

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Band: 39 (2000)
Heft: 2: EDV in Planung und Gestaltung = L'informatique, outil de planification

Artikel: Neue Möglichkeiten für die 3D-Visualisierung von GIS-Daten = De nouvelles possibilités de visualisation-3D de données SIG
Autor: Lienhard, Andreas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-138583>

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: 11.05.2025

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

Andreas Lienhard,
Landschaftsarchitekt HTL,
LandPlanInfo, Uster

Neue Möglichkeiten für die 3D-Visualisierung von GIS-Daten

Die Verknüpfung von GIS-Daten und Visualisierungstools eröffnet Planern zusätzliche Arbeits- und Kommunikations-hilfen.

**Visualisierung der Biotop-
vernetzungsbewertung
und der Lebensraum-
zusammenhänge für
Trockenbiotope in Zürich
mit 3D-Analyst (Übungs-
beispiel HSR)**

*Visualisation de l'évaluation
du réseau de biotopes secs
à Zurich avec 3D-Analyst
(exercice HSR)*

Geografische Informationssysteme (GIS) sind in erster Linie riesige Datenbanken. Da sie auf das Halten von explizit raum-bezogenen Daten spezialisiert sind, können sie diese nicht nur statistisch, sondern auch nach ihrer Lage im Raum auswerten. Dass für die Präsentation von entsprechenden Entscheidungsgrundlagen endlose Zahlentabellen und Diagramme selten ausreichen, versteht sich von selbst, und so ist es ein ureigenes Merkmal geografischer Informationssysteme, dass sie Resultate von Datenbankabfragen oder Modellberechnungen auch in Planform visualisieren können.

Pläne und Karten sind ein sehr vielseitiges und ausgezeichnetes Mittel, um geografische Daten darzustellen. Doch verlangen sie vom Betrachter ein beträchtliches Mass an Vorstellungsvermögen und Übung, um eine der Realität entsprechende Vorstellung des gezeigten zu erlangen, insbesondere bei Inhalten, die sich auf die räumlichen Elemente einer Landschaft beziehen, wie Geländeform, Gebäude, Gehölze usw. Aus diesem Grund wurden für Planungen schon immer ergänzende Techniken wie gemalte Land-

Les systèmes d'information géographique sont d'abord d'immenses banques de données. Ils sont spécialisés pour les données concernant le territoire et peuvent non seulement exploiter ces données sous forme de statistique, mais aussi quant à leur emplacement sur le terrain. Il est évident que pour la présentation de telles bases de décisions, des tableaux interminables de chiffres et des diagrammes ne sont pas suffisants. La capacité des systèmes d'information géographique de présenter et de visualiser des résultats de recherches dans des bases de données ou des calculs de modèles sous forme de plan constitue donc une spécificité de ces logiciels.

Les plans et les cartes sont des outils excellents et variés pour la présentation de données géographiques. Mais ils nécessitent, de la part de l'utilisateur, une certaine expérience et une bonne imagination, afin d'arriver à une représentation réaliste des données. Ceci est valable surtout pour le contenu en trois dimensions, par exemple la forme du terrain, les bâtiments, les arbres etc. Pour cette raison, on a utilisé, dès les débuts de la planification, des techniques de visualisation:



