at ITR and includes analog modelling with contour lines in the 1st semester and digital terrain modelling in the 5th and 6th semesters.

On the basis of the recommendations made by the education commission of the American Society of Landscape Architects, ASLA, and my own experience as a student and teacher at American colleges, analog terrain modelling is taught to students at the ITR for one semester as part of the basic construction education. Apart from the important technical aspects, the objective is to emphasise the importance of terrain modelling as a means of design. Working with contour lines is especially suitable for this.

One problem with the work is the necessary practice in reading and manipulating terrain with the help of contours. Several short exercises during a semester serve as practice:

- interpolation of contours on the basis of spot elevations
- short exercises in fitting structures into a rolling terrain
- terrain modelling of paths, roads and parking areas
- profile representation
- guiding surface water from hard surface areas into seepage areas with the help of contour modelling
- earth mass calculation with the polar planimeter
- simple geometric levelling.

Parallel to this, what has been learned is consolidated in the form of independent work. From the 1st to the 3rd semester, students work on a construction package and prepare general plans, contours / staking plans, drainage plans, wall, step, surfacing detail plans and timber construction plans. The terrain modelling in this project forms the basis for further plans of the construction package.

After students have been introduced to computer-aided design, they have the opportunity to consolidate their knowledge in the field of digital terrain modelling (DTM) in their 5th semester. The DTM programme uses contours, spot elevations and faults for calculating the digital

– einfaches geometrisches Nivellement. Parallel dazu wird das Erlernte in Form einer selbständigen Arbeit vertieft. Vom 1. bis 3. Semester arbeiten die Studierenden an einem Werkplanungsprojekt und erstellen Übersichtspläne, Höhen-/Absteckpläne, Entwässerungspläne, Mauer-, Treppen-, Belagsdetailpläne und Holzbaupläne. Die Geländemodellierungen in diesem Projekt bildet die Basis für die weitere Werkplanung.

Nachdem im 4. Semester die Studierenden in die computergestützte Werkplanung und das digitale Nivellieren eingeführt wurden, haben Sie die Möglichkeit, sich vertiefende Kenntnisse im Bereich digitaler Geländemodellierung (DGM) im 5. Semester anzueignen. Das DGM-Programm verwendet Höhenlinien, Höhenpunkte und Bruchkanten für die Berechnung des digitalen Geländes. Mit Hilfe der Dreiecksvermaschung werden die Höhenpunkte, Höhenlinien und Bruchkanten in ein computergestütztes Geländemodell umgewandelt. In einer Datenbank werden die Höhen und Koordinateninformation der CAD-Zeichnung verwaltet. Mehrere Modellierungskommandos erlauben nicht nur den Aufbau eines DGM, sondern auch die gestalterische Änderung des Geländes. Die Studierenden sind nach einer einwöchigen Einführung in der Lage, digitale Analysen des Gefälles, der Hangneigungen, des Wasserablaufes sowie Erdmasseberechnungen und dreidimensionale Geländemodelle zu erstellen.

Ein solides Grundwissen in der analogen Geländemodellierung ist unbedingt notwendig, um mit DGM-Modellen arbeiten zu können. Arbeiten des Kurses können auf der World-Wide-Web Home Page der Abteilung unter den digital Student Portfolios angesehen werden (<http://www.itr.ch/departments/l/>).

Studienprojekte im 6. Semester dienen dazu, sich vertiefende Kenntnisse in einem Bereich der Landschaftsarchitektur anzueignen. Die beiden Studenten Andreas Oser und Phillip Schneider

Au quatrième semestre, les étudiants reçoivent une introduction à la planification assistée par ordinateur et au nivellement numérique, et ont dès lors la possibilité d'acquérir au 5ème semestre des connaissances approfondies dans le domaine du modelage numérique de terrains (MNT). Le programme MNT utilise les courbes de niveau, les points isohypses et les plis pour le calcul numérique du terrain. Par triangularisation, les points isohypses, les courbes de niveau et les plis sont transformés en un modèle de terrain assisté par ordinateur. Une banque de données assure la gestion des niveaux et des coordonnées du dessin de DAO. Plusieurs commandes de modelage permettent non seulement la mise en place d'un MNT, mais aussi la modification de l'aménagement du terrain. Au bout d'une semaine d'introduction, les étudiants sont en mesure d'établir des analyses numériques de la pente, des tendances de l'inclinaison, de l'écoulement des eaux ainsi que des calculs de la masse terrestre et des modèles de terrain tridimensionnelles.

