

Statistische Verfahren zur Berechnung von Sicherheitszonen aus kartierten Bombentrichtern

Monia Mahling, Michael Höhle, Helmut Küchenhoff
Statistisches Beratungslabor, Institut für Statistik
Ludwig-Maximilians-Universität München

Auch mehr als 60 Jahre nach dem zweiten Weltkrieg stellen Blindgänger von Sprengbomben – beispielsweise bei Bauvorhaben – eine Gefahr dar. Mit Hilfe von Koordinaten der Explosionstrichter detonierter Sprengbomben, die die OFD Hannover zur Verfügung gestellt hat, sollen Sicherheitszonen ausgewiesen werden, außerhalb derer mit hoher Sicherheit keine Blindgänger auftreten. Die Fläche dieser Sicherheitszonen soll dabei möglichst klein sein.

Üblicherweise werden Sicherheitszonen als Vereinigung von Kreisen um die beobachteten Bombentrichter konstruiert. Als Radius kann dabei entweder ein vorgegebener Wert oder ein Quantil der Verteilung der Abstände jeder Beobachtung zu ihrem nächsten Nachbarn verwendet werden.

Der von uns entwickelte neue Ansatz besteht darin, dieses Problem im Kontext der räumliche Statistik zu betrachten. Die Punktmuster werden dabei als Realisierung eines räumlichen Punktprozesses der Lokationen aller abgeworfenen Bomben auf einem Beobachtungsfenster aufgefasst, wobei nur eine p -ausgedünnte Version dieses Prozesses beobachtet wird.

Unter Annahme eines inhomogenen Poissonprozesses wird die Intensität mittels Kerndichteschätzung geschätzt. Die Sicherheitszone besteht dann aus allen Punkten, für die die geschätzte Intensität einen bestimmten Cutoff-Wert überschreitet. Der Cutoff-Wert ist dabei der größte Wert, für den die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens ein Blindgänger außerhalb der Sicherheitszone liegt, ein vorgegebenes Sicherheitsniveau α nicht überschreitet.

Dieses neue Verfahren wurde anhand von drei Datensätzen mit den beiden einfacheren Verfahren verglichen, wobei die gegebenen Koordinaten als Lokationen des vollständigen Prozess betrachtet wurden und dieser dann ausgedünnt wurde.

Literatur

Baddeley, A., Møller, J. & Waagepetersen, R. (2000). Non- and semi-parametric estimation of interaction in inhomogeneous point patterns. *Statistica Neerlandica* **54**, 329–350.

Illian, J., Penttinen, H., Stoyan, H. & Stoyan, D. (2008). *Statistical analysis and modelling of spatial point patterns*, Wiley, Chichester, West Sussex, Eng.

Møller, J. & Waagepetersen, R. P. (2007). Modern Statistics for Spatial Point Processes. *Scandinavian Journal of Statistics* **34** (4), 643–684.