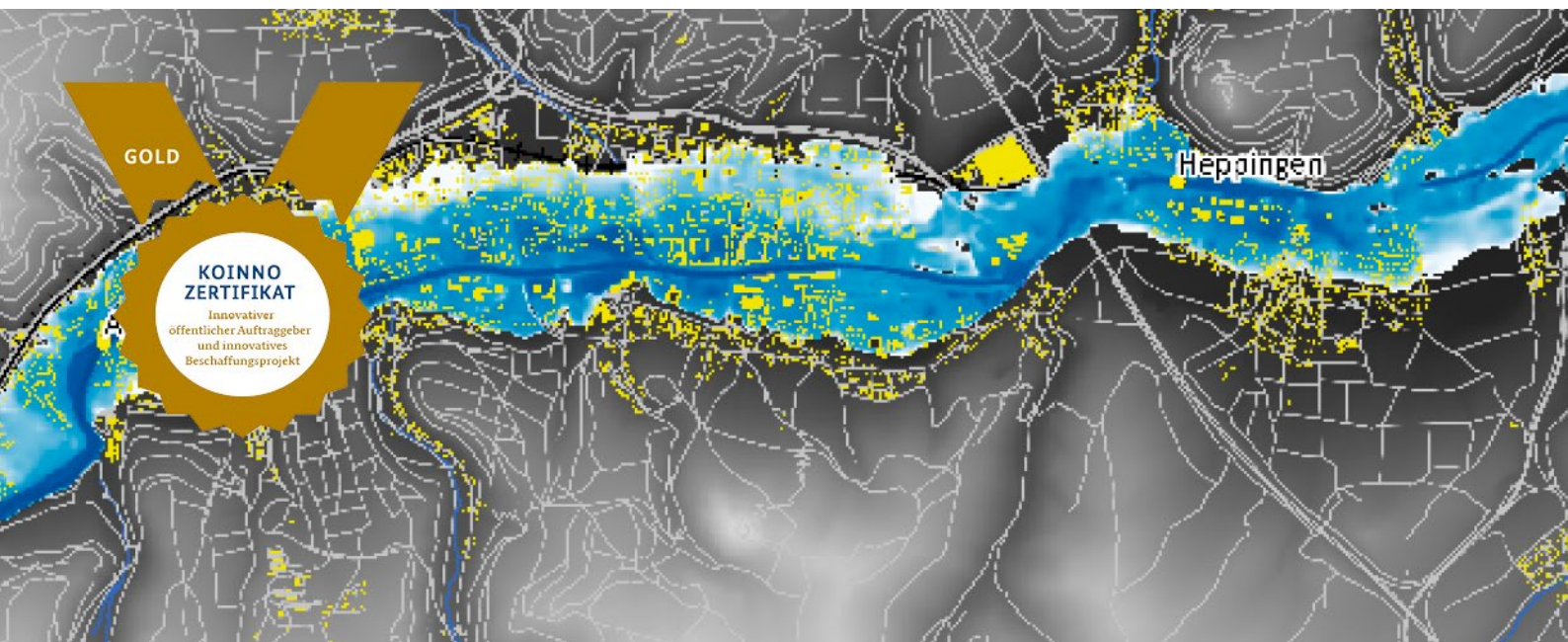




# KOINNO-PRAXISBEISPIEL

## Innovatives Projekt aus der öffentlichen Beschaffung

- Innovatives Produkt – Digitalisierung
- Praxisbeispiel 134



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 GeoForschungsZentrum sehr wichtig, dass das optimierte Computermodell besonders ressourceneffizient arbeitet und der Verbrauch an Ressourcen nicht nur messbar, sondern auch steuerbar und gegebenenfalls 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 zum Beispiel 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 Energy Measurement for Applications 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 zum Beispiel abhängig von der konkreten Gefahr abgeleitet werden.

## Vorgehensweise

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

Die Europäische-Union-weite Ausschreibung beinhaltet eine funktionale Leistungsbeschreibung und eine Nachhaltigkeitsprämie als innovativen Bestandteil für die zusätzliche Entwicklung einer Mess- und Steuerungsmöglichkeit der Rechenleistung beziehungsweise 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 (Software-as-a-Service).

Aufgrund der Verwendung von Energy Measurement for Applications 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 zum Beispiel 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 Energy Measurement for Applications und der entsprechenden Konfigurationsmöglichkeiten erreicht.

## Fazit

RIM2D und Energy Measurement for Applications 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 leistungsbasierte 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, zum Beispiel 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.

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)  
10115 Berlin  
[www.bmwk.de](http://www.bmwk.de)

### **Redaktion:**

Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME)  
Frankfurter Straße 27  
Deutschland – 65760 Eschborn  
[www.bme.de](http://www.bme.de)

**Umsetzung:** [www.frischeminze.com](http://www.frischeminze.com)

**Bildnachweis:** © Sektion Hydrologie, GFZ Potsdam

### **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](mailto:pgr@gfz-potsdam.de)  
Telefon: +49 331 / 6264 1630  
Internet: <https://www.gfz-potsdam.de/>

**Weitere Praxisbeispiele:** [www.koinno-bmwk.de](http://www.koinno-bmwk.de)