

Thomas Jekel

Kritischer Umgang mit (Bevölkerungs-)Prognosen

thomas.jekel@sbg.ac.at, Interfakultärer Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS, Universität Salzburg, 5020 Salzburg

eingereicht am: 22.01.2013, akzeptiert am: 27.02.2013

Dieser Beitrag stellt eine kleine, in einer Schulstunde durchführbare Unterrichtseinheit vor, mit der sich der eigene Umgang mit Daten und Graphen thematisieren lässt. Basis für diese allgemeinere Zielrichtung ist die Annahme, dass Schüler/innen selbst (Bevölkerungs-)Prognosen erstellen und dabei – wie auch andere Expert/innen – bisweilen irren. Der Beitrag enthält sämtliche notwendigen Daten als direkt verwendbare Web-Links und bietet somit einen einfachen Einstieg in das Thema.

Keywords: Bevölkerungsprognosen, dynamische Visualisierung, Hypothesenbildung, Urteilskompetenz

This article presents a small learning environment based on *Gapminder* that allows students to reflect on their own interaction with data and visualizations. Pupils are made temporary experts who should project dimensions of demography – and may err. The article includes all necessary data as short links and allows for an easy entry into the topic.

Keywords: demographic projections, dynamic visualization, formation of hypotheses, reflection & evaluation

1 Einleitung

Wir sind im Alltag sehr regelmäßig mit Prognosen konfrontiert, sei es für das Wetter, die Wirtschaft oder beim Sport. Je nach Art der Prognose haben diese bei einem Nicht-Eintreffen unterschiedlich weite Auswirkungen auf unser Leben: Bei einer Wetterprognose ist der Nachteil einer unvermuteten Feuchtigkeit meist in Kauf zu nehmen, im Fall einer falschen Einschätzung von Aktienkursen oder Investitionserwartungen sind wirtschaftliche Folgen weitaus bedeutender.

Es lohnt also durchaus, auch aus der Sicht alltäglicher Anwendungen eine Sensibilität für die grundlegende Dimensionen von Prognosen sowie deren Genauigkeit zu entwickeln. Die hier vorgestellte Unterrichtseinheit thematisiert dies anhand einer Bevölkerungsprognose für Ruanda, und bietet weiterführende Fragestellungen zur Förderung der Urteilskompetenz.

„Prognosen sind schwierig; vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen.“

Dieser Satz wird unterschiedlichen Autor/innen, von Mark Twain bis Karl Valentin, zugeschrieben. Er bietet jedenfalls aber die Ausgangsidee diesem Unterrichtsbeispiel. Wir erinnern uns noch an jene Prognosen, die vor der Wirtschaftskrise 2008 gemacht

wurden. Wenige haben das Ausmaß und die Gründe der negativen Wirtschaftsentwicklung vorhergesagt, um rechtzeitig Gegenmaßnahmen setzen zu können. Dieser Umstand verweist auf eine ganze Prognoseindustrie, deren Konsumenten wir sind, deren Produkte wir aber nur selten kritisch betrachten.

Prognosen haben folgende Eckpunkte: Sie betreffen erstens die Zukunft, sind daher erst ex-post ‚kontrollierbar‘. Sie bauen auf Daten einer bestimmten Situation auf, verbinden diese Ausgangssituation mit Erfahrungen bereits beobachteter Veränderungen und extrapolieren diese in die Zukunft mittels Extrapolation. Genau diese Dimensionen versucht die Unterrichtseinheit zu thematisieren.

2 Unterrichtseinheit

Die folgende Unterrichtseinheit versucht, über eine selbst erstellte Prognose mehr Sensibilität für die Sicherheit und Unsicherheit von Prognosen zu erreichen. Zu diesem Zweck versetzt sie Schüler/innen auf sehr einfache Art und Weise in die Rolle eines Prognostikers, um dann die eigene Prognosegenauigkeit und deren Ursachen thematisieren zu können. Im Rahmen der in Österreich aktuell diskutierten Kom-

