

Application of remote sensing for schistosomiasis risk profiling

Walz, Y.^{1,2}, Wegmann, M.¹, Dech, S.^{1,3}, Raso, G.^{4,5}, Utzinger, J.^{4,5}

¹ Universität Würzburg, Institut für Geographie und Geologie, Lehrstuhl für Fernerkundung, Würzburg

² Universität der Vereinten Nationen – Institut für Umwelt und menschliche Sicherheit (UNU-EHS), Bonn

³ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum, Oberpfaffenhofen

⁴ Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Basel

⁵ Universität Basel, Basel

Schistosomiasis ist eine chronische, parasitäre Erkrankung des Menschen. Derzeit sind fast 800 Millionen Menschen gefährdet und circa 440 Millionen infiziert, wovon 97 % im sub-saharischen Afrika leben. Die Übertragung der Krankheit setzt voraus, dass spezifische Frischwasserschnecken als Zwischenwirt vorkommen, damit der Parasit sich in ein für den Menschen infektiöses Larvenstadium entwickeln kann. Die Infektion des Menschen erfolgt durch das Eindringen des Parasiten in die intakte Haut. Fernerkundungsdaten wurden für die Risikoabschätzung der Schistosomiasis vielfach eingesetzt, da diese Umwelteigenschaften erfassen, welche Habitatbedingungen von Parasiten und Schnecken charakterisieren.

Diese Arbeit zeigt ein neues Anwendungsverfahren der Fernerkundung für die Risikomodellierung von Schistosomiasis am Beispiel von Untersuchungsgebieten in Burkina Faso und der Elfenbeinküste in West Afrika. Bisher wurden insbesondere Fernerkundungsprodukte mit geringer räumlicher und hoher zeitlicher Auflösung verwendet, um das räumliche Risiko der Krankheitsübertragung zu modellieren. Hierzu wurden an Schulen gemessene Prävalenzen mit verschiedenen fernerkundungsbasierten Umweltvariablen wie beispielsweise Oberflächentemperatur, Wasserfließgeschwindigkeit, Bodenfeuchte oder Vegetationsdichte in Relation gesetzt. Die geographische Perspektive jedoch zeigt, dass der Ort der gemessenen Prävalenz als Modellreferenz und die fernerkundungsbasierte Messung von Habitateigenschaften für krankheitsrelevante Schnecken und Parasiten als Modellprädiktoren eine räumliche Diskrepanz aufweisen. Der in dieser Arbeit entwickelte Modellansatz zeigt ein Verfahren, bei welchem hochaufgelöste Fernerkundungsdaten diese räumliche Diskrepanz überbrücken. Dabei werden zunächst potentielle Habitate von Parasit und Schnecke erfasst und innerhalb dieser Gebiete die Prädiktoren für die Modellierung aus fernerkundungsbasierten Umweltvariablen extrahiert. Der neu entwickelte Modellansatz zeigte eine deutliche Verbesserung gegenüber dem nicht-hierarchischen Ansatz für Gebiete, in welchen Umwelteigenschaften die räumliche Verteilung von Schistosomiasis maßgeblich erklären. Es konnte jedoch auch gezeigt werden, dass zwischen den einzelnen Untersuchungsgebieten eine große Differenz der Vorhersagegüte resultierte. Die Vorhersage des Übertragungsrisikos der Schistosomiasis kann für Entscheidungsprozesse von räumlich expliziten Krankheitspräventionsmaßnahmen eingesetzt werden.