De nouvelles possibilités de visualisation-3D de données SIG

Andreas Lienhard,
architecte-paysagiste
HES, LandPlanInfo, Uster

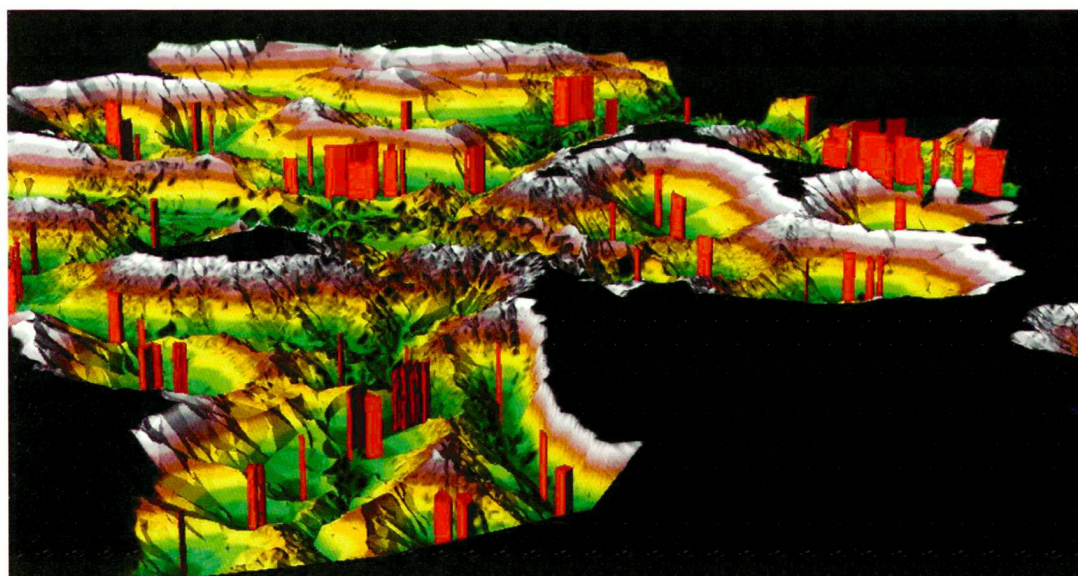
schaftsbilder, Skizzen, analoge oder digitale Fotomontagen oder der klassische Modellbau für die Visualisierung eingesetzt.

In den vergangenen zwei bis vier Jahren hat in der GIS-Welt eine Entwicklung eingesetzt, deren Auswirkungen im Planungsalltag erst in den Anfängen zu spüren sind, und deren Ende noch nicht absehbar ist. GIS-Software ist von Grosssystemen und Workstations auf den ganz normalen PC gekommen. Die Grafikfähigkeit heutiger PCs reicht aus, um 3D-Daten fast so effizient zu bearbeiten wie 2D-Daten. Die verschiedenen Programme sind kontinuierlich weiterentwickelt worden, und neben dem laufenden Ausbau der Möglichkeiten und Funktionen sind sie gleichzeitig billiger und bedienerfreundlicher

illustrations peintes du paysage, esquisses, photomontages numérisés ou analogiques, ou construction de maquettes classiques.

Durant ces deux à quatre dernières années, un développement s'est produit dans le monde des SIG, dont nous sentons seulement les premiers effets dans le quotidien de la planification. La fin de ce développement n'est pas encore prévisible. Les logiciels SIG, utilisés au départ par les grandes stations de travail, sont arrivés sur l'ordinateur personnel ordinaire. Les capacités graphiques des PC actuels suffisent pour exploiter des données 3D presque aussi efficacement que des données 2D. Les différents logiciels évoluent en permanence, et, en plus d'offrir de nouvelles fonctions et possibilités d'application, ils sont devenus moins onéreux et

La combinaison de données SIG et d'outils pour la visualisation crée, pour les planificateurs, de nouveaux supports de travail et de communication.



Mögliche «Ausbreitungskosten» für Arten der Trockenbiotope in Zürich als Oberfläche im 3D-Analyst visualisiert: Darstellung ansonsten unsichtbarer Zusammenhänge.

Les «coûts énergétiques de propagation» des espèces des biotopes secs à Zurich représentés en surfaces avec 3D-Analyst: visualisation de faits invisibles naturellement.

geworden. Grosse Fortschritte wurden insbesondere bei den Schnittstellen und der Kommunikation zwischen unterschiedlichen Softwarepaketen gemacht. Inzwischen gelingt es, die erarbeiteten Daten über unterschiedlichste Schnittstellen von einem Programm ins nächste zu übertragen. Allerdings sind wir noch weit von einem universalen GIS-Standard entfernt, der dies ohne Informationsverlust oder ohne manuelles Eingreifen bieten würde.

Es ist heute möglich geworden, Daten aus einem GIS nicht nur in Planform, sondern auch als virtuelles 3D-Modell zu visualisieren. Neu ist

plus conviviaux. De grands progrès ont été faits, surtout quant aux interfaces et à la communication entre les différents ensembles de logiciels. Entre temps, il est devenu possible de transférer des données d'un logiciel à l'autre. Malgré cela, on est encore loin d'un standard universel SIG, qui permettrait ce transfert sans perte d'informations ou sans intervention manuelle.

