



Doctoral Thesis

## Ein Programm für die Visualisierung projektierter Bauwerke mittels Fotomontage

**Author(s):**

Durisch, Peter

**Publication Date:**

1992

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000646783> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS. ETH Nr. 9599

**EIN PROGRAMM FÜR DIE VISUALISIERUNG  
PROJEKTIERTER BAUWERKE MITTELS FOTOMONTAGE**

ABHANDLUNG  
zur Erlangung des Titels  
DOKTOR DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von  
PETER DURISCH  
dipl. Informatik-Ingenieur ETH  
geboren am 23. Oktober 1960  
von Brienz GR

angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. E. Anderheggen, Referent  
Prof. Dr. G. Schmitt, Korreferent

1992

## Abstract

Among the traditional methods which support the delicate job of judging the visual impact of planned buildings on the landscape or cityscape are: images (plans, perspective drawings, photomontages) and three-dimensional hand-crafted models. Though there is a justification for all of these, observation reveals that they are either unable to show the subtle effects which make up the overall appearance of a building, inflexible for case studies, or expensive due to the invested manual and artistic work. Thus, finding new methods seems to be a worthy goal.

This work presents a method to produce realistic computer-generated color images which aid to the judgement of aesthetic properties of a planned building. The planned building is embedded into the existing environment by photomontage. Photomontage is the combination of an artificial object (the planned building) with a particular environment represented by a number of site photographs. The 'planar universe' of conventional photomontaging is extended to three dimensions. During an interactive preprocessing step, a three-dimensional description of the existing environment is created: Geometrical data, atmospheric parameters and illumination parameters are retrieved from the site photographs. The final images show the planned building integrated into its environment from the perspectives of the site photographs. The final images are rendered by an extended ray-tracing algorithm which operates in three-dimensional object space and handles the interaction between the building and its environment with respect to hiding, shadowing and inter-reflection. For the simulation of illumination effects, material parameters are retrieved from the site photographs at rendering time. Once the interactive preprocessing step is completed, case studies can be investigated flexibly by simply changing the description of the artificial object and rendering a series of new images. Rendering parameters allow trading off speed versus image quality.

## Kurzfassung

Die heikle Aufgabe der Beurteilung der ästhetischen Eigenschaften projektierter Bauwerke in ihrer natürlichen oder gebauten Umgebung wird traditionellerweise durch Bilder (Pläne, perspektivische Darstellungen, Fotomontagen) und handgefertigte dreidimensionale Modelle unterstützt. Obwohl diese Darstellungsformen alle ihre Berechtigung haben, sind sie entweder nicht in der Lage, die subtilen Effekte wiederzugeben, deren Summe die Gesamterscheinung eines Bauwerkes ausmacht, unflexibel für Variantenstudien oder teuer wegen des Materialaufwandes und der investierten handwerklich-künstlerischen Arbeit. Es ist deshalb gerechtfertigt, nach neuen Wegen zu suchen.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Erzeugung realistischer computergenerierter Farbbilder für die Beurteilung der ästhetischen Eigenschaften projektierter Bauwerke. Die projektierten Bauwerke werden mittels Fotomontage in die bestehende Umgebung eingebettet. Fotomontage ist die Kombination eines künstlichen Objektes (hier des projektierten Bauwerkes) mit einer durch eine Anzahl von Bildern repräsentierten Umgebung. Das 'planaire Universum' der konventionellen Fotomontagetechnik wird auf drei Dimensionen erweitert. In einem interaktiven Vorverarbeitungsschritt wird eine dreidimensionale Beschreibung der bestehenden Umgebung erzeugt: Geometrische Information, Atmosphärenparameter und Beleuchtungsparameter werden aus den Umgebungsbildern extrahiert. Die Resultatbilder zeigen das in die bestehende Umgebung eingebettete Bauwerk aus den durch die Umgebungsbilder gegebenen Perspektiven. Die rechnerische Erzeugung der Resultatbilder erfolgt mit Hilfe eines erweiterten Raytracing-Algorithmus. Dieser operiert im dreidimensionalen Objektraum und berücksichtigt die Wechselwirkung zwischen dem Bauwerk und der bestehenden Umgebung in Bezug auf gegenseitigen Verdeckung, Schlagschatten und Spiegelung. Für die Simulation von Beleuchtungseffekten werden Materialparameter während der Bilderzeugung aus den Umgebungsbildern extrahiert. Nach Beendigung der interaktiven Vorverarbeitung kann für das Variantenstudium die Beschreibung des künstlichen Objektes geändert und eine neue Serie von Bildern erzeugt werden. Steuerparameter erlauben eine feine Gewichtung zwischen Bildqualität und Rechenzeit.