

**Zeitschrift:** Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage  
**Herausgeber:** Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen  
**Band:** 43 (2004)  
**Heft:** 1: Topografie = Topographie

**Artikel:** Out of sight : maschinelle Oberflächenmodellierung = Out of sight : modélisation de surface par ordinateur  
**Autor:** Kohte, Maya  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-139179>

### **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:** 05.05.2026

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

Maya Kohte,  
Dipl. Ing. Landschafts-  
architektin, Zürich

# Out of sight – Maschinelle Oberflächenmodellierung

Welches Potenzial haben maschinelle Prozesse für das dreidimensionale Entwerfen in der Landschaftsarchitektur? Dieser Frage ging eine experimentelle Übung zur Landschaftstopologie nach, bei der computergenerierte Oberflächenmodellierung und CNC-Prototypen eingesetzt wurden (CNC: Computer-Numerical-Control).

**F**ür Landschaftsgestaltungen im Gebirge stellt es eine Herausforderung dar, neu zu bauende Strukturen in extreme Topografien zu integrieren. Für diese Oberflächengestaltungen bietet sich eine computergestützte Vorgehensweise an; ein induktiver und topologischer Ansatz liegt nahe, um ein gestalterisches Einfügen «out of sight» zu erreichen. Der Entwurfsvorgang der Landschaftsgestaltung wird mit einer komplexen Maschinentechologie, einer Animationssoftware und CNC-Produktion verbunden (CNC: Computer-Numerical-Control).

Die Professur für Landschaftsarchitektur, Prof. Christophe Girot, ETHZ, führte im Jahr

*Quels avantages peuvent apporter des processus numériques pour l'élaboration de projets paysagers? Cette question a été testée dans le cadre d'un projet expérimental sur la topologie du paysage, par la mise en œuvre d'une modélisation de surface générée par ordinateur et des prototypes de CNC (Computer-Numerical-Control).*

**L**ors des interventions paysagères dans les montagnes, il s'agit de relever le défi d'intégrer des nouvelles structures dans des topographies extrêmes. A cette fin, un processus assisté par ordinateur est proposé, ainsi qu'une approche inductive et topologique, afin d'obtenir une implantation formalisée «out of sight». Le processus d'élaboration du projet paysager est associé à une technologie numérique complexe: un logiciel d'animation et une production «CNC».

En 2002, la chaire d'architecture du paysage du Prof. Christophe Girot, ETHZ, organisa en collaboration avec la chaire des «processus numériques en architecture» du Prof. Greg Lynn, ETHZ, un exercice d'étude expérimental. Il s'agissait de projeter une aire de repos située dans la vallée du Haut-Rhin en bordure de l'autoroute A13 en direction du San Bernardino. Pour cet espace routier, actuellement isolé, l'objectif était de proposer une forme topographique qui permette de profiter des qualités du paysage avoisinant et qui les rende saisissables pour les visiteurs. Le logiciel Maya, conçu pour la production de dessins animés, fut utilisé pour la modélisation du terrain en trois dimensions.

## **Topologie du terrain et modélisation de surface**

A partir d'une hypothèse de travail et d'un échantillon du terrain, un prototype de modélisation de la surface a été développé et réalisé à l'aide de méthodes de formation génériques, comme par exemple la surélévation, la superposition ou le découpage. Défini par des paramètres topologiques et non pas par des mesures absolues, ce prototype

Projektgebiet für einen  
Rastplatz an der A13 im Tal  
des Hinterrheins.

Site de projet pour une aire  
de repos en bordure de  
l'A13 dans la vallée du  
Haut-Rhin.