De solides connaissances de base dans le modelage analogique de terrains sont indispensables si l'on veut travailler sur des modèles de MNT. Les travaux du cours peuvent être consultés sur la home page World Wide Web du département, sous les portefeuilles numériques des étudiants (<http://www.itr.ch/departments/l/>).

Les projets des étudiants de sixième semestre leur permettent d'acquérir des connaissances approfondies dans un domaine de l'architecture paysagère. Pendant leur projet d'études du semestre d'été 1995, les deux étudiants Andreas Oser et Phillip Schneider se sont occupés des relevés numériques de terrains et du traitement des courbes de niveau ainsi relevées dans les modèles numériques de terrains.

Se fondant sur un projet dessiné et visualisé par ordinateur pour la Via Maistra de St. Moritz, une rue à circulation ralentie, il s'agissait d'étudier dans quelle me-



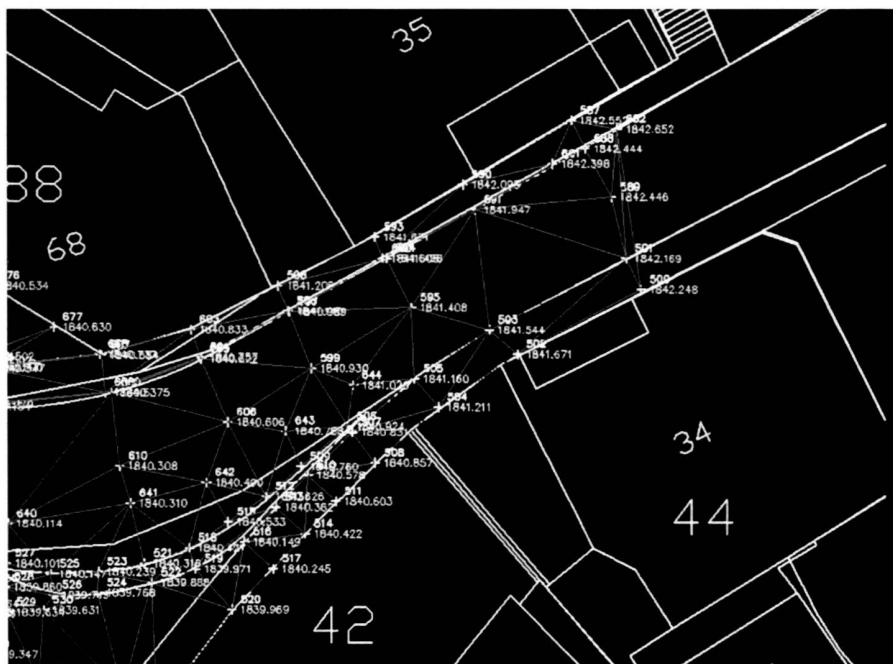
Geländeaufnahme mit dem digitalen Theodolit, Studienprojekt 6. Semester.

Relevé de terrain avec théodolite numérique, projet d'études sixième semestre.

Terrain mapping with a digital theodolite, study project 6th semester.

terrain. With the help of triangular meshing, the spot elevations, contours and faults are transformed into a computer-aided terrain model. The height and coordinates information of the CAD drawing is managed in a data base. Several modelling instructions do not only allow the construction of a DTM, but also changes in the design of the terrain. After one week's introduction, the students are in a position to prepare digital analyses of the gradient, the slope inclinations of the water course, as well as earth mass calculations and three-dimensional terrain models.