Aujourd'hui il est possible non seulement de visualiser les données d'un SIG sous forme de plan, mais également comme modèle-3D virtuel. La visualisation presque entièrement automatique constitue la nouveauté essentielle, que ce soit sous

Region Regensburg mit
World Construction Set
(Wildkarte auf Gelände-
modell und zwei einfachen
Ökotypen für Wald und
Feuchtgebiete)

*La région de Regensburg
visualisée avec World
Construction Set (carte Wild
superposée à un modèle de
terrain fait de deux types
simples de biotopes: forêts
et zones humides)*



dabei vor allem die praktisch vollautomatische Visualisierung, ob es sich um ein einfaches Klötzchenmodell oder ein komplexes Gelände-
modell mit fotorealistischer Vegetationsdarstellung auf der Grundlage vorhandener GIS-Datenbanken handelt. Die folgenden Beispiele zeigen Bilder, die in der Hauptsache mit zwei Software-Produkten entstanden sind:

ArcView GIS mit Spatial- und 3D-Analyst

ArcView GIS mit den Erweiterungen Spatial- und 3D-Analyst erlaubt die Visualisierung von GIS-Daten mit wenigen Handgriffen sehr effizient und vollständig auf der Basis der originalen GIS-Datenbank. Der durch die Visualisierung erreichte Realitätsgrad ist gering, Vegetationsdarstellungen sind so gut wie unmöglich. Diese Lösung beschränkt sich fast ausschliesslich auf Geländemodelle und darauf projizierte Plan-
daten. Eine Stärke ist die einfache Darstellung

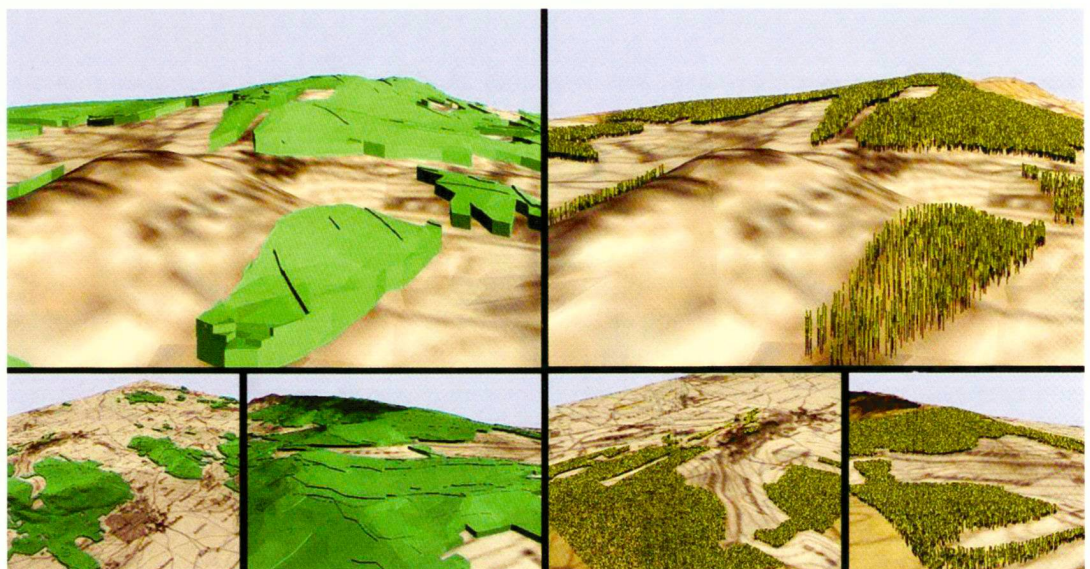
forme de modèles simples de présentation par bloc, ou de modèles complexes de terrain, incluant une représentation photo-réaliste de la végétation, sur la base des données SIG disponibles. Les exemples suivants montrent des images produites essentiellement avec deux logiciels:

ArcView GIS et Spatial - et 3D-Analyst

ArcView GIS, avec ses compléments Spatial- et 3D-Analyst, permet la visualisation de données SIG en un tournemain, de manière efficace et complète, sur la base des données originales SIG. Ces visualisations ne sont pas très réalistes, la représentation de la végétation n'est pas possible. Cette formule est limitée à la représentation de modèles de terrain et des données de plans qui y sont projetés. Une de ses forces est qu'elle permet la représentation facile de plusieurs strates (par exemples des horizons géologiques) dans un seul modèle 3D. En plus, ces modèles peuvent être