# Out of sight – Modélisation de surface par ordinateur

Maya Kohte,  
ing. dipl. architecte-  
paysagiste, Zurich

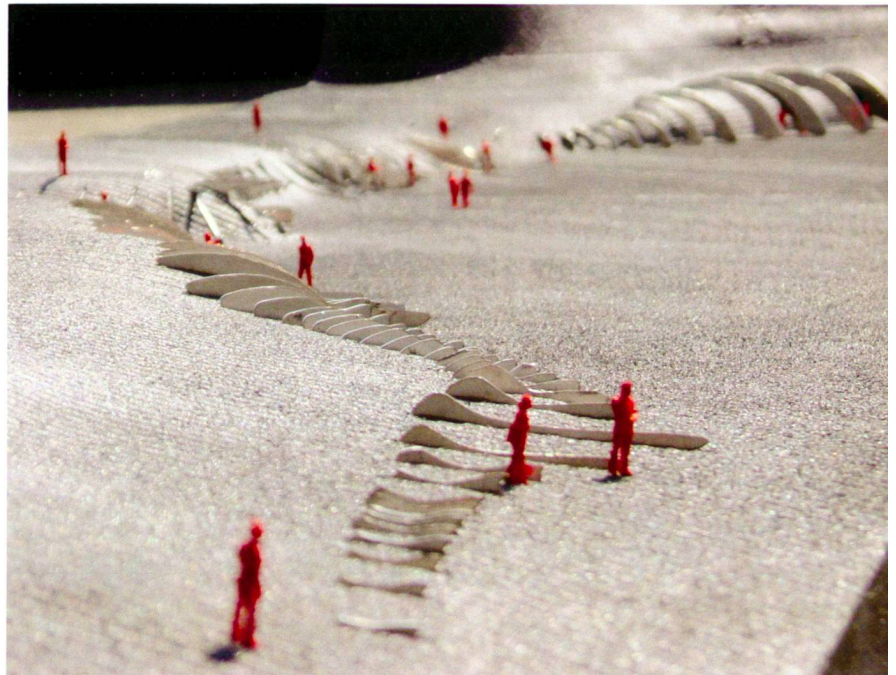
2002 zu dieser Fragestellung eine experimentelle Studienübung durch, gemeinsam mit der Professur für Maschinelle Prozesse im Entwurf, Prof. Greg Lynn, ETHZ. Ein Rastplatz im Tal des Hinterrheins an der Autobahn A13 in Richtung San Bernardino war zu entwerfen. Gesucht wurde eine topografische Gestaltung für den heute ausgegrenzten Verkehrsraum, die von den umgebenden landschaftlichen Qualitäten profitiert und diese erlebbar macht. Für die Oberflächenmodellierung wurde die Software Maya aus der Produktion von Trickfilmen eingesetzt.

## Landschaftstopologie und Oberflächenmodellierung

Zu einem gewählten Geländeausschnitt wird für die jeweilige Entwurfsidee ein Prototyp der Oberflächenmodellierung durch generische Gestaltungsmethoden wie zum Beispiel Überhöhen, Überlagern oder Verschneiden entwickelt. Durch topologische Parameter und nicht durch absolute Grössen bestimmt, kann er zunächst massstabslos erscheinen; Vergrößerung und Miniaturisierung können – bewusst eingesetzt – zu Gestaltungsmitteln werden. Dieser Prototyp kann mit Hilfe der Animationssoftware nach definierten Parametern variiert werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, ihn auf weitere topografische Bedingungen anzupassen. Als Grundlage werden für das bestehende Gelände (meist kartesianische Koordinaten) Splinekurven entwickelt, so dass die neuen Oberflächen in die Kontinuität der umgebenden Topografie integriert werden können. Gemäss dem Entwurfskonzept werden Randausbildung und Gliederung, Textur und Material der neuen Oberflächen differenziert.

## Maschinelle Produktion und topografische Gestaltung

Die im Computer generierten Entwürfe können als physische Modelle aus Styrodur, MDF-Platten oder anderen Materialien mit einer CNC-Fräse produziert werden. Für die Ausführung der Projekte können auch einzelne Werkstücke aus geeigneten Materialien gefertigt werden. Um die am Computer generierten Entwürfe mit



*peut paraître au premier abord sans échelle; des agrandissements et des miniaturisations – utilisés de manière judicieuse – peuvent devenir un outil performant de modélisation. Selon des paramètres définis, ce prototype peut être modifié à l'aide du logiciel d'animation. Il est possible ainsi de l'adapter ultérieurement à d'autres données topographiques. Comme support du dessin (usuellement défini par des coordonnées cartésiennes), des courbes de spline sont introduites pour le terrain existant afin d'intégrer les nouvelles surfaces dans la continuité de la topographie adjacente. En fonction du concept du projet, les nouvelles surfaces sont différenciées au moyen de leurs limites et articulations, ainsi que de leurs textures et matériaux.*

