

Maren HATTEBUHR, Karlsruhe & Martin FRANK, Karlsruhe

Computergestützte mathematische Workshops für Oberstufenschüler/innen zum Thema Klimawandel

Der Klimawandel wird rege und divers in der Öffentlichkeit und den Medien diskutiert. Wissenschaftler behaupten, den menschengemachten Klimawandel seit einigen Jahrzehnten global mithilfe statistischer Methoden nachweisen zu können (vgl. IPCC, 2013). Obwohl diese statistischen Methoden nicht Gegenstand des deutschen Lehrplans sind, zeigen wir Möglichkeiten auf, mathematische Modelle basierend auf schulmathematischen Inhalten einzuführen. Dazu werden reale Klimadaten ausgewertet und die Ergebnisse diskutiert.

Im Workshop entdecken Schüler/innen authentische Modellierung, indem sie selbstständig die Frage „Steigt die Temperatur signifikant von 1900–2018 an?“ erforschen. Dazu wird die globale durchschnittliche Oberflächentemperatur von 1900 bis 2018 auf einen linearen Trend hin, wie er im Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) angenommen wird, untersucht. Die Lernenden entwickeln die Methodik der Regressionsanalyse. Hier erfolgt die Bestimmung des Residuums über die Minimierung der Summe der kleinsten Fehlerquadrate. Auf Basis realer Daten ergibt sich die lineare Trendfunktion $T(J) = 0,008 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Jahr} \cdot J - 15,578 \text{ }^\circ\text{C}$. Diese muss im Hinblick auf das reale Problem interpretiert werden. Die Güte der Anpassung der Trendfunktion wird über das Bestimmtheitsmaß bestimmt. Die Signifikanz des Modells wird mittels eines t-Test überprüft. Durch Testen zu verschiedenen Signifikanzniveaus erarbeiten sich die Lernenden, dass die Temperatur auch für sehr geringe Irrtumswahrscheinlichkeiten ansteigt. Die Ergebnisse führen nicht nur zu einer fundierten Einschätzung des Themas Klimawandel, sondern zeigen auch die Relevanz von Mathematik in der Gesellschaft: Mathematische Inhalte erhalten eine Bedeutung. Der Workshop ist in einer Jupyter Notebook-Umgebung mit integrierten Hilfen, Zusatzmaterialien und automatischen Eingaberückmeldungen umgesetzt und kann unter www.cammp.online aufgerufen werden. Dies ermöglicht einen direkten Einsatz im Unterricht oder Projektzeiten auch in heterogenen Lerngruppen.

Literatur

IPCC (2013). *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis*. New York, USA: Cambridge University Press.

Hattebuhr, M., Frank, M. & Roeckerath C. (2018). Komplexe Modellierung: Trump gegen die Wissenschaft – Gibt es den Klimawandel wirklich? *Beiträge zum Mathematikunterricht*.