Region Regensburg mit
ArcView und 3D-Analyst
(Wildkarte auf Geländemo-
dell und Wald als Flächen-
und Punktextrusion darge-
stellt)

*La région de Regensburg
visualisée avec ArcView
et 3D-Analyst (carte Wild
superposée au modèle
de terrain, et la forêt
représentée sous forme
de surfaces et de points
d'extrusion)*



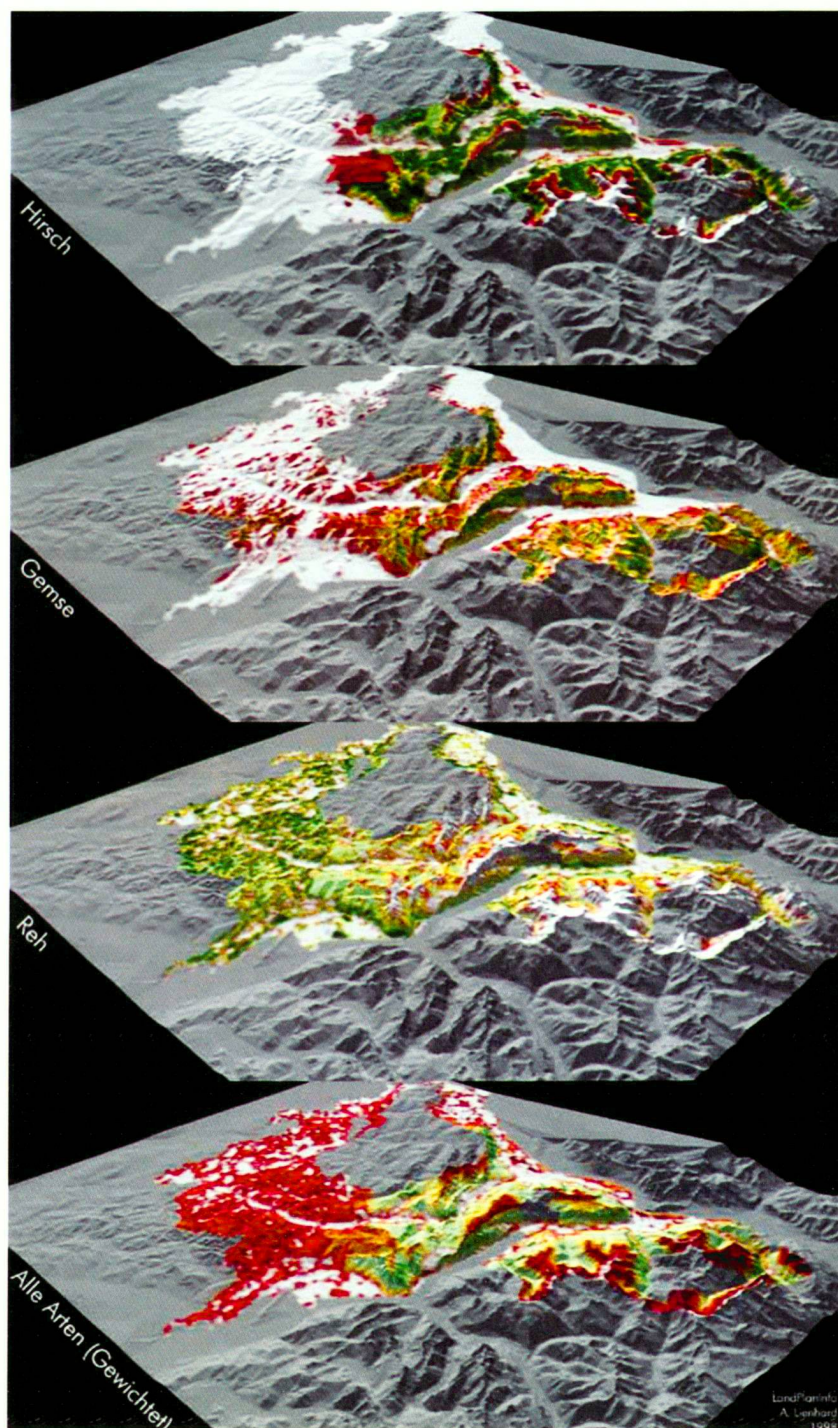
mehrere Oberflächen (zum Beispiel geologische Horizonte) in einem einzigen 3D-Modell. Zudem lässt sich das Modell fast beliebig mit vorhandenen Vektordaten möblieren, ob es sich nun um Gebäudegrundrisse, Leitungen oder Strassen handelt. Die Software ist zudem in der Lage, 2D-Daten mit Angaben aus der Datenbank (zum Beispiel Firsthöhen, Anzahl Stockwerke oder Höhe über Terrain) in einfache Volumenkörper zu verwandeln und sie auf dem Gelände zu platzieren. Das fertige 3D-Modell lässt sich aus jeder beliebigen Ansicht betrachten und durchwandern. Die Elemente im Modell sind intelligent, ein Klick darauf bringt sämtliche Einträge aus der Datenbank zu diesem Objekt auf den Bildschirm (zum Beispiel Eigentümer oder Parzellennummer). Die Modelle lassen sich auch als VRML für das Internet oder, solange wir nicht über grössere Bandbreiten verfügen, wohl eher über das Intranet nutzen.

