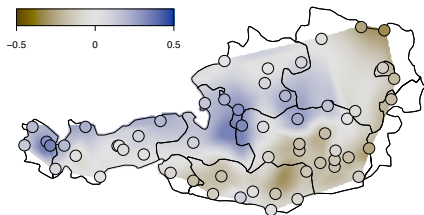


DIE TÜCKEN DER PROGNOSE

Achim Zeileis entwickelt statistische Methoden weiter, um etwa Wettervorhersagen zu verbessern. Alles zu prognostizieren ist dennoch unmöglich, ist er überzeugt.



Langfristige Niederschlagsmodellierung: In Vorarlberg und Salzburg regnet und schneit es mehr als im Rest Österreichs, insbesondere im Süden und Osten.

Prognosen sind schwierig, besonders, wenn sie die Zukunft betreffen.“ Dieser Satz wird abwechselnd Niels Bohr, Mark Twain, Winston Churchill, Karl Valentin oder Kurt Tucholsky zugeschrieben. Prognosen sind auch Prof. Achim Zeileis’ tägliches Brot: Der Statistiker arbeitet an Vorhersagen in unterschiedlichen Bereichen, etwa in einem neuen

Kooperationsprojekt mit dem Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität zu detaillierteren Wettervorhersagen. „Meteorologische Prognosen beruhen auf sehr komplexen Simulationsmodellen“, erklärt Achim Zeileis. „Diese Weiterverarbeitungsmethoden sind allerdings auf lokaler Ebene eher grob, wenn sie auch global sehr gute Vorhersagen liefern. Me-

eteorologen nutzen dann zur Präzisierung lokaler Ergebnisse empirische Beobachtungen und den Vergleich mit historischen Wetterdaten.“ Hier setzen die Statistiker um Achim Zeileis an: „Diese Methoden, die in der Meteorologie für lokale Wetterberechnungen eingesetzt werden, sind aus statistischer Sicht nicht sehr weit fortgeschritten – wir wollen statistische Modelle, die zum Beispiel in den Wirtschaftswissenschaften schon längere Zeit eingesetzt werden, für die Meteorologie anpassen.“ Ziel sind genauere Wetterprognosen über längere Zeiträume – und vor allem auch in kleineren räumlichen Unterteilungen. Als Ausgangsvariable dient die Prognose von Neuschneemengen. Der offizielle Startschuss für dieses vom österreichischen Wissenschaftsfonds FWF im Rahmen des Translational-Research-Programms geförderten Projekts fällt im Herbst 2013.

WAHRSCHEINLICHKEITEN

„Wettervorhersagen, die heute im Fernsehen gezeigt werden, sind im Vergleich zu Vorhersagen von vor zwanzig Jahren unglaublich genau“, sagt Achim Zeileis. Es gibt aber noch einiges zu tun, und der Statistiker ist zuversichtlich, die Prognosen noch weiter verbessern zu können. Aber: Absolute Sicherheit bei Vorhersagen ist auch mit den besten Methoden und Datenquellen nicht zu erlangen. Prognosen, egal welcher Art, sind immer mit Unsicherheit verbunden. „Meistens ist es möglich, Unsicherheit zu quantifizieren und damit die Wahrscheinlichkeit anzugeben, mit der die Prognose eintritt“, erklärt Achim Zeileis. Ein Wissenschaftlerteam um Zeileis hat zum Beispiel sowohl für die vergangene Fußball-Weltmeisterschaft als auch für die Europameisterschaft erfolgreich den späteren Weltmeister und den Europameister vorhergesagt (siehe Randspalte). Für die EURO 2012 sahen die Forscher mit einer Wahrscheinlichkeit von 25,8 Prozent Spanien als Europameister voraus. „Die Leistung dabei lag allerdings gar nicht so sehr in der Berechnung des wahrscheinlichen Siegers, sondern darin, auch eine Wahrscheinlichkeit beziffern zu können“, sagt Zeileis.