## Production par ordinateur et formation topographique

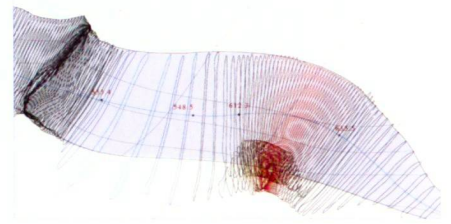
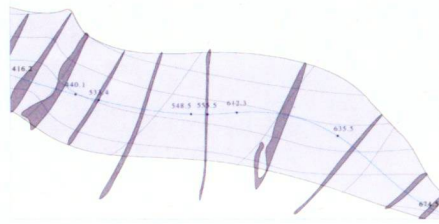
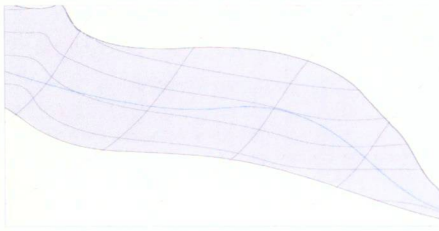
*A l'aide d'une fraiseuse commandée par CNC, les dessins générés par ordinateur peuvent être transformés en maquettes à base de styrodur, de plaques MDF ou encore d'autres matériaux. Pour la réalisation des projets, il est également possible de fabriquer des pièces particulières dans des matériaux appropriés. Afin de tester les projets conçus à l'ordinateur dans les contraintes mêmes du paysage*

### «Akupunktur»

Elena Bomio-Confaglia,  
Philippe Mueller,  
Max Rink, Julia Roeder,  
Martine de Wit:

CNC-Modell des im  
Computer modellierten  
Entwurfs.

Maquette-CNC du concept  
modélisé par ordinateur.



**Modellierung von Prototypen und Varianten für eine Abfolge senkrechter Scheiben zum Sitzen und Liegen am Hang.**

*Modélisation de prototypes et de variantes pour une suite de tranches verticales, installées sur le talus pour offrir des places pour s'asseoir ou pour se coucher.*

**Rendering des Rastplatzes.**

*Rendering de l'aire de repos.*

ihren CNC-Modellen unter den Bedingungen der umgebenden Landschaft zu erproben, wurden charakteristische Ausschnitte weiterentwickelt und im Massstab 1:1 vor Ort gebaut. Die Erfahrungen aus diesen Detailmodellen beeinflussten grundlegend die weitere Projektentwicklung, sei es durch Überprüfen des Massstabs, der eine Ausdehnung des Projektes vor den umgebenden Bergen oder eine Verkleinerung in Bezug zur menschlichen Perspektive erfordern mochte, sei es durch die Korrektur der im Entwurf gewählten Materialstärken und Abmessungen. Angesichts von Veränderungen durch natürliche Prozesse, zum Beispiel Erosion, stellt sich nicht nur die Frage, wie diese vor Ort berücksichtigt werden können, sondern auch nach ihrem Einbezug in die Computermodelle.

### **Maschinelle Prozesse und Landschaftsgestaltung**

Die mit Hilfe maschineller Prozesse entwickelten Projekte verfolgen unterschiedliche Strategien zur Gestaltung der Topografie:

**Modell einer Sitzgelegenheit aus CNC-gefrästem Holz und lasergeschnittenem Stahl.**

*Prototype d'une assise en bois (découpe par CNC) et acier (découpe par laser).*



*existant, des parties caractéristiques ont été encore développées et construites sur place à l'échelle 1:1. Ces maquettes de détails influencèrent de manière considérable la suite de l'élaboration du projet, soit par la vérification de l'échelle, ce qui pouvait avoir pour conséquence d'étendre le projet devant les montagnes alentour ou encore de le réduire en fonction de la perspective humaine, soit encore par la correction des épaisseurs et des dimensions des matériaux choisis lors de l'élaboration du projet. Etant donné les changements provoqués par les processus naturels, par exemple l'érosion, la question se pose non seulement de savoir de quelle manière ceux-ci peuvent être pris en considération sur place, mais encore comment ils peuvent être intégrés dans les maquettes virtuelles.*