World Construction Set (WCS)

Dieses Produkt ist auf fotorealistische Gelände- und Vegetationsdarstellungen spezialisiert. Schwächen zeigt es bisher bei der Einbindung von einer grösseren Anzahl 3D-Objekten (und der Erzeugung von solchen aus GIS-Daten) wie Gebäudequader für ganze Siedlungen oder ähnliches. Das riesige Plus dieser Software ist die Möglichkeit, GIS-Daten direkt und ohne Umweg über Datenkonvertierungen zu lesen und für die Steuerung, zum Beispiel der Vegetationseinheiten, in der Visualisierung zu nutzen. Das Modell ist jedoch relativ «dumm». Nur die Geländeoberfläche lässt sich interaktiv in Echtzeit nutzen, für fotorealistische Darstellungen muss jedes Bild neu gerendert werden. Dank der spezialisierten Rendertechnik für Vegetationsdarstellung ist es möglich, auch Millionen von Grashalmen oder Zehntausende von Einzelbäumen auf einem herkömmlichen PC zu berechnen. Fast alles in einem WCS-Modell lässt sich zudem animieren: (Dunst, Nebel, Wolken, Wasser, Vegetationsdichte, -verteilung und -höhe, Geländeoberfläche, Kamerafahrten, platzierte 3D-Objekte usw.)

Fazit

Auch wenn es bedeutend einfacher und billiger geworden ist, gute 3D-Visualisierungen praktisch «ab Stange» zu erzeugen, stellt sich die Frage nach Aufwand und Ertrag. Der Aufwand für das Erlernen der Software ist noch immer nicht zu unterschätzen, doch mit Kursen wie sie zum Beispiel die Hochschule Rapperswil anbietet, geht das Erlernen effizient und mit vertretbarem Aufwand.



complétés à choix avec des données vectorielles existantes, comme des situations de bâtiments, des lignes électriques, des canalisations ou des routes. En outre, le logiciel est capable de traduire les informations 2D – complétées par des données comme la hauteur du toit, le nombre d'étages ou le niveau en dessus du terrain – en des volumes simples, et de les placer sur le terrain. Le modèle fini peut être regardé sous tous les angles, et l'on peut se promener à l'intérieur. Ses éléments sont «intelligents», un «clic» faisant apparaître sur l'écran toutes les informations les concernant, saisies dans la base de données (par exemple propriétaire ou numéro de la parcelle). On peut utiliser ces modèles sous forme

Einfache Planvisualisierung der Huftierpotentiale im Rahmen der Jagdrevierbewertung St.Gallen auf dem Geländemodell

Visualisation simple du potentiel des ongulés dans le cadre de l'évaluation des réserves de chasse, St.Gall