Solid basic knowledge in analog terrain modelling is absolutely necessary in order to be able to work with DTM models. The jobs in the course can be inspected in the department's World Wide Web home page under the digital student portfolios (<http://www.itr.ch/departments/l/>).



Dreiecksvermaschung basierend auf Höhenpunkten, Via Maistra, St. Moritz.

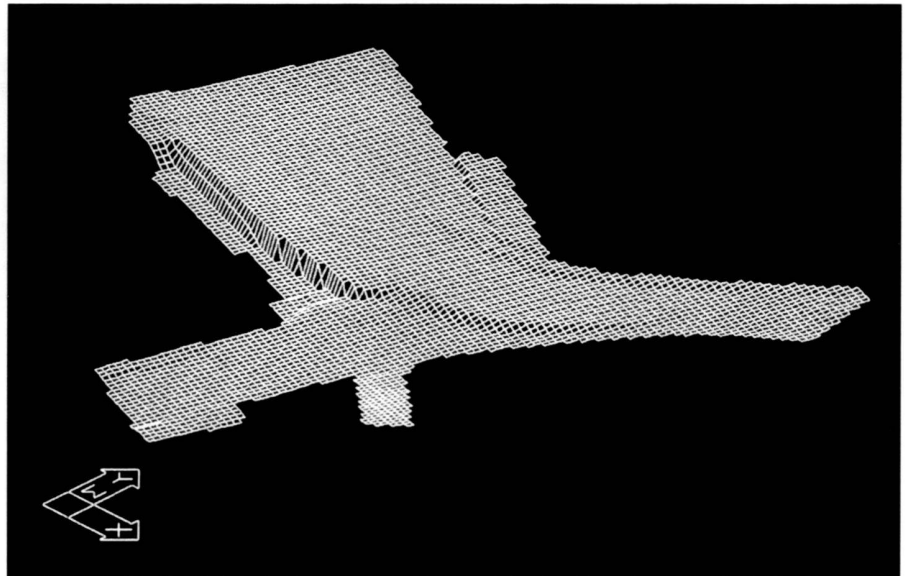
Triangularisation se fondant sur les points isohypses, Via Maistra, St. Moritz.

Triangular meshing on the basis of spot heights, Via Maistra, St. Moritz.

3D-Raster-Modell, Via Maistra, St. Moritz.

Modèle de grille tridimensionnelle, Via Maistra, St. Moritz.

3D raster model, Via Maistra, St. Moritz.



beschäftigten sich im Studienprojekt Sommersemester 95 mit dem Thema der digitalen Geländeaufnahme und der Weiterbearbeitung der Höhenaufnahme im digitalen Geländemodell.

Basierend auf einem mit CAD gezeichneten und visualisierten Entwurf für die verkehrsberuhigte Via Maistra in St. Moritz sollte untersucht werden, wie weit die digitale Geländemodellierung in Verbindung mit der digitalen Geländeaufnahme in einer Detailbearbeitung einsetzbar ist. Die Via Maistra ist eine sehr steile Strasse mit vielen Gefällebrüchen. Speziell bei den Hauseingängen machen diese Höhenunterschiede ein unfallfreies Gehen unmöglich und müssen deshalb im Detail behandelt werden. Für die Bearbeitung sind exakte Höhendaten notwendig. Als erster Schritt nahmen die beiden Studierenden in der Via Maistra mit Hilfe eines digitalen Theodoliten und Nivellierinstrumentes alle Höhen auf. Nach der Aufnahme fand die Triangulation der Höhenpunkte und Bruchkanten im DGM-Programm statt. Mit den digitalen Höheninformationen detaillierten sie exemplarisch Teilbereiche und stellten sie danach als 3D-Raster dar.

Der gesamte Arbeitsprozess und die Ergebnisse wurden in Form einer Multimedia-Präsentation auf CD-Rom dokumentiert. Die Arbeit zeigt, dass die Kombination digitale Aufnahme / digitale Geländemodellierung nicht nur für Vermesser, sondern vor allem auch für Landschaftsarchitekten ein wichtiges Thema ist. Weiterhin bewiesen die beiden Studierenden, dass DGM-Modelle nicht nur im freien, bewegten Terrain sinnvoll einsetzbar sind, sondern auch in innerstädtischen, kleinräumigen Situationen, bei denen genaue Höheninformationen notwendig sind.