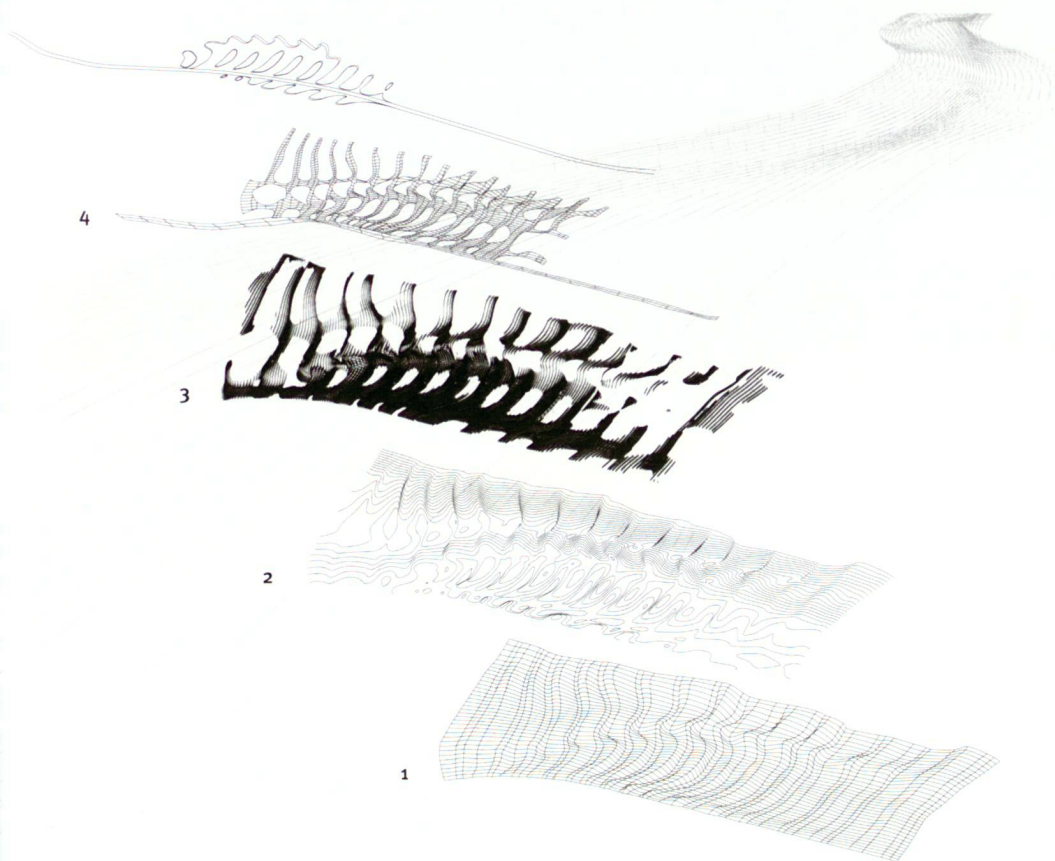
### **Processus numériques et développement du projet paysager**

Les projets élaborés à l'aide de processus numériques poursuivent différentes stratégies en matière de formation topographique:

– Dans un cas, une suite de plaques découpées par fraiseuse CNC, par dessus un saut de terrain, offre la possibilité de s'asseoir, de s'étendre et de regarder l'autoroute située devant le massif des montagnes (projet Akupunktur).

– A partir de la topologie des cours d'eau et des colluvions, un autre groupe d'étudiants (projet Synergy) crée des zones sèches et des zones humides au moyen de remblais et de déblais de terre. Des cours d'eau sont remis à ciel ouvert et dispersés, parallèlement des lamelles créent une surface carrossable, des zones de prairie surélevées servent de lieux de repos.

– Avec l'objectif de relier l'autoroute et le Rhin et en s'inspirant de la surface mouvementée du terrain, un autre projet (Cymatic field) forme un relief ondulé qui offre un accès au fleuve et des endroits pour se reposer. La dynamique du fleuve mo-



### «Synergy»

Jonas Brasse, Ingo Hüller,  
Demian Rudaz:

Verstärken der bestehenden Geländetopologie (1) Splinekurven, (2) Höhenlinien, Einfügen von Lamellen (3) zum Aufweiten des Wasserflusses (4) und Schaffen befahrbarer Flächen (5).

*Renforcement de la topologie existante du terrain (1) courbes de spline, (2) courbes de niveau, introduction de lamelles (3) pour disperser les cours d'eau (4) et création de surfaces carrossables (5).*

– Ein Projekt (Akupunktur) stellt über einer Hangstufe eine Abfolge CNC-gefräster Scheiben auf, die Möglichkeiten zum Sitzen, Liegen und Betrachten der Autobahn vor dem Bergmassiv bieten.

– Ausgehend von der Topologie von Rinnen und Kolluvien, gestaltet eine andere Gruppe (Synergy) durch Erdauf- und -abtrag trockene und nasse Bereiche. Wasserläufe werden offengelegt und aufgefächert; Lamellen schaffen eine zugleich befahrbare Fläche; erhöhte Wiesenbereiche können als Rastplatz genutzt werden.

