

## Stellungnahme zu Beck Info 29

---

(04. Dezember 2013)

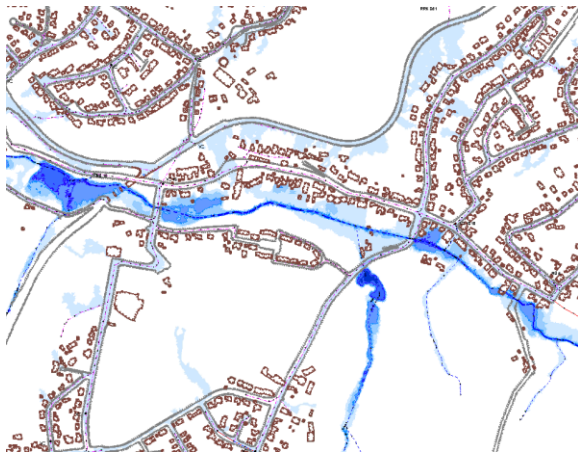
Am 19. November 2013 hat das Ingenieurbüro Beck aus Wuppertal den Newsletter „Beck Info 27“ mit den Themen „Überflutungsvorsorge, urbane Sturzfluten, sensible Infrastrukturen, Risikopotential, Gefahrenscreening, ...“  
[\[http://www.ibbeck.de/modbfile.php?g=datenobjekt~15698~ID~downloadindb~downloadindbdateiname~~magicobjectslive\]](http://www.ibbeck.de/modbfile.php?g=datenobjekt~15698~ID~downloadindb~downloadindbdateiname~~magicobjectslive) versendet.

Hierbei wurde eine Bachelorarbeit thematisiert, die den Oberflächenabfluss der beiden Programme GeoCPM und HYDRO\_AS-2D miteinander vergleicht. Der E-Mail war eine Zusammenfassung der Bachelorarbeit vom September 2013 beigefügt. Die Bachelorarbeit selbst wurde bereits Ende 2012 erstellt. Somit repräsentiert der zusammengefasste Entwicklungsstand der Software GeoCPM nicht den aktuellen Funktionsumfang.

Die Arbeit hat einige interessante Erkenntnisse gegeben, enthält aber an einigen Stellen missverständliche Formulierungen und Aussagen. Diese Aussagen möchten wir an dieser Stelle kurz nochmal herausgreifen und detaillierter erläutern.

## Ausgangssituation

Das Hauptanwendungsgebiet der Software GeoCPM war zu Beginn der Bachelorarbeit der „kanalbasierte“ Überflutungsnachweis. Allerdings wurde zu diesem Zeitpunkt bereits erkannt, dass



GeoCPM sehr flexibel aufgebaut ist und sich daher für alle Aufgabengebiete im Zusammenhang mit oberflächlichen Abflüssen verwenden lässt. Neben der gekoppelten Berechnung von Fließgewässern, Kanalsystem und Oberfläche war dies auch die vollständige, hydrodynamische Überregnung eines detaillierten Geländemodells.

Unter dem Vermerk, dass das Benutzerinterface ggf. noch nicht optimal auf die neuen Ansätze ausgelegt ist, dennoch aber eine Modellierung und

Berechnung möglich ist, wurde die beschriebene Arbeit durch tandler.com unterstützt. Durch eine Reihe von Hilfestellungen wurde das Projekt erstellt und die tandler.com konnte die gewonnenen Erkenntnisse in neue und bessere Funktionalitäten umsetzen.

Da am Ende die Zeit zur Fertigstellung einer derartigen Arbeit, wie wir alle kennen, sehr knapp wurde, konnten einzelne Punkte nicht optimal abgestimmt werden.

## Erstellen des Rechnernetzes

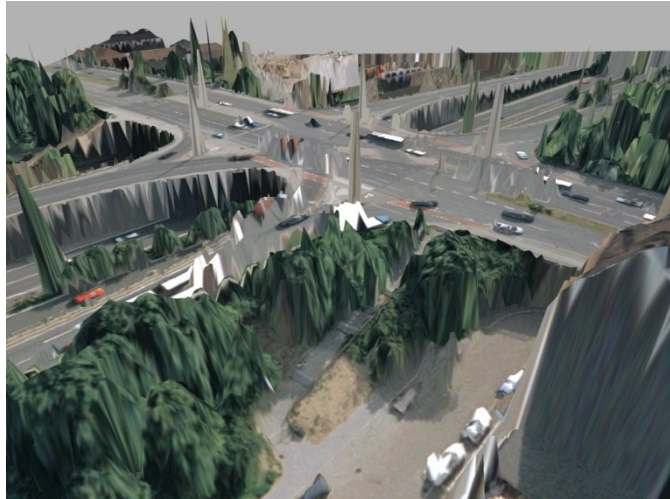
Wie bereits in der Bachelorarbeit beschrieben, ist GeoCPM normalerweise nicht auf die Erstellung eines TIN (Triangulated Irregular Network) in einem externen Programm angewiesen ist. Alle unter Kapitel 3 beschriebenen Schritte sind funktional auch in GeoCPM möglich.

