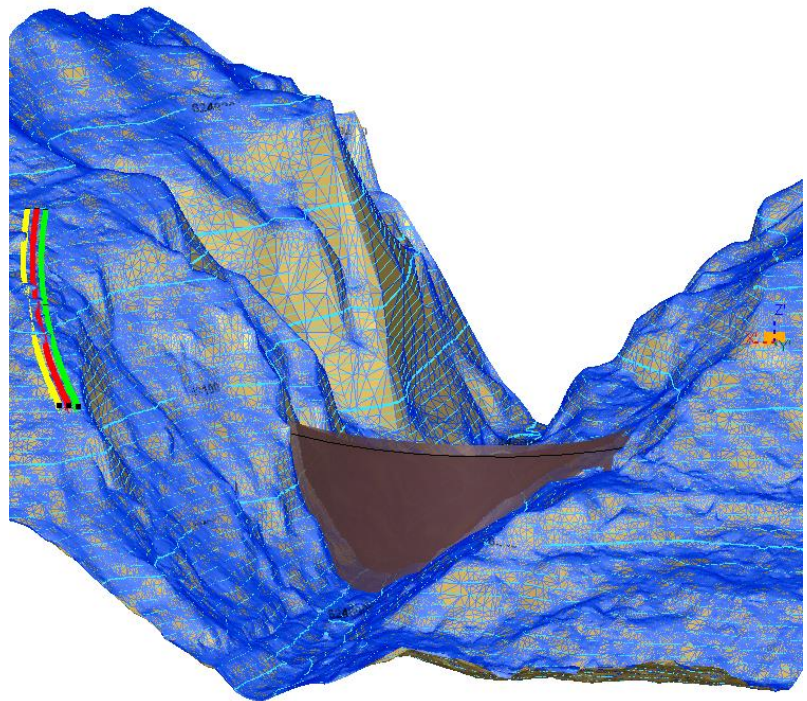


Bachelor-Thesis 2016

Berechnung, Absteckung und Festlegung der Bahn des Gegenwagens von Kabelkränen



Autor: **Stefan Schönenberger**

Examinator: **Prof. Dr. Beat Fischer**

Experte: **Prof. Dr. Marcel Steiner**

Berechnung, Absteckung und Festlegung der Bahn des Gegenwagens von Kabelkränen

Am Fluss Khersan im Iran ist der Bau eines weiteren Staudammes in Planung. Für die effiziente Erstellung von Dämmen werden oft Kabelkräne eingerichtet, welche eine grossflächige Bedienung der Baustelle mit Baumaterialien ermöglichen. Den für den Bau des Staudamm Khersan III geplante Kabelkran besteht aus einem fixen Drehmast auf der einen Talseite, und einer Fahrbahn mit Mast auf der anderen Talseite. Dazwischen werden die Trageseile gespannt. In dieser Arbeit geht es um die Berechnung, Absteckung und Festlegung der Fahrbahn.

Schlagworte: Kabelkran, radial cable crane, Kugelkurve, Gegenwagen, counter carriage, 3D Reshaper, DGM, DTM, Khersan III, Staudamm, dam

1. Kabelkran mit einer Fahrbahn auf der Kugelkurve

Aus mechanischen Gründen ist die Fahrbahn des Gegenwagens so anzulegen, dass der Abstand vom Drehpunkt zum Gegenwagen konstant ist ('Kabellänge'), und die Fahrbahn eine konstante Steigung aufweist. Dies führt zu einer sogenannten Kugelkurve, d.h. die Fahrbahn liegt auf einer Kurve und der Drehmast liegt im Kugelzentrum. Daraus ergibt sich einen Sektor, in welchem alle Punkte mit Baumaterialien versorgt werden können.

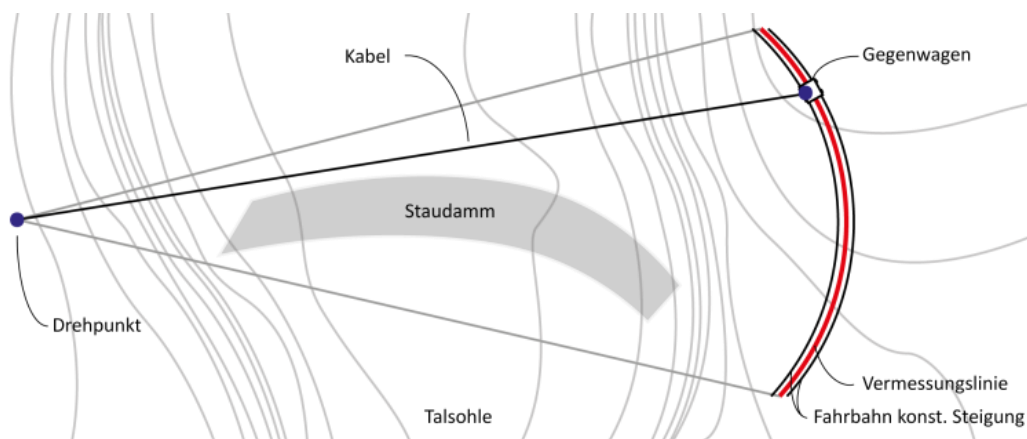


Abb. 1 Draufsicht Kabelkran: Der Gegenwagen bewegt sich auf der Fahrbahn (rot)