– Mit dem Ziel, Autobahn und Rhein zu verbinden, gestaltet ein weiteres Projekt (Cymatic field) in Anlehnung an die bewegte Geländeoberfläche eine wellenförmige Modellierung,



Gerenderte Schnittansicht mit erhöhten Rasenflächen zum Rasten zwischen Wasserläufen und «Lamellen».

*Coupe et vue (obtenues par rendering) des surfaces engazonnées qui invitent au repos entre les cours d'eau et les «lamelles».*

Detailmodell der den Wasserfluss leitenden Lamellen.

*Maquette de détail des lamelles guidant le cours d'eau.*

*difiera ce projet et le fera disparaître en partie un jour.*

*Durant l'élaboration du projet, il est devenu évident que le recours combiné aux différents moyens de représentation comme la modélisation de surface par ordinateur, les maquettes réalisées*

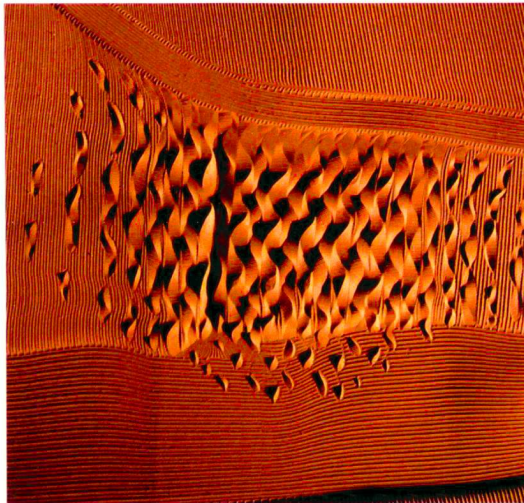
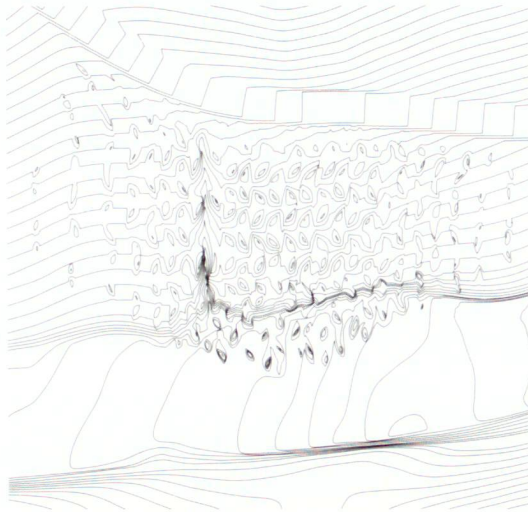


«Cymatic Field»

Claudia Dische, Michael Reber:

Wellenförmige Oberflächenmodellierung zwischen Autobahn und Hinterrhein, Lageplan mit Höhenlinien, CNC-Modell aus MDF-Platten.

Modélisation des surfaces entre autoroute et Haut-Rhin sous forme de vagues, situation avec courbes de niveaux, maquette-CNC en plaques MDF.



die Zugang zum Fluss und Möglichkeiten zum Rasten bietet. Mit der Dynamik des Flusses wird sich dieses Projekt verändern und vergänglich sein.

Beim Entwurfsprozess wurde die Bedeutung eines kombinierten Einsatzes verschiedener Darstellungsmittel, der Oberflächenmodellierung im Computer, der CNC-Produktion von Entwurfsmodellen und des Baus von Detailmodellen vor Ort deutlich. Das computergestützte Arbeiten hat die Entwicklung eigenständiger Topografien, welche Autobahn und Rastplatz mit der umgebenden Gebirgslandschaft verbinden, wesentlich beeinflusst. Es diente nicht nur der Darstellung, sondern war integrierter Bestandteil des Entwurfsvorgangs.

Prototyp eines Teilbereichs der Erdmodellierung im Sommer und im Herbst nach der Erosion dieses Bereichs im Fluss.

Prototype de mise en forme du terrain en été et en automne, après l'érosion de la zone dans la rivière.

à l'aide de la production CNC, la construction sur place de maquettes de détails, sont d'une importance majeure. Le travail assisté par ordinateur a considérablement influencé la création de topographies originales. Celles-ci ont réussi à relier l'autoroute et l'aire de repos avec le paysage des montagnes. Loin d'être qu'un simple instrument de représentation graphique, le travail assisté par ordinateur devient partie intégrante de l'ensemble du processus de la conception.

