



KOINNO-Praxisbeispiel

Innovatives Projekt aus der öffentlichen Beschaffung

INNOVATIVES PRODUKT

134

Digitalisierung

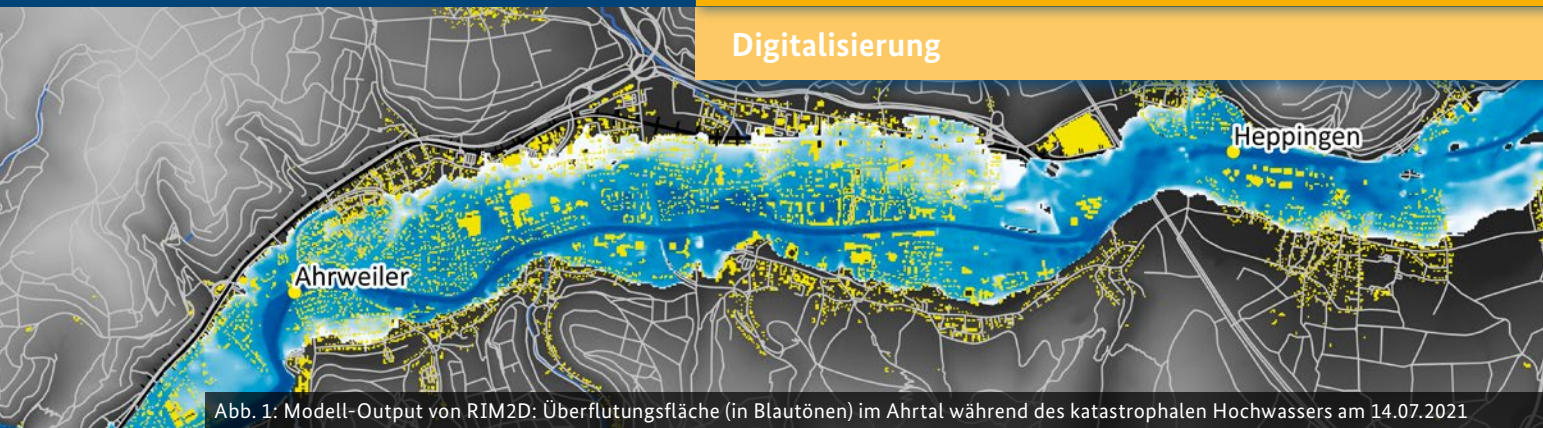


Abb. 1: Modell-Output von RIM2D: Überflutungsfläche (in Blautönen) im Ahrtal während des katastrophalen Hochwassers am 14.07.2021

Innovative Hochwassersimulation – situative mess- und steuerbare Nachhaltigkeit

Ausgangssituation

Nach den verheerenden Starkregen in Westeuropa im Juli 2021 mit mehr als acht Milliarden Euro Schaden alleine in Deutschland und über 180 Todesopfern durch das daraus resultierende katastrophale Hochwasser im Ahrtal wurde die Notwendigkeit für bessere Vorhersagemodelle und Katastrophenmanagementsysteme deutlich.

Das GeoForschungsZentrum (GFZ) initiierte das Helmholtz-Validierungsprojekt RIM2D, um einen ausgereiften Forschungscode eines Hochwassersimulationsmodells in einen Cloud-basierten Service zu überführen.

Eine Besonderheit dieser Ausschreibung war ihre Innovationskraft durch Ausloben einer Nachhaltigkeitsprämie seitens des Einkaufs. Neben einer leistungsstarken Simulation war es dem GFZ sehr wichtig, dass das optimierte Computermodell besonders ressourceneffizient arbeitet und der Verbrauch an Ressourcen nicht nur messbar, sondern auch steuerbar und ggf. verbrauchsabhängig fakturierbar ist. Die Nachhaltigkeitsprämie

und die konkreten Kriterien wurden nach der Vergabe im Zuge der Leistungserfüllung vereinbart. So sollte ein möglicher Konflikt zwischen jeweiligen Zielen verhindert werden.

Projektziele

Ziel des RIM2D Validierungs-Projektes ist die leistungsstarke (schnelle) und anwenderfreundliche Simulation von Hochwassern durch Starkregen oder anderweitig verursachte hohe Flusspegel. RIM2D arbeitet dabei mit vollständig frei zugänglichen Daten (open source). Eine herausragende Eigenschaft - im Vergleich zu anderen Modellen am Markt - ist die extrem kurze Rechenzeit des Modells bei vergleichbar hoher Vorhersagequalität.

Ein Hochwasserereignis kann damit in wenigen Minuten anstelle von Stunden simuliert werden. Dies erlaubt z.B. den Einsatz im operationellen Betrieb, um die Bevölkerung und Einsatzkräfte in Echtzeit mit möglicherweise lebensrettenden Informationen im Katastrophenfall zu versorgen. Ebenso ermöglichen die

kurzen Laufzeiten die Erstellung von probabilistischen Starkregengefahrenkarten mittels vieler tausend Modelldurchläufe zur nachhaltigen Planung der Bebauung von Städten (Hochwasserrisikomanagement).

