



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN

University of Applied Sciences

Beuth Hochschule für Technik
Fachbereich III
Labor für Photogrammetrie
Haus Bauwesen, Raum D157
Luxemburger Str. 10
D - 13353 Berlin

Betreuer: Dipl.-Ing. Michael Breuer

Kurzfassung

Einleitung

Der Kontinent Afrika erfährt derzeit in weiten Teilen ein starkes Wirtschaftswachstum. Ein Grund hierfür ist die stark ansteigende globale Nachfrage an verschiedenen Rohstoffen wie Erdöl und Erdgas, welche weitestgehend unerschlossen in vielen Ländern Afrikas lagern. Sowohl die hohe Wachstumsrate der Exportindustrie, als auch die damit verbundene Verstärkung bringen einen stark ansteigenden Bedarf an Energie mit sich. Den meisten Menschen in Afrika bleibt somit der Zugang zu modernen Energiequellen verborgen und nur jeder fünfte ist an ein Stromnetz angeschlossen.

Um jedem Einwohner in Afrika den Zugang zur Elektrizität gewährleisten zu können, müsste Afrika, laut Internationaler Energieagentur, 250 Milliarden US-Dollar investieren, da sich durch die infrastrukturellen Herausforderungen der Auf-, wie auch der Ausbau zur Stromproduktion als sehr schwierig erweist.

Als besonders geeignet haben sich Wasserkraft und Solarenergie erwiesen. Große realisierte Staudammprojekte sind beispielsweise an den Flüssen Nil, Kongo, sowie Sambesi entstanden. Einige weitere Projekte in Form von Auf- und Ausbauten befinden sich noch in Planung, jedoch fehlt es häufig an finanzstarken Investoren. Weiterhin besteht die Gefahr von Leistungsverlusten durch mangelnde Wartung der Anlagen, wie die Vergangenheit bereits gezeigt hat. So liegt die Produktivität des Inga-Staudamms am Kongo, aufgrund von mangelnder Wartung der Turbinen, Ausbaggerung des Wasserwegs und Modernisierung der technischen Anlagen, weit hinter den Erwartungen und wurde zum größten Teil stillgelegt. Somit wird deutlich, dass weiterhin ein großer Bedarf an Elektrizität besteht.



Abb. 1 3D-Modellierung mit Bauwerknamen



Abb. 2 Wasserstandsmodellierung



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN

University of Applied Sciences

Beuth Hochschule für Technik
Fachbereich III
Labor für Photogrammetrie
Haus Bauwesen, Raum D157
Luxemburger Str. 10
D - 13353 Berlin

Betreuer: Dipl.-Ing. Michael Breuer

Das für die vorliegende Arbeit betrachtete Projektgebiet befindet sich in Zentralafrika und liegt auf der Grenze zwischen Ruanda und der Demokratischen Republik Kongo, auf welcher über weite Teile der Ruzizi-Fluss verläuft. Dieser bildet den Hauptabfluss des Kivusees. Die Firma TRIGIS GeoServices GmbH war bereits an einem Planungsprojekt für einen Staudamm zur Energiegewinnung in dieser Region beteiligt.

Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist es, eine 3D-Modellierung eines Entwicklungsprojekts am Ruzizi-Fluss in der Nähe des Kivusees am Beispiel einer Staudammvisualisierung durchzuführen. Mit Hilfe der Softwaremodule ArcMap und ArcScene der Firma ESRI in der aktuellen Version 10 soll der geplante Staudamm zum Zweck einer Wasserstandsmodellierung visualisiert werden. Dabei ist zu untersuchen, welche technischen Neuerungen die Version 10 gegenüber der vorherigen Version 9.3 aufweist und ob eventuelle Neuerungen zur Lösung der gestellten Aufgaben Vorteile bringen.

Als ein Teilergebnis des praktischen Teils war eine Projektdatei mit allen genutzten Vektor- und Rasterdaten zu erstellen. Ein weiteres Teilergebnis war die 3D-Visualisierung des Geländemodells, mit dem sich darauf befindlichen Damm und weiteren Bauwerken als 3D-Textuierung, sowie der Darstellung der Vegetation als 3D-Objekte. Weiterhin wurde ein Rundflug über das zu untersuchende Projektgebiet erstellt.

Fazit

Nach einer gewissen Einarbeitungszeit in die Version 10 von ESRIs ArcGIS ist es gelungen, eine 3D-Modellierung eines Entwicklungsprojekts am Beispiel einer Staudammvisualisierung zu erstellen. Eine besondere Rolle spielte dabei das Zeitmanagement, da es sich hierbei um ein großes Projekt für eine Bearbeitungszeit von 12 Wochen handelt. Besonders der Softwarevergleich war sehr zeitintensiv, da dieser Teil der Arbeit beinhaltet, das Projekt in beiden ArcGIS-Versionen durchzuführen, um detailliert Auskunft über etwaige Neuerungen zu treffen, die zur Lösung der gestellten Aufgabe beigetragen haben.

Im Folgenden ist es möglich, das Projekt auf verschiedene Weisen fortzuführen. Dabei hätte zum Beispiel das Projektgebiet erweitert werden können, um das Ende des Wassereinlassrohres mit dem sich daran anschließenden Turbinenhaus zu modellieren. Daran schließt sich ein Umspan



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN
University of Applied Sciences

Beuth Hochschule für Technik
Fachbereich III
Labor für Photogrammetrie
Haus Bauwesen, Raum D157
Luxemburger Str. 10
D - 13353 Berlin

Betreuer: Dipl.-Ing. Michael Breuer

nungswerk an, von dem Stromleitungstrassen weitergeführt werden können. Auch die Planung der Stromleitungstrassen ist aufgrund des Geländes in dieser Region eine weitere anspruchsvolle Aufgabe, die sich an dieses Projekt anschließen kann. Als weitere gestalterische Option hätte das Orthophoto mit einem Bildbearbeitungsprogramm wie „Adobe Photoshop“ bearbeitet werden können, was lediglich zu einer besseren Visualisierung gedient hätte. Dabei wäre es möglich, den Teil des Flusses Ruzizi zu bearbeiten und retuschieren, der sich zwischen dem Damm und dem Ausgang der Hochwasserentlastungsanlage befindet, da dieser nach dem Bau des Staudamms nicht mehr vorhanden wäre. Weiter bestünde die Möglichkeit, andere Software zur Erstellung von komplexeren Bauwerken zu nutzen, um Fehler bei der Darstellung von Texturen zu vermeiden und die Szene noch realistischer wirken zu lassen.

Durch aktuellere und noch höherauflösende Satellitenbilder oder Luftbilder aus einer Überfliegung würde die Möglichkeit bestehen, einen Flächennutzungsplan zu erstellen, da in dem Gebiet um den natürlichen Flussverlauf des Ruzizis Wanderfeldbau betrieben wird. Außerdem wäre es denkbar, die Bilddaten für eine Objektklassifizierung zu nutzen, mit der die Größe der landwirtschaftlich genutzten Fläche berechnet werden kann. Weiterhin wäre es möglich, den Ernteverlust mit einem festgelegten Wert von Kilogramm pro Quadratmeter zu berechnen, der durch die Bildung des Stausees entsteht. Diese und weitere Aufgaben könnten sich aus diesem Projekt entwickeln, wozu mit dieser Arbeit eine gute Grundlage geschaffen wurde.