

Dot-Graphics Engine

Für raumbezogene Daten wurden flächenfüllende Visualisierungen mit Punkten entwickelt. Für deren praktische Umsetzung wurde ein auf JavaScript basierendes Programm entwickelt, welches sogenannte Dot Density Maps automatisiert erstellt. Es handelt sich dabei um Karten, welche flächenbezogene quantitative Werte mittels Punkten visualisieren. Dafür muss eine vorgegebene Anzahl von Punkten innerhalb der entsprechenden Fläche verteilt werden. Dabei gibt es zwei Varianten. Die eine verteilt die Punkte über die gesamte Fläche, die andere ordnet diese zentrisch und rechteckig an.

Es werden raumbezogene flächenfüllende Visualisierungen mit Punkten entwickelt und untersucht. Man verspricht sich davon eine leicht verständliche Kartenart zu erhalten. Damit lassen sich raumbezogene numerische Daten wie die Wohnbevölkerung vermitteln. Über die Anzahl Punkte in einer Fläche wird ein Wert vermittelt (Slocum u. a., 2014). Wenn Punkte zufällig in einer Fläche verteilt werden, so treten Punkthäufungen auf. Diese könnten fälschlicherweise als räumliche Dichteunterschiede aufgefasst werden (Tyner, 2014). Um dem vorzubeugen, werden die Punkte gitterartig angeordnet. Mit der Verbreitung des PCs verschwand die früher oft genutzte Kartenart, da sie relativ schwierig zu automatisieren ist.

Maschenweitenadaption

Um für die Streuungspunktanordnung (Abb. 2) die gewünschte Anzahl Punkte in einer Fläche zu erhalten, wird folgendermassen vorgegangen: Es werden zwei Gitter über die Fläche gelegt. Die Maschenweite des einen Gitters ist zu klein, diejenige des anderen Gitters zu gross. Mittels Regula Falsi wird die passende Maschenweite gesucht (Abb. 1). Dieser Prozess wird für jede Fläche individuell wiederholt.

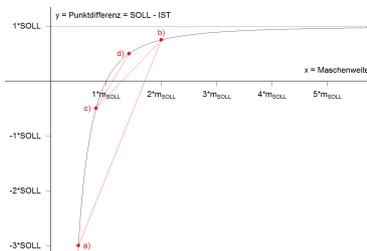


Abb. 1: Die Funktionskurve repräsentiert das Programm, welches die Punkte in der Fläche platziert und deren Anzahl überprüft. SOLL ist die gewünschte Anzahl Punkte in einer Fläche. IST ist die aufgrund der gewählten Maschenweite resultierende Anzahl Punkte in der Fläche. m_{SOLL} ist diejenige Maschenweite wo die Bedingung SOLL = IST gilt. Mittels Regula Falsi wird m_{SOLL} gesucht. Als Ausgangswerte dienen eine zu kleine (a) und eine zu grosse (b) Maschenweite. Mittels deren resultierender Punktdifferenzen werden diese Werte iterativ verbessert (c,d,...), bis SOLL=IST gilt und damit m_{SOLL} gefunden ist.

Dot Density Map mit Streuungspunktverteilung

Mittels der Maschenweitenadaption kann eine Streuungspunktverteilung erstellt werden. In Abbildung 2 wird für jeden Kanton die Wohnbevölkerung mit Punkten dargestellt. Mittels der Streuungspunktverteilung wird durch die Maschenweiten des Punkte-Gitters, primär eine Dichte (hier die Bevölkerungsdichte), vermittelt. Flächen mit wenigen Punkten erschweren oder verunmöglichen das Erkennen einer Dichte (bspw. Appenzell-Innerrhoden). Es wird dann eher die Punktzahl wahrgenommen. Will man möglichst genau Dichten vermitteln, sind Punkt-Texturen besser geeignet. Die Punktabstände von Texturen repräsentieren die Dichte genauer als die Streuungspunktverteilung.