2. Kugelkurve

Es wird ein MATLAB-Programm geschrieben, mit welchem die Absteckungselemente der Kurve auf der Kugel konstanter Steigung berechnet werden können. Die zu berechnende Kurve auf der Kugel konstanter Steigung muss mittels Radius, Steigung und Länge dimensioniert werden. Die Absteckungspunkte werden in einem frei wählbaren Abstand berechnet und als Polarkoordinaten zur Absteckung ausgegeben.

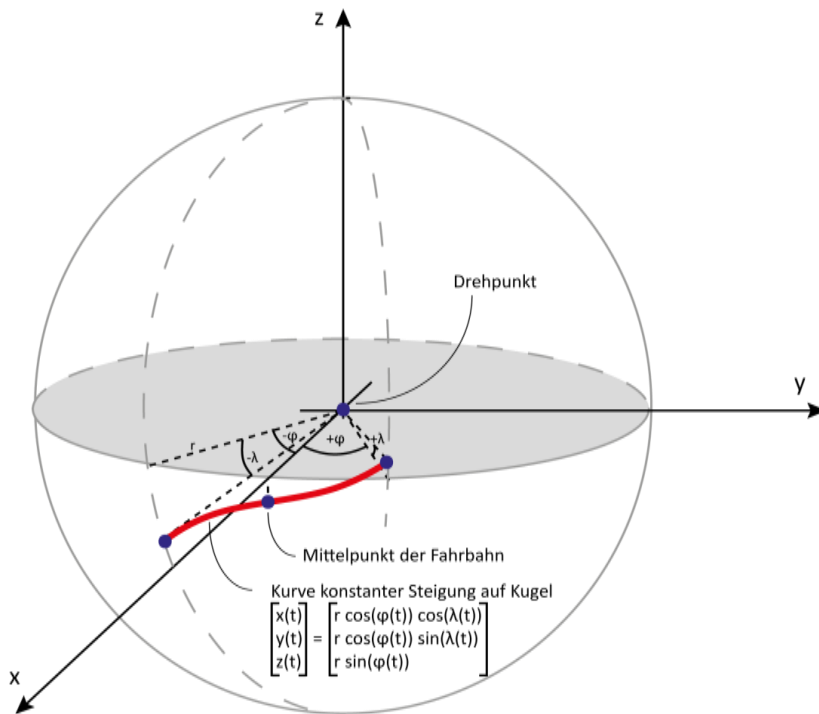


Abb. 2 Kugelkurve (rot) in Parameterdarstellung

3. Geländemodell

Aus SPOT-6 Satellitenbildern (Tri-Stereo Aufnahmen) wird eine Punktwolke generiert. Mittels Koordinatentransformationen werden die Kugelkurve (lokal 3D-kartesisches Koordinatensystem) und die Punktwolke (WGS84) in das gleiche Koordinatensystem (globales 3D-kartesisches Koordinatensystem) gebracht. Darin muss die Kugelkurve ausgerichtet und verkippt werden, was mithilfe einer Rotationsmatrix erfolgt. In 3D Reshaper wird auf die Punktwolke eine Dreiecksvermaschung angewendet; es entsteht ein Geländemodell. Höhenkurven werden erstellt, sowie die Staumauer zur Übersicht modelliert. Das so entstandene Modell gibt die Situation wieder, es können Distanzmessungen zwischen beliebigen Punkten erfolgen, und ist Grundlage in der Erstellung der Höhenprofile der Fahrbahn.

4. Festlegung der Fahrbahn

Es werden Höhenprofile der Fahrbahn und des Geländes in verschiedenen Radien, Steigungen und Verkippungen erstellt. Es lässt sich so die optimale Dimensionierung und Lage der Fahrbahn hinsichtlich Erstellungsaufwand (Gelände auftragen oder abtragen) finden. Die Fläche zwischen den beiden Kurven soll dabei im Sinne der 'Methode der kleinsten Quadrate' möglichst klein ausfallen.

5. Kontakt

Autor:	Stefan Schönenberger	s.schoenenberger@hotmail.com
Examinator:	Prof. Dr. Beat Fischer	beat.fischer@fhnw.ch
Experte:	Prof. Dr. Marcel Steiner	marcel.steiner@fhnw.ch