Um diese Nachhaltigkeitsprämie zu erfüllen, sollte das Framework „EMA“ (Energy Measurement for Applications) der Firma PERFACCT GmbH verwendet werden. Durch die Parametrisierung mit EMA können Endanwender Kennzahlen zum Stromverbrauch der Software-Hardware-Architektur erhalten, bevor die eigentliche Simulation gestartet wird. Daraus können Handlungsempfehlungen für die ressourceneffiziente Ausführung von Simulationsszenarien z.B. abhängig von der konkreten Gefahr abgeleitet werden.

Vorgehensweise

Verschiedene Abteilungen des GFZ arbeiten gemeinsam an dem Projekt. Die Sektion Hydrologie, die Abteilung Einkauf, das eScience Zentrum und die Transfer- und Innovationsstelle des GFZ engagieren sich für den Projekterfolg.

Die EU-weite Ausschreibung beinhaltet eine funktionale Leistungsbeschreibung und eine Nachhaltigkeitsprämie als innovativen Bestandteil für die zusätzliche Entwicklung einer Mess- und Steuerungsmöglichkeit der Rechenleistung bzw. des Energieverbrauches.

Umsetzung und Wirtschaftlichkeit

Die hohe Performance erreicht RIM2D durch die Berechnung der Simulation auf sogenannten grafischen Prozessoren (GPUs). Im Validierungsprojekt wurde RIM2D dahingehend optimiert, dass mehrere dieser GPUs parallel angesteuert werden können (Multi-GPU-Implementierung). Die Nutzung mehrerer GPUs ist aufgrund der hohen Investitionskosten prädestiniert für die Verlagerung der Modellierung in die Cloud (SaaS).

Aufgrund der Verwendung von EMA erhält der Anwender detaillierte Informationen über den prognostizierten Energieverbrauch der Rechenoperationen.

Der Energieverbrauch einer Modellrechnung steigt mit der Anzahl der eingesetzten GPUs. Anhand von dieser Information und weiteren Parametern (Auslastung, finanzielle Ressourcen, Zeit, die zur Verfügung steht) kann der Kunde die für ihn optimale Server-Konfiguration auswählen. Dies ermöglicht z.B. die optimale Auslastung von Serverkapazitäten oder die wattgenaue Fakturierung.

Im Sinne der Nachhaltigkeitsprämie wird auf Transparenz der Kennzahlen des Energieverbrauchs und die Möglichkeit der Steuerung geachtet. Endanwender sollen ihre Simulation möglichst energieeffizient ausführen. Denn nicht jede Simulation muss unter voller Last gefahren werden. Dies wird erst durch die Integration von EMA und der entsprechenden Konfigurationsmöglichkeiten erreicht.

Fazit

RIM2D und EMA haben gezeigt, dass die GPU-Implementierung ressourceneffizient möglich ist, Beschleunigung und Ressourcenschonung im Sinne von Green-IT sich nicht ausschließen müssen.

Der Vertrag der Firma PERFACCT wurde um leistungsorientierte Elemente erweitert (Performance-Based Contracting), sodass letztlich ein Mehrwert für alle beteiligten Projektpartner generiert werden konnte (Win-win-Situation). Dies war Teil der Ausschreibung. Der Firma wurde durch den Impuls ein finanzieller Anreiz geboten, sich technologisch weiterzuentwickeln und somit gegenüber potenziellen Wettbewerbern abzuheben.

Eine Vielzahl an Pilotprojekten, z.B. auch im wachsenden Forschungszweig „Digitaler Zwilling“, deuten auf den Erfolg des Projekts hin. Eine umfassende Marktstudie wurde abgeschlossen, und die Entwicklung eines geeigneten Lizenzierungsmodells sowie die Kommerzialisierung der Innovation ist im Gange. Ausgehend vom Impuls der GFZ-Ausschreibung wird bei der Firma PERFACCT dazu an einer Weiterentwicklung insbesondere der Benutzeroberfläche und der anwenderfreundlichen Installation gearbeitet.

Stand: August 2024

Impressum

Herausgeber:
Bundesministerium
für Wirtschaft und
Klimaschutz (BMWK)
10115 Berlin
www.bmwk.de

Bildnachweis:
© Sektion Hydrologie,
GFZ Potsdam

Redaktion:
Bundesverband Materialwirtschaft,
Einkauf und Logistik e.V. (BME)
Frankfurter Straße 27
D-65760 Eschborn
www.bme.de

Umsetzung:
www.frischeminze.com

Ansprechpartner und Kontakt

Helmholtz-Zentrum Potsdam
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
Stiftung des öff. Rechts Land Brandenburg
Telegrafenberg, 14473 Potsdam
Peter Grunenberg
E-Mail: pgr@gfz-potsdam.de, Tel.: +49 (0)331 6264 1630
<https://www.gfz-potsdam.de/>

Weitere Praxisbeispiele unter: www.koinno-bmwk.de