



Entwicklung eines GIS-gestützten Verfahrens zur Abschätzung der Anlockwirkung künstlicher Beleuchtung auf die Insektenfauna in Schutzgebieten

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Verfahren entwickelt, mit dessen Hilfe sich die von künstlicher Beleuchtung ausgehende Anlockwirkung auf die Insektenfauna abschätzen lässt.

Das Naturschutzgebiet „Alter Flugplatz Karlsruhe“ dient als Untersuchungsgebiet. Es sollen vergleichbare Aussagen innerhalb des Gebiets getroffen werden können. Die notwendigen Geobasisdaten werden von der Stadt Karlsruhe und die weiterführenden Beleuchtungsdaten von den Stadtwerken Karlsruhe zur Verfügung gestellt.

Bei der Methode wird jeder Lichtquelle, basierend auf deren Eigenschaften, eine definierte Kennzahl zugewiesen. Die Kennzahl ist in erster Linie von der eingesetzten Lampenart und der jeweiligen Leuchtenbauform abhängig. Diese Parameter haben einen wesentlichen Einfluss auf die Intensität der Anlockwirkung. Es ergibt sich ein Kennzahlensystem, welches einzelne Lichtquellen vergleichbar macht. Dabei repräsentieren hohe Kennzahlen eine für die Insektenfauna ungünstigere Kombination der zwei betrachteten Parameter als niedrigere Kennzahlen.

Nach der Klassifizierung der Lichtquellen werden zu gleichmäßig verteilten Punkten auf dem Gebiet räumliche Analysen durchgeführt, welche die von diesen Beobachterpunkten aus sichtbaren Lichtquellen detektieren. Konkret handelt es sich dabei um Sichtbarkeitsanalysen, welche durch Vegetation oder Gebäude verdeckte Lichtquellen nicht berücksichtigen. Dies erfordert die Berechnung eines digitalen Oberflächenmodells (DOM), welches mit Hilfe von Laserscan-Punktwolken erstellt wird.

Abhängig von den Kennzahlen der sichtbaren Lichtquellen und dem Abstand zu diesen wird ein gebietsbezogener Vergleichswert für den jeweiligen Beobachterpunkt gebildet. Dieser setzt alle Beobachterpunkte in eine Relation zueinander und lässt einen Vergleich der Beobachterpunkte innerhalb des Gebiets zu. Dieser Vergleichswert für jeden Beobachterpunkt ist demnach abhängig von:

- der Sichtbarkeit der Lichtquellen
- der Anzahl sichtbarer Lichtquellen
- den Eigenschaften der sichtbaren Lichtquellen
- der Distanz zu den sichtbaren Lichtquellen

Die Berechnung der Vergleichswerte auf dem Gebiet deckt somit wesentliche Aspekte bei der Betrachtung der Anlockwirkung künstlicher Beleuchtung ab.

Bei hinreichend genug punktuellen Vergleichswerten kann auf Basis dieser eine rasterbasierte Kartendarstellung erstellt werden (Abb. 1).

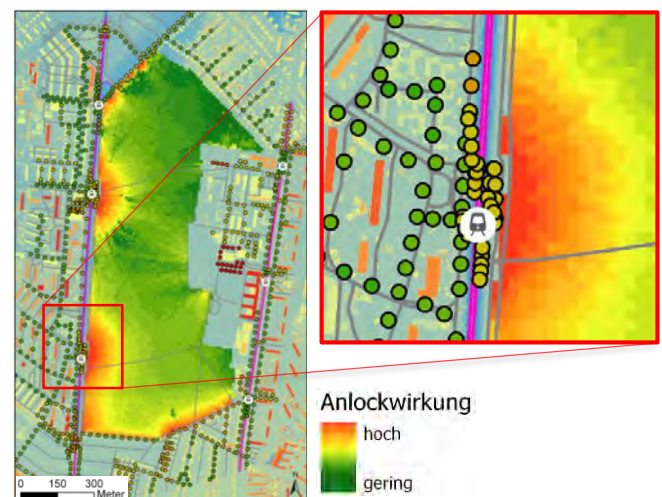


Abb. 1: Klassifiziertes Ergebnisraster der GIS-gestützten Methode

Die Datenaufbereitung und die eigentliche Ausführung der Berechnung gebietsbezogener Vergleichswerte sind aufgrund entwickelter Python-Skripte in einem hohen Maße automatisiert durchführbar. In der quelloffenen Entwicklungsumgebung PyCharm wurden diese entwickelt und ausgeführt. Eine Grundvoraussetzung ist die vorhandene Installation des Geoinformationssystems ArcGIS Pro, sodass die räumlichen Analysen des Python-Pakets ArcPy vollumfänglich verwendet werden können.

Die große Herausforderung, die in der Wissenschaft nicht vollumfänglich aufgeklärte Anlockwirkung auf die Insektenfauna abzuschätzen und anschaulich darzustellen, ist mit der Entwicklung dieser Methode gelungen. Bei der Analyse der Ergebnisse muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Intensität der Anlockwirkung nicht in absoluten Zahlen wiedergegeben wird. Es wird vielmehr die Möglichkeit geschaffen vergleichbare Aussagen innerhalb eines Gebiets oder zwischen mehreren Gebieten zu treffen. Daraus können Rückschlüsse, bezüglich des Einflusses künstlicher Beleuchtung auf die Insektenfauna, abgeleitet werden.