



What do we need to trust in models?

Ingo Kock, Martin Navarro, Jens Eckel, Carsten Rucker, and Stephan Hotzel

Federal Office for the Safety of Nuclear Waste Management (BASE), Wegelystrasse 8, 10623 Berlin, Germany

Correspondence: Ingo Kock (ingo.kock@bfe.bund.de)

Published: 10 November 2021

Abstract. Scientists working with numerical models may notice that their presentations of numerical results to non-specialists sometimes unfold substantial persuasive power. It seems obvious that someone has worked intensively on a topic, bundled information and solved complicated equations on a high-performance computer. The final result is a number, a curve or a three-dimensional representation. The computer has made no mistake, so the result can certainly be trusted. But can it?

Those who do the modelling often know the weak points of their models and invest time in increasing the reliability of the model calculation. Trust in model calculations is usually based on rigorous quality assurance of data, programs, simulation calculations and result analyses. It requires appropriate handling of uncertainties. In view of the simplifications and idealizations of models it is also necessary to assess which model results are actually meaningful. Additionally, in most cases simplified or idealised models have been used and it is necessary to assess which model results are actually meaningful.

We want to discuss what it takes to generate simulation results that can be considered reliable and how scientists can appropriately convey their confidence in their own models in discussions with the public. The framework of the discussion is provided by an introduction from Martin Navarro und Ingo Kock (BASE) and we are happy to have brief input from Thomas Nagel (TUBAF), Klaus-Jürgen Röhlig (TUC) and Wolfram Rühak (BGE).

Kurzfassung. Wissenschaftler, die mit numerischen Modellen arbeiten, haben möglicherweise schon erlebt, dass es bei Nichtfachleuten mitunter erhebliche Überzeugungskraft entfaltet, wenn sie ihre numerischen Ergebnisse vorstellen: Offensichtlich hat sich da jemand intensiv mit einem Thema auseinandergesetzt, Informationen gebündelt und komplizierte Gleichungen auf einem Hochleistungsrechner gelöst. Am Ende stehen eine Zahl, eine Kurve oder eine dreidimensionale Darstellung. Da der Computer fehlerlos gearbeitet hat, kann man dem Ergebnis sicher vertrauen. Aber kann man das?

Diejenigen, die mit den Modellierungen befasst sind, kennen oft die Schwachpunkte ihrer Modelle und verwenden viel Zeit darauf, die Verlässlichkeit der Modellberechnung zu erhöhen. Das Vertrauen in Modellberechnungen fußt in der Regel auf einer strengen Qualitätssicherung bei Daten, Programmen, Simulationsrechnungen und Ergebnisanalysen. Es erfordert einen angemessenen Umgang mit Unsicherheiten. Angesichts der Vereinfachungen und Idealisierungen in Modellen muss zudem notwendigerweise eine Einschätzung erfolgen, welche Modellergebnisse tatsächlich aussagekräftig sind.

Wir möchten erörtern, was für Simulationsergebnisse nötig ist, die als zuverlässig gelten können, und wie Wissenschaftler ihr Vertrauen in die eigenen Modelle in Diskussionen mit der Öffentlichkeit angemessen vermitteln können. Den Rahmen der Debatte bildet eine Einführung von Martin Navarro und Ingo Kock (BASE). Wir freuen uns zudem über kurze Beiträge von Thomas Nagel (TUBAF), Klaus-Jürgen Röhlig (TUC) und Wolfram Rühak (BGE).