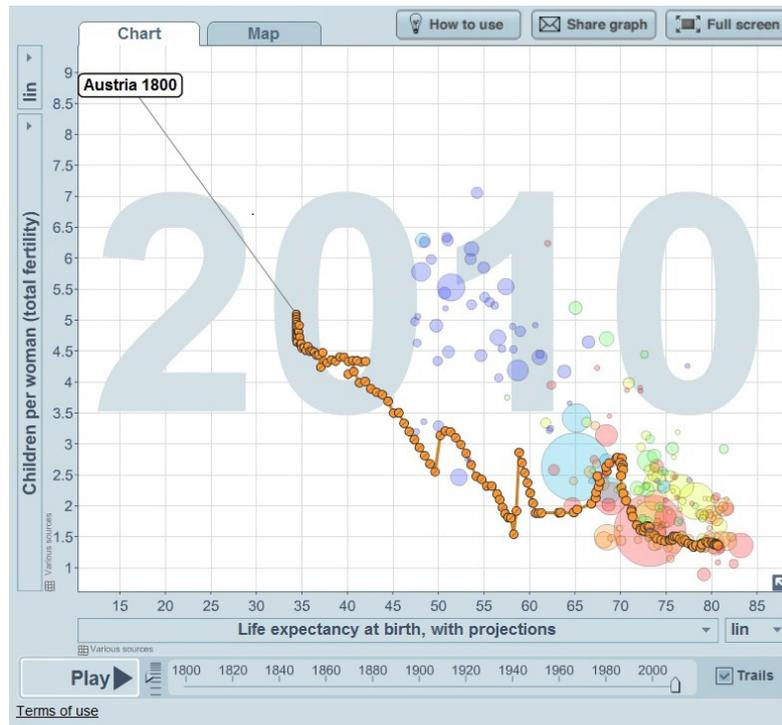


Abb. 1: Fertilität und Lebenserwartung in Österreich 1800–2010. www.bit.ly/sBdWMI

petenzmodelle und Anforderungsbereiche würde sie dem Anforderungsbereich III und hier der Reflexion zuzuordnen sein.

Voraussetzungen und Arbeitsschritte

Die Unterrichtseinheit benötigt folgende Rahmenbedingungen: einen Beamer, einen Computer mit Internetanschluss sowie ein bis zwei Bögen Packpapier und je einen farbigen Klebepunkt pro Schüler/in mit einem Durchmesser von ca. 1 cm.

Als Software wird *Gapminder* (www.gapminder.org) benützt. Genauere Beschreibungen finden sich unter anderem in Lang (2012) und Jekel (2010). Für diese Unterrichtseinheit reichen die in diesem Artikel bei den Abbildungen angeführten Web-Links, ohne sich eingehender mit dem Werkzeug *Gapminder* zu beschäftigen.

Die gesamte Unterrichtseinheit wurde mit vier Klassen in der 6. und 7. Klasse AHS (10. bzw. 11. Schulstufe) in der Dauer von jeweils einer Unterrichtseinheit durchgeführt.

Schritt 1: Bevölkerungsentwicklung & demographischer Übergang

Im Rahmen von Themen der Demographie werden auch Bevölkerungsprognosen angesprochen. Neben anderen Gründen für die Bevölkerungsentwicklung sind naturgemäß Fertilität und Lebenserwartung wesentlich. Diese können zunächst am Beispiel Ös-

terreichs besprochen werden, wo unter anderem aufgrund des Vorwissens einige grundlegende strukturelle Ideen (z. B. Rückgang der Fertilität, Steigerung der Lebenserwartung) und auch Abweichungen vom idealisierten Modell gut angesprochen werden können. Zu diesem Zweck projiziert man folgenden Graphen (Abb. 1):

In einem ersten Schritt können nun die prinzipielle Darstellungsart und der generelle Trend, wie auch Spezifika der Bevölkerungsentwicklung Österreichs mit den Schüler/innen erarbeitet werden (Lehrer-Schüler-Gespräch). In Durchführungen mit vier Klassen konnten die Schüler/innen unter anderem den Abfall der Fertilität ausgangs des Ersten Weltkriegs sowie im Gefolge der Wirtschaftskrise der 1930er Jahre identifizieren, Anstiege nach Beendigung des ersten Weltkriegs, im Zug der nationalsozialistischen Propaganda und des Wirtschaftsaufschwunges nach dem zweiten Weltkrieg sowie den Pillenknick identifizieren. Insgesamt konnte der Trend zu geringerer Fertilität bei gleichzeitig steigender Lebenserwartung erkannt werden.