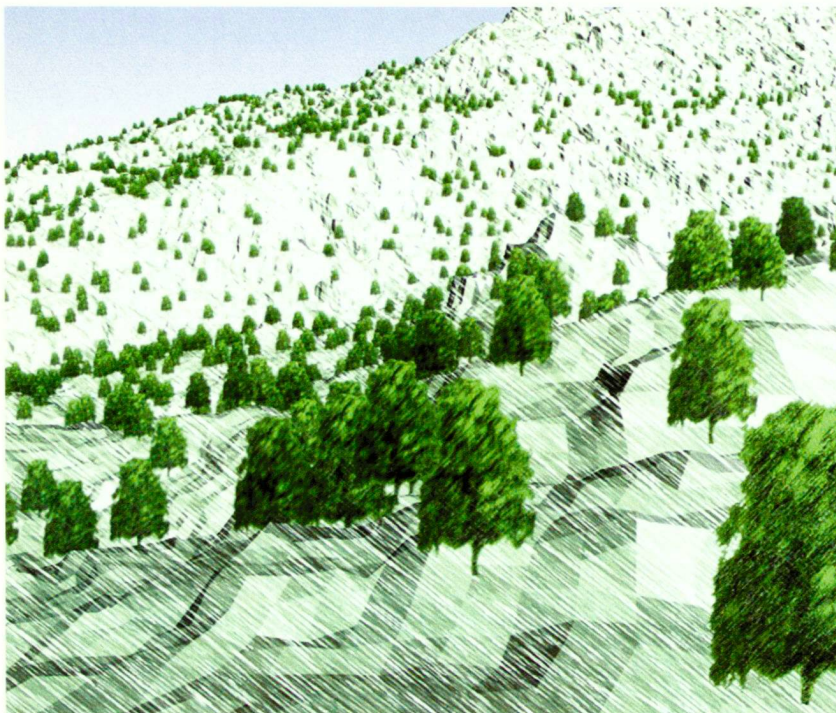
Foto Istzustand und Ad-hoc-Visualisierung einer Gestaltungsstudie mit WCS für ein ehemaliges Steinbruchgelände

Photo de l'état existant et visualisation ad hoc d'une étude d'aménagement pour une ancienne carrière (WCS)



Werden in WCS nicht Fotos, sondern zum Beispiel Baumillustrationen mit einem Malfilter von Photoshop verwendet, lassen sich animierbare «Zeichnungen» zum Durchwandern generieren.

En utilisant des filtres de dessin (Photoshop) au lieu de photos, on peut créer avec WCS des «dessins» dans lesquels on peut se promener.



Ausserdem darf nicht vergessen werden, dass sich mit dem Beherrschen eines neuen Werkzeuges auch neue Möglichkeiten der Projektbearbeitung eröffnen. Der Aufwand, um bei Beherrschen der Programme aus vorhandenen Daten neben den klassischen Plänen auch 3D-Ansichten zu erzeugen, ist so gering, dass man die Visualisierungen in beschränktem Umfang auch ohne expliziten Auftrag durchführen kann. Dann wird sich rasch zeigen, wie das Publikum die erzeugten Bilder, Videos und interaktiven 3D-Modelle annimmt und diese Medien als Präsentationsform von Daten genauso akzeptiert – und vielleicht künftig verlangt – wie die herkömmlichen Pläne.

3D-Visualisierungen haben ganz nebenbei auch schon so manchem Planer selbst zu neuen Erkenntnissen verholfen und 3D-Computermodelle können dafür eingesetzt werden, die eigenen Vorstellungen bereits im Entwurf zu überprüfen und Projekte zu optimieren. Nicht selten wird erst zum vermeintlichen Abschluss einer Projektierung, quasi als Sahnehäubchen,

de VRML pour l'internet, ou, aussi longtemps qu'on ne dispose pas de bandes plus larges pour la transmission, plutôt pour l'intranet.

World Construction Set (WCS)

Ce produit est spécialisé pour des représentations photo-réalistes du terrain et de la végétation. Il a encore des faiblesses quant à l'intégration d'un nombre élevé d'objets 3D (ainsi que pour la création de tels objets à partir de données SIG), par exemple des volumes pour la représentation d'habitations. Le grand avantage de ce logiciel est sa capacité de lire des données SIG, et de les utiliser directement pour la visualisation (par exemple des unités de végétation). Mais il est relativement «bête»: seule la surface du terrain peut être utilisée en temps réel de manière interactive, le rendering de chaque photo étant nécessaire pour la production de perspectives photo-réalistes. Grâce à cette technique particulière du rendering, il est même possible de calculer des millions de brins d'herbe ou des dizaines de milliers d'arbres, sur un PC ordinaire. Dans les modèles WCS, presque tout peut être animé: la brume, le brouillard, les nuages, l'eau, la densité de la végétation, sa distribution et sa hauteur, la surface du terrain, la promenade avec une caméra, des objets 3D placés etc.