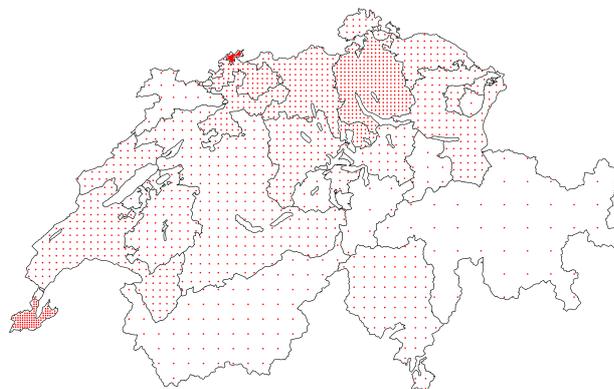


Abb. 2: Dot Density Map mit Streuungspunktverteilung. Die Karte zeigt die ständige Wohnbevölkerung der Schweiz (Bundesamt für Statistik, 2016). Ein roter Punkt repräsentiert 5000 Einwohner.

Dot Density Map mit Mengenpunktanordnung

Die Mengenpunktanordnung hat für jede Fläche dieselbe Maschenweite. Diese basiert auf der Fläche mit der höchsten Punktdichte. Für diese Fläche wird mittels der Maschenweitenadaption die passende Maschenweite bestimmt. Eine Mengenpunktanordnung visualisiert Mengen. In Abbildung 3 wird für jeden Kanton die Wohnbevölkerung dargestellt. Die Punkte werden möglichst im Schwerpunkt der Kantonsfläche platziert. Vom Schwerpunkt aus werden sie, soweit möglich, rechteckig, sich berührend, angeordnet. Ist die Fläche so gross, dass die Punkte als wohlgeformte Rechtecke angeordnet sind, können Punktmengen sehr effizient und effektiv wahrgenommen werden (bspw. Graubünden). Dies wird erschwert, wenn die Punkte in der Fläche zu «zerfliessen» beginnen (bspw. Solothurn). In solchen Fällen kann eine Proportional Symbol Map zielführender sein.

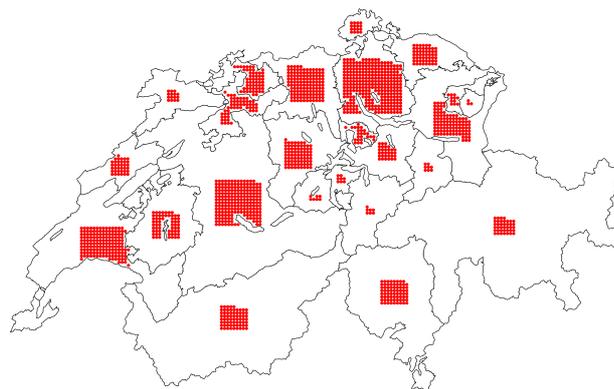


Abb. 3: Dot Density Map mit Mengenpunktanordnung. Die Karte zeigt die ständige Wohnbevölkerung der Schweiz (Bundesamt für Statistik, 2016). Ein roter Punkt repräsentiert 5000 Einwohner. Da die Kantone Basel-Stadt und Genf eine zu kleine Fläche, im Verhältnis der darzustellenden Anzahl Punkte und deren Grösse haben (vgl. Abb. 2), werden diese Punkte nicht dargestellt.

Bundesamt für Statistik (2016): *Ständige Wohnbevölkerung nach Staatsangehörigkeitskategorie, Alter und Kantone*. [online, .xlsx] Bundesamt für Statistik. Erhältlich unter: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung.assetdetail.1500540.html> [Zugegriffen am 03.01.2017].
Slocum, Terry A.; McMaster, Robert B.; Kessler, Fritz; u. a. (2014): *Thematic cartography and geovisualization*. 3. Aufl. Harlow, Essex, UK: Pearson/Prentice Hall
Tyner, Judith A. (2014): *Principles of map design*. New York: Guilford.