Schritt 2: Bevölkerungsprognose

Ausgangsbasis ist Abbildung 2, die Bevölkerungsentwicklung von Ruanda bis 1985. Auf dieser Basis soll eine Prognose der Entwicklung bis 2010 erstellt werden (mit Hilfe des Web-Links auf das Packpapier projizieren). Hier sind sowohl Österreich als auch Ruanda dargestellt, und der Graph nur bis 1985 ausge-

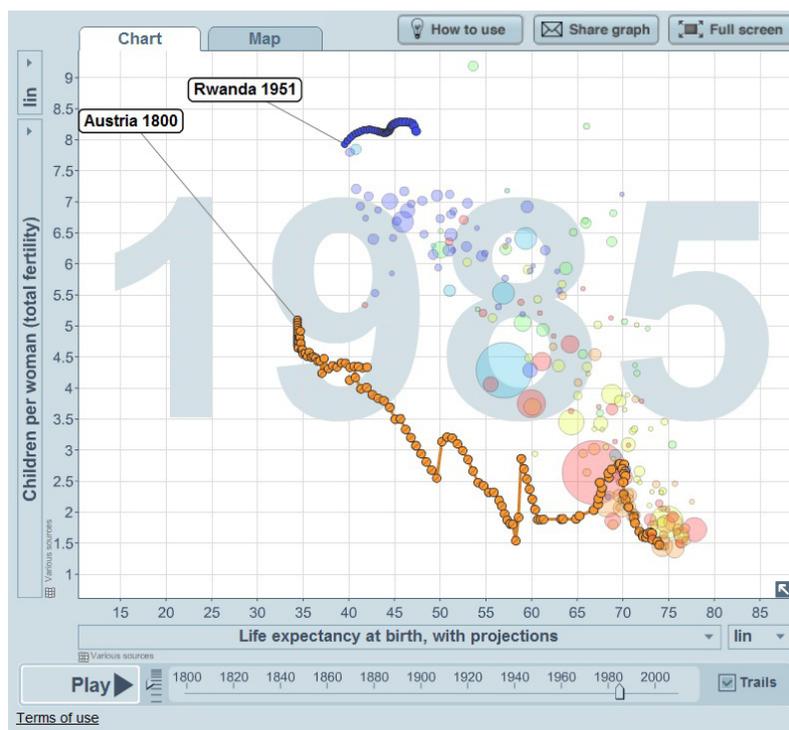


Abb 2: Basis für die Bevölkerungsprognose Ruanda 1985–2010. www.bit.ly/142Nd0J

führt. (Es hat sich als günstig erwiesen, diesen zweiten Graphen vom Web-Link aus zu starten, um den Überraschungseffekt zu garantieren!). Die Schüler/innen erhalten folgende Aufgabenstellung:

Im Jahr 1985 wurdest du von der Regierung von Ruanda beauftragt, auf Basis deines Vorwissens und der aktuellen Situation eine Bevölkerungsprognose für das Jahr 2010 zu erstellen. Schätze die Entwicklung von Fertilität und Lebenserwartung sorgfältig ab, schreibe deine Initialen auf den Klebepunkt, und fixiere ihn an jener Stelle im projizierten Diagramm, die du für richtig hältst. Schreibe danach die Begründung für deine Einschätzung nieder!

Damit entsteht eine ‚Punktwolke von Schätzungen‘ (vgl. Abb. 3), die mehr oder weniger gut begründet sind. In den Durchführungen mit vier voneinander unabhängigen Klassen folgten sie in der Regel dem Modell des demographischen Übergangs; nicht zuletzt vermutlich aufgrund der vorausgehenden Beschreibung von Österreich als Beispiel für globale Trends. Gleichzeitig wurde von keiner/m der etwa 100 Schüler/innen ein Konnex zum Genozid in Ruanda Anfang der 1990-er Jahre hergestellt. Bei der Auflösung durch Projektion der tatsächlichen Entwicklung führte das bei den Schüler/innen zu einer großen Verwunderung (vgl. Abb. 3).

Schritt 3. Reflexion der eigenen Hypothesenbildung

Nach der Befestigung aller Schätzpunkte durch die Schüler/innen kann mittels der ‚Play‘-Taste die Entwicklung bis 2010 weiterlaufen. Die Verwunderung über die vielfach ‚falschen‘ Schätzungen gibt nun Anlass für einige Fragen:

- Welche Erwartungen und Annahmen haben unsere ‚falsche‘ Prognose bzw. Schätzung beeinflusst? (Mögliche Antworten seitens der Lehrenden: Annahme gleicher/ähnlicher Entwicklungen, Vorwissen in der Aufgabenstellung verpackt.)
- Welche zusätzlichen Daten wären notwendig gewesen, um zu einer ‚richtigen‘ Schätzung zu kommen? (Solche, die erst ex-post verfügbar waren (Konflikt), und eine breiteres Vorwissen zu Entwicklungen im Konfliktfall / in nichteuropäischen Ländern.)
- Hätte ein anderer Bevölkerungswissenschaftler eine Chance gehabt, eine genauere Antwort zu geben? (Wahrscheinlich nein, auch dieser hätten einen Konflikt dieser Größenordnung nicht vorhersehen können. – Menschen handeln ‚schwach vorhersehbar‘.)
- Wenn auch ‚echte Wissenschaftler/innen‘ in diesem Umfang ‚irren‘, wie müssen wir dann mit Prognosen umgehen? (Grundsätzliche Vorsicht bei der Arbeit mit (Eintretens-)Wahrscheinlichkeiten)