Die Aussage, dass „hydronumerische Programme zwei Stützpunkte, die in Ihrer Lage exakt übereinanderliegen, nicht verarbeiten können“ (Kapitel 3.2., 3. Absatz) trifft für GeoCPM nicht zu. GeoCPM kann dies modellieren und berechnen. Senkrechte Strukturen werden exakt als solche modelliert und berechnet. Der Umweg über stark geneigte Dreiecke, wie ausführlich in der Bachelorarbeit beschrieben, ist in GeoCPM nicht nötig. Zudem sind auf diesem Weg, für GeoCPM unnötig komplexe Strukturen durch das „Gebäude TIN“ (Kapitel 3.2) entstanden. GeoCPM modelliert Häuser, Gehwegskanten und jegliche andere vertikale Struktur durch lineare Bruchkanten und kommt daher mit sehr viel weniger Oberflächenelementen, bei gleichzeitig höherer Oberflächengenauigkeit aus. Zudem wird durch dieses Vorgehen der Modellierungsaufwand stark verringert. Dieser Punkt hat auch Einfluss, wenn es darum geht, große Projektgebiete zu berechnen. Eine effektive Reduzierung von redundanten Informationen, erhöht die handhabbaren Projektgrößen signifikant.

Im Fazit wird angegeben, dass „eine Anpassung der Dreiecksgrößen an die topographischen Gegebenheiten (ebene Bereiche = größere Elemente; Geländesprünge = lokal kleinere Elemente) nicht möglich zu sein scheint“ (Kapitel 8.5). Diese Aussage muss ebenfalls korrigiert werden, da dies in beliebiger Abstufung möglich ist. GeoCPM verfügt im Standardumfang über Funktionen, um beliebige Bereiche strukturell zu verfeinern bzw. auch zu vergrößern.

## Modellierung von großen Projektgebieten

In Kapitel 6 wird die Aussage getroffen, dass „GeoCPM nur die maximalen Wassertiefen berechnen kann“. Dies ist so nicht korrekt. GeoCPM berechnet neben den Wassertiefen, auch den Durchfluss und die Geschwindigkeiten auf jedem Element. Diese Werte können nach der Berechnung in Ihrem vollständigen zeitlichen Verlauf als Ganglinien ausgegeben werden.



Die missverständliche Aussage bezieht sich in der Bachelorarbeit nur auf die Ausgabe, nicht auf die Berechnung, der Ergebnisdateien. GeoCPM war zum Untersuchungszeitpunkt für den Hauptanwendungsfall, die Überflutungsanalyse aus dem Kanalsystem, ausgelegt. Da in diesem Anwendungsgebiet zumeist keine vollständige Benetzung der Oberfläche mit Wasser vorkommt, hat GeoCPM, zur Optimierung der Zugriffszeiten, für jedes Element bis zu 4 Dateien abgelegt. Da bei der direkten Beregnung des Geländemodells selbstverständlich jedes Element mit Wasser benetzt wird, mussten für jedes Element die 4 Dateien ausgegeben werden. Dies hat allerdings das Windows-Dateisystem überfordert und das Schreiben der Ergebnisdaten hätte am Ende der Berechnung unverhältnismäßig lange gedauert.

Auch zum damaligen Zeitpunkt konnten sehr große Geländemodelle modelliert und berechnet werden. Die maximalen Wasserstände als primäres Ergebnis werden dabei immer ausgegeben und sind unabhängig von Projektgröße und Dateiablagensystem. Probleme sind nur aufgetreten, wenn für alle Elemente alle möglichen Ganglinien mit aufgezeichnet wurden.

Das Problem hätte zum damaligen Zeitpunkt umgangen werden können, indem man den Rechenlauf mehrfach durchgeführt hätte und jeweils nur eine Art von Ergebnis detailliert ausgegeben hätte. Dies wäre sicherlich sehr zeitaufwendig gewesen. Es wäre auch möglich gewesen die Ergebnisse nur für einen ausgewählten und begrenzten (Gefahren-)Bereich aufzuzeichnen.

Das Dateiablagensystem von GeoCPM wurde bereits überarbeitet und sehr viel leistungsfähiger gestaltet. Weitere Maßnahmen zur optimierten Dateiablage sind bereits in der Umsetzung. Somit sollten die beschriebenen Probleme nicht mehr auftreten.



## Zu guter Letzt

Wir freuen uns, dass unsere Kunden immer wieder neue Anwendungsmöglichkeiten für GeoCPM finden und überprüfen. Leider sind die in der Bachelorarbeit entstandenen Ergebnisse der GeoCPM und Hydro\_AS-2D Berechnung durch die unterschiedliche Rauigkeitszuweisung nicht vergleichbar, zeigen aber die Möglichkeiten moderner Softwaresystem auf.

tandler.com unterstützt gerne neue Ansätze und setzt die daraus gewonnen Erkenntnisse zeitnah in die Software um. Dies war auch bei dieser Kooperation der Fall - GeoCPM hat dadurch stark profitiert.

Viele der GeoCPM Vorteile wurden bereits in der Bachelorarbeit angesprochen:

- vollständiger Modellaufbau inkl. TIN in GeoCPM (keine externen Tools nötig)
- hohe Rechengeschwindigkeit
- uneingeschränkte Stabilität bei automatisch ermittelten Berechnungsschritten
- Kopplung von Oberfläche, Kanalsystem und Fließgewässern
- Flexible Verwaltung von Belastungszuständen (z.B. Model- und Naturereignisse)
- Schnelle Umsetzung von Kundenwünschen bzw. umgehende Behebung von Softwareproblemen

An dieser Stelle nochmals vielen Dank an alle am Projekt beteiligten Personen und Firmen.