

Detection and Attribution of anthropogenic climate impacts on phenological phases

Sebastian Lehner (1), Christoph Matulla (2), and Helfried Scheifinger (2)

(1) University of Vienna, Faculty of Earth Sciences, Geography and Astronomy, Department of Meteorology and Geophysics, Austria (sebastian_lehner@icloud.com), (2) Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Eine wichtige Konsequenz des Klimawandels ist der Einfluss auf die phänologischen Frühlingsphasen. Obwohl allgemein bekannt ist, dass anthropogene Mechanismen eine wesentliche Rolle in der Erwärmungstendenz des Klimas spielen und dass phänologische Frühlingsphasen sehr stark von der Temperatur abhängen, muss dieser Zusammenhang auf regionaler Skala noch quantitativ gezeigt werden. Das Ziel dieser Studie ist es, dies für Zentraleuropa mittels der ‚optimal fingerprint‘ Methode (Hasselmann, 1997) zu zeigen.

Diese Methode fällt in die Kategorie ‚Detection and Attribution‘. Im ersten Schritt wird eine Diskrepanz zwischen Klimabedingungen ohne jeglichen anthropogenen Einfluss und Beobachtungen gesucht und auf statistische Signifikanz untersucht (Ablehnen der Null-Hypothese, dass die beobachteten Änderungen durch natürliche Variabilität oder natürlich forcierte Klimabedingungen alleine erklärbar sind). Ist dies erfolgreich geschehen, wird der Grad des anthropogenen Ausmaßes auf die Beobachtungen ermittelt und auf konsistente Konfidenz geprüft. Die Beobachtungen dürfen hierbei nur dann rekonstruierbar sein, wenn anthropogenes Forcing im Klimazustand berücksichtigt wird (Konsistenz-Hypothese).

Die Studie gilt genau dann und nur dann als erfolgreich, wenn die Null-Hypothese abgelehnt wird (‚Detection‘) und die Konsistenz-Hypothese akzeptiert wird (‚Attribution‘). Um die Variabilität des Klimas ohne jegliches Forcing (weder natürlich, noch anthropogen) abzuschätzen, werden piControl (pre-industrial Control) Läufe von globalen Klimamodellen (General Circulation Model – GCM) benötigt. Um die Auswirkungen von natürlichem und anthropogenem Forcing zu untersuchen, werden historische Läufe mit den jeweiligen Forcings benötigt. Insgesamt werden mehrere Modelle mit mehreren Läufen je Modell verwendet, um ein Ensemble an GCM Läufen zu erhalten.

Um die jeweiligen Temperaturen der GCMs mit den phänologischen Daten (Eintrittsdatum der jeweiligen Phase als ‚yday‘) vergleichen zu können, müssen diese zuerst auf ein regionales Gitter übertragen werden. Hierzu wird ein Empirisches-Statistisches-Downscaling Verfahren verwendet. Folgend wird ein phänologisches Temperatursummenmodell verwendet, welches anhand von Beobachtungen kalibriert wird.