Bilan

Même s'il est devenu beaucoup plus simple et moins onéreux de produire de bonnes visualisations 3D «prêt-à-porter», la question du rapport coût/efficacité demeure. Il ne faut pas sous-estimer le temps nécessaire à l'apprentissage de ces logiciels. Mais par le biais de cours, comme les offre par exemple la Haute école spécialisée de Rapperswil, l'apprentissage est efficace et n'est pas trop coûteux. D'un autre côté, il ne faut pas oublier que la maîtrise d'un nouvel outil offre de nouvelles possibilités d'élaboration de projets. Une fois cette maîtrise acquise, la dépense supplémentaire pour créer des coupes-élevations, en plus des plans conventionnels, est tellement réduite, que l'on peut élaborer des visualisations même sans mandats

noch eine Visualisierung erstellt, die dann Fehleinschätzungen, offen legt und zur Projektüberarbeitung führt. Das verbreitete zwei- bis zweieinhalb-dimensionale Denken bei Planern wird damit hoffentlich nach und nach durch ein dreidimensionales abgelöst.

In der interdisziplinären Zusammenarbeit lassen sich 3D-Modelle vorzüglich nutzen, um das Gefüge, das Zusammenwirken von unterschiedlichen Komponenten zu überprüfen. Ich bin fest davon überzeugt, dass man in der Planung für die Landschaft, wo zahlreiche unterschiedlichen Interessen aufeinander treffen, viele der Konflikte und notwendigen Optimierungsprozesse in Zukunft anhand von virtuellen Landschaftsmodellen, anstatt in der realen Landschaft austragen könnte. Wie sähen wohl Abstimmungskämpfe über Raumplanungsgesetze und Bauverordnungen aus, wenn die Auswirkungen zuvor anhand von virtuellen Landschaftsmodellen möglichst realistisch betrachtet werden könnten? Eine Zukunftsvision, die dank der technischen Entwicklung zwar noch nicht verfügbar, aber doch in greifbare Nähe gerückt ist.

explicites. Par la suite, on se rendra rapidement compte de la manière dont le public accepte les images, vidéos et modèle-3D interactifs, et s'il accepte la représentation des données par le biais de ces médias – peut-être les exigera-t-il dans le futur? – comme par celui des plans traditionnels.

Les visualisations 3D ont par ailleurs souvent aidé les planificateurs eux-mêmes à acquérir de nouvelles connaissances, et l'on peut utiliser les modèles-3D sur ordinateur afin de contrôler ses idées à un stade précoce du projet, et d'améliorer ce dernier. Il n'est pas rare qu'un projet ne soit visualisé qu'à la fin de sa conception, un peu comme un «sucre» pour le client, et que cette visualisation montre des erreurs qui mènent à une révision du projet. On peut espérer que la pensée en deux, voire deux et demie, dimensions des planificateurs, va petit à petit être remplacée par une pensée en trois dimensions.

Dans le cadre de la collaboration interdisciplinaire, les modèles 3D sont d'excellents outils pour le contrôle de la structure, des liens des différents éléments. Je suis profondément convaincu que, dans la planification pour le paysage, où de nombreux intérêts différents sont en concurrence, beaucoup de conflits pourraient se résoudre par le biais de modèles de paysages virtuels, au lieu du paysage réel. Quelle allure auraient des batailles de vote pour des lois d'aménagement du territoire ou des règlements de construction, si leurs effets pouvaient être observés de manière réaliste, avant le vote, à l'aide de modèles de paysages virtuels? Une vision futuriste, qui n'est pas encore vraiment réalisable, mais qui arrive bientôt à portée de main.

**Ad-hoc-Visualisierung der
Gestaltungsstudie eines
ehemaligen Steinbruches
mit GIS-Daten in WCS**

**Visualisation ad hoc d'une
étude d'aménagement
d'une ancienne carrière
(données SIG par WCS)**