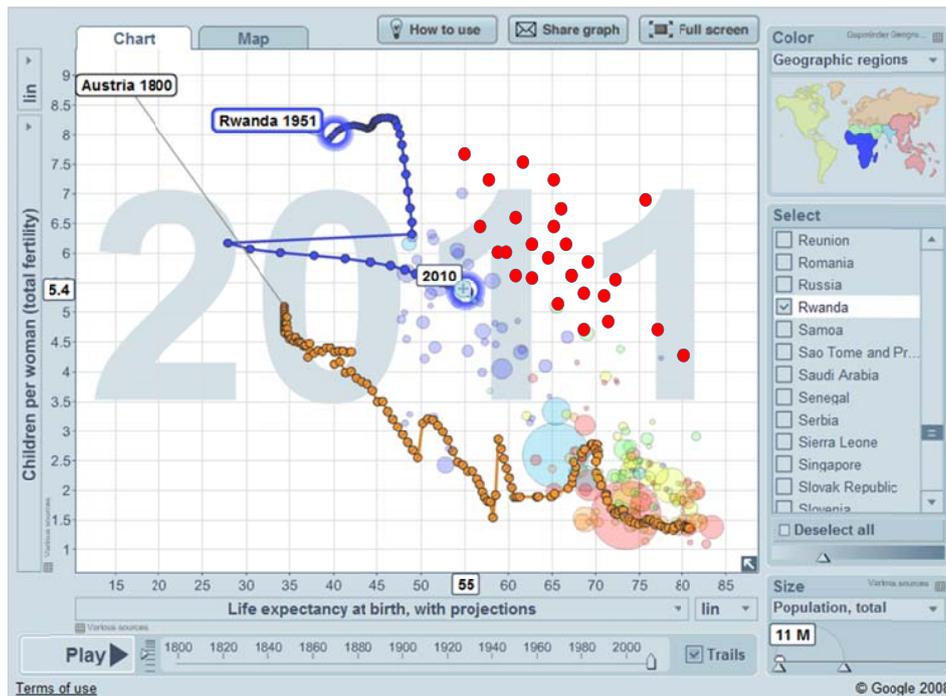


Abb. 3: ‚Reale Entwicklung‘, Hypothesen der SchülerInnen = ●

3 Fazit

In der Durchführung mit mehreren Klassen konnte gezeigt werden, dass der Schock über die eigene ‚falsche‘ Voraussage eine breite Diskussion der eigenen Wahrnehmung von Prognosen ermöglichte. Es geht an dieser Stelle nun keineswegs darum, Prognosen grundsätzlich ihre Berechtigung abzuspochen, sondern darum, dass sie in unterschiedlichen Systemen unterschiedliche Vorhersagegenauigkeiten (Wahrscheinlichkeiten des Eintreffens) haben. Während beispielsweise die Lawinenlage bzw. der Wetterbericht relativ hohe Treffsicherheit haben, weil sie auf – wenn auch komplexen – physikalischen Gesetzen beruhen, so sind Prognosen aus komplexen sozialen Systemen (und dazu zählt auch die Wirtschaft) mit größerer Vorsicht zu genießen, weil Menschen eben emotional, sozial und damit weniger vorhersagbar handeln.

Mit anderen Worten: Eine steil ansteigende Kurve im Prospekt einer aktienbasierten Pensionsversicherung kann *eine* der möglichen Entwicklungen, eine (bewusst) verkürzte Information zu Werbezwecken, sein. Sie kann aber ebenso als (durchaus interessengeleitete) Interpretation einer aktuellen Situation und *einer* erfahrungsbasierten Extrapolation betrachtet werden, die nur eine mögliche Entwicklung unter unendlich vielen abbildet.

Referenzen

- Jekel, T. (2010), Internetnutzung und Fertilitätsrate, oder: Dynamische Visualisierung als Unterstützung eines problemorientierten Unterrichts. In: GW-Unterricht 118, 38–46.
- Lang, R. (2012), Using Gapminder. In: GW-Unterricht 126, 76–87.