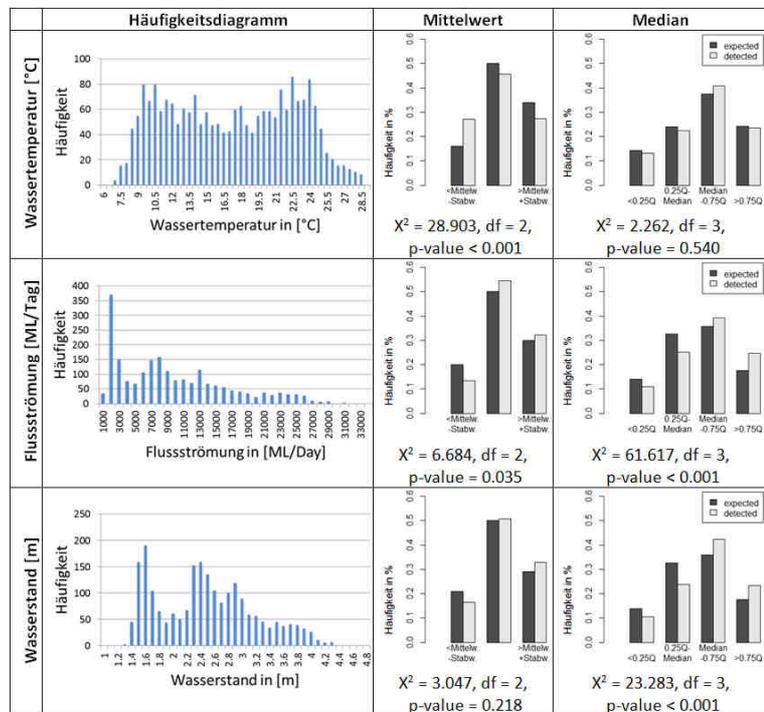


Bachelor-Thesis 2016

Untersuchung raum-zeitlicher Zusammenhänge in Sensordaten



Autor: Martin Jung

Examinatorin: Prof. Dr. Susanne Bleisch

Experte: Dr. Patrick Laube

Untersuchung raum-zeitlicher Zusammenhänge in Sensordaten

Im Südosten Australiens wurde ein Umweltmonitoringprogramm durchgeführt, um den Gesundheitszustand von Fischhabitaten im Murray River zu untersuchen. Auf der Basis der Monitoringdaten war das Ziel dieser Arbeit potenziell kausale Zusammenhänge zwischen den beobachteten Fischbewegungen und Umweltvariablen zu finden. Als Ergebnis kann man sagen, dass eine mittlere Wassertemperatur, eine hohe Flusströmung, ein hoher Wasserstand und eine etwas erhöhte Sonnenstrahlung die Fische beeinflusst.

Schlagworte: Sensordaten, R, TraMineR, Sequenzanalyse, Assoziationsregelsuche

1. Ausgangsdaten

Die aufgezeichneten Fischbewegungen vom Jahr 