

# Stellungnahme zu »2.5D-Diskontinuitäten in der Geländemodellierung und spezielle Aspekte bei Delaunay-Triangulationen«

Christian Briese und Karl Kraus

Aufsätze, die stark miteinander gekoppelt sind und verwandte Probleme aus unterschiedlichen Sichten behandeln, bereichern unseres Erachtens die Fachliteratur. Der Aufsatz von Herrn Lenk ist eine diesbezügliche Bereicherung. In dieser Stellungnahme soll nur in Stichworten auf einige Punkte seines Aufsatzes eingegangen werden.

## Eliminierung von Originaldaten ohne Verwendung für das Endergebnis

Es wird von Herrn Lenk anerkannt, dass für bestimmte Anwendungen möglichst viele Beobachtungen in das Endergebnis einfließen sollten. Wenn das Endergebnis ein digitales Geländemodell (DGM) ist, dann ist folgerichtig die Datenreduktion erst nach der DGM-Ermittlung vorzunehmen und nicht im Originaldatensatz. Auf diesem in der hochgenauen Geländemodellierung unbestrittenen Axiom baut unser Verfahren (Briese und Kraus, 2003) auf.

## Triangulation von Laserscanner-Originaldaten

Trotzdem kann für andere Problemstellungen (zum Beispiel Erkennen von geometrischen Objekten) durchaus eine Triangulation der Originaldaten interessant sein. Die Sinnhaftigkeit einer solchen Triangulation haben wir auch in unserem Aufsatz nicht in Frage gestellt. Die Aufsätze von Herrn Lenk sind für Triangulierungen mit den Originaldaten eine äußerst wertvolle Quelle.

## Effizienz und Laufzeitverhalten

Es wird von Herrn Lenk festgestellt, dass wir von der 4,75-minütigen Rechenzeit, in der wir ca. 4 Millionen Punkte auf ca. 1,3 Millionen Punkte reduzieren konnten, beeindruckt sind. Einen Vergleich mit anderen implementierten Verfahren sollte man mit gleichen Datensätzen vornehmen. Wir würden uns gerne an solchen Vergleichsrechnungen beteiligen.

## Behandlung von Geländekanten

Im Aufsatz Lenk (2003) wurde – wie auch Herr Lenk im neuen Aufsatz schreibt – den Geländekanten eine sehr geringe Aufmerksamkeit geschenkt. In der neuen Lenk'schen Publikation wird dieses Thema sehr ausführlich nachgeholt. Da wir die Datenreduktion unter Beachtung der Geländekanten noch nicht implementiert haben, wurde in unserem Aufsatz darüber wenig geschrieben. Eventuell greifen wir Vorschläge von Herrn Lenk für unsere Implementierung auf. Markante Höhenpunkte, die bei hydrographischen Vermessungen eine große Be-

deutung haben, können bei der hierarchischen robusten Kleinste-Quadrat-Interpolation, die wir für die Berechnung des DGMs verwenden, durch entsprechende Gewichte, die aus einer Krümmungsanalyse in den Originaldaten stammen können, berücksichtigt werden.

## Delaunay-Triangulation im Gittermodell

Die von Herrn Lenk richtig erkannte Quadtree-Struktur, die hinter unserem reduzierten DGM steckt, erlaubt eine sehr effiziente Delaunay-Triangulation. Darauf wollten wir in unserem Aufsatz aber nicht eingehen, auch nicht auf die neutralen Fälle der Delaunay-Triangulation in einem Gitter. Allerdings wollten wir schon herausstellen, dass unsere Dreiecke verhältnismäßig gut geformt sind. Herr Lenk stellt richtigerweise fest, dass die Delaunay-Triangulation durch die Punktmenge bereits festgelegt wird. Wir beeinflussen aber die Punktmenge und insbesondere ihre Anordnung durch die Vorgabe unseres  $\Delta^0$ -Niveaus.

Zum Schluss wollen wir die umfassende Zusammenstellung der einschlägigen Literatur, die in der neuen Lenk'schen Publikation enthalten ist, besonders erwähnen. Unsere Veröffentlichung (Briese und Kraus, 2003) haben wir mit folgendem Satz beschlossen: »Trotz dieser Kritik an den Lenk'schen Vorschlägen soll zum Schluss betont werden, dass in seiner Veröffentlichung äußerst wertvolle Anregungen für ein gegenwärtig sehr wichtiges Thema enthalten sind.« Diese positive Einschätzung der Lenk'schen Arbeiten wurde durch die neue Publikation bestätigt.

## Literatur

- Briese, Ch., Kraus, K.: Datenreduktion dichter Laser-Geländemodelle. zfv 128, S. 312–317, 2003.  
Lenk, U.: Triangulationen und Adaptive Triangulationen – ein Verfahren zur Ausdünnung unregelmäßig verteilter Massenpunkte in der Geländemodellierung. zfv 128, S. 47–56, 2003.

## Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. Christian Briese  
Prof. Dr. Karl Kraus  
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien  
Gusshausstrasse 27–29  
A-1040 Wien  
cb@ipf.tuwien.ac.at  
kk@ipf.tuwien.ac.at