Die Geländemodellierung ist ein wichtiger Aspekt der Technikausbildung. Eine Einführung in das analoge Modellieren, vor allem mit Hilfe von Höhenlinien, erfolgt im ersten Semester und bildet die Grundlage für das Manipulieren von digitalen Geländemodellen im 5. und 6. Semester. In Zukunft wird eine enge Verbindung von Höhenaufnahme und Geländemodellierung durch den Einsatz der digitalen Technologien erfolgen.

sure le modelage numérique de terrains peut servir pour un traitement de détail, en liaison avec le relevé numérique. La Via Maistra est une rue très en pente présentant beaucoup de ruptures d'inclinaison. Ces différences de hauteur empêchent de marcher aisément, surtout à l'entrée des maisons, et doivent donc être traitées dans le détail. Le traitement doit obligatoirement se fonder sur des données de niveau exactes. Les deux étudiants ont commencé par relever tous les niveaux de la Via Maistra à l'aide d'un théodolite numérique et d'un instrument de nivellement. Ils ont ensuite triangulés les points isohypses et les plis dans le programme MNT. Avec les informations numériques de niveau, ils ont détaillé des domaines partiels servant d'exemples, pour les présenter ensuite sous forme de grille tridimensionnelle.

Tout le processus de travail et les résultats ont été documentés sur CD-Rom sous forme de présentation multimédia. Ce travail montre que la combinaison d'un relevé numérique et d'un modelage numérique de terrain constitue un sujet important non seulement pour les géomètres, mais aussi et surtout pour les architectes paysagistes. En outre, ces deux étudiants prouvent que les modèles MNT peuvent être utilement appliqués non seulement à des terrains accidentés à grande échelle, mais aussi à l'intérieur des villes, et dans des situations à petite échelle, où des informations de niveau précises sont nécessaires.

Le modelage des terrains est un aspect important de la formation technique. Le modelage analogique, surtout à l'aide de courbes de niveau, fait l'objet d'une introduction au premier semestre et constitue la base de la manipulation de modèles numériques de terrains aux cinquième et sixième semestres. A l'avenir, un lien étroit entre les relevés de niveau et le modelage des terrains sera établi par l'utilisation de technologies numériques.

Study projects in the 6th semester serve to acquire profounder knowledge in the field of landscape architecture. In summer semester 95, two students, Andreas Oser and Philip Schneider dealt with the topic of digital terrain mapping and further processing of the contour mapping in the digital terrain model.

On the basis of a design for traffic calming in the Via Maistra in St. Moritz drawn and visualised with CAD, a study was to be made of how far digital terrain modelling in combination with digital terrain mapping can be used in detail processing. The Via Maistra is a very steep road with many changes of gradient. Especially at house entrances, these differences in height make accident-free walking impossible and therefore they have to be dealt with in detail. Exact height data are necessary for processing. As a first step, the students recorded all the heights in the Via Maistra with the help of a digital theodolite and contouring instruments. After mapping, triangulation of the spot heights and faults was made in the DTM programme. With the digital height information, they detailed part areas by way of example and afterwards displayed them as 3D rasters.

The whole working process and the results were documented in the form of a multimedia presentation on CD-ROM. The work shows that the combination of digital mapping and digital terrain modelling is an important topic, not only for surveyors, but above all also for landscape architects. In addition, the two students showed that DTM models can not only be sensibly employed in free, rolling terrain, but also in inner-city, small space situations in which exact height information is necessary.

The terrain model is an important aspect of the training in construction. An introduction to analog modelling, especially with the help of contours, takes place in the first semester and forms the basis for manipulating digital terrain models in the 5th and 6th semesters. In future, there will be a close link between contour mapping and terrain modelling by using digital technologies.