Als Hilfswissenschaft wird die Statistik häufig angewendet, um Hypothesen zu prüfen, die von anderen Disziplinen formuliert werden. „Die Auswertung von Daten mit statistischen Methoden kann dann sagen, ob eine Hypothese verworfen werden muss oder nicht“, erläutert Achim Zeileis. Die Datenbasis kann auch das Problem sein, wenn Statistiker einmal komplett falsch liegen sollten: „Wenn Daten falsch oder ungenau gemessen werden, bringt das genaueste und fortschrittlichste statistische Modell nichts.“ Auch, wenn Wirkungsbeziehungen zwischen Variablen falsch berechnet oder gar nicht beachtet werden, kann es zu Fehlern kommen. „Solche Probleme lassen sich aber durch Feedback an die Substanzwissenschaft oft ausräumen – dieser Austausch ist meistens sehr befruchtend“, sagt der Statistiker. Letztlich können Statistiker auch selbst Fehler machen, etwa, wenn die statistische Umsetzung nicht genau genug erfolgt oder das angewandte Modell sich als ungeeignet herausstellt: „Fehler und Abweichungen kommen vor, das liegt auch in der Natur einer Prognose“, hält Achim Zeileis fest.

Dennoch: Heute können mit einiger Präzision Dinge vorhergesagt werden, die vor 20 bis 25 Jahren noch gar nicht prognostizierbar waren – Wetterlagen für höhere Zeitspannen sind nur ein Beispiel von vielen, und Forscher wie Zeileis arbeiten daran, statistische Methoden und Modelle stetig weiter zu verbessern. „Letztlich hängen Vorhersagen immer davon ab, wie gut der aktuelle Stand bekannt ist: Je präziser ich Vergangenheit und Gegenwart kenne, desto eher kann ich Vorhersagen für die Zukunft treffen.“ Eine aus der Science Fiction bekannte Maschine, die jedes künftige Ereignis berechnen kann, hält der Statistiker dennoch für sehr unwahrscheinlich: „Oft ist es ja schon schwierig genug, präzise Daten zur Gegenwart zu erheben. Diese Vorstellung ist demnach recht abwegig.“ Am Ende hält Zeileis es mit Niels Bohr. Oder Mark Twain, Winston Churchill, Karl Valentin oder Kurt Tucholsky: Prognosen sind schwierig, vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen. sh 

„Fehler und Abweichungen kommen vor, das liegt auch in der Natur einer Prognose.“

Achim Zeileis, Institut für Statistik

STATISTISCHE FUSSBALLMEISTER

Ein Wissenschaftlerteam um Achim Zeileis hat sowohl für die Fußball-Weltmeisterschaft 2010 als auch für die Europameisterschaft 2012 erfolgreich den Weltmeister und den Europameister vorhergesagt: Bei der EURO 2012 haben die Forscher etwa als Finale das Spiel Deutschland gegen Spanien vorhergesehen, mit einer Wahrscheinlichkeit von insgesamt 25,8 Prozent, dass Spanien Europameister wird. Im tatsächlichen Finale spielte dann Italien gegen Spanien, Spanien wurde aber wie prognostiziert Meister. „Wie man bei einer Wahrscheinlichkeit von 25,8 Prozent für Spanien sieht: Das hätte auch gut anders ausgehen können. Im Halbfinale hat Italien Deutschland geschlagen, hätte Portugal im zweiten Halbfinalspiel gegen Spanien gewonnen, wäre keine unserer beiden prognostizierten Mannschaften im Finale gestanden“, erklärt Achim Zeileis. Das Wissenschaftlerteam griff bei seinen



Berechnungen auf Quoten von insgesamt 23 Online-Wettanbietern zurück, die kombiniert mit komplexen statistischen Rechenmodellen eine Simulation aller möglichen Spielvarianten und Ergebnisse zulassen. Stimmt eine Prognose nicht, heißt das dann auch noch nicht, dass auch die Statistik falsch war – im Fall der Fußballspiele können die allerdings nicht einfach unter gleichen Bedingungen wiederholt werden, um die Statistik zu überprüfen. „Eine Überprüfung würde bedeuten, dass Spanien bei mehrfacher Wiederholung genau der gleichen Europameisterschaft in 25,8 Prozent der Fälle Meister wird – das ist bei solchen singulären Ereignissen aber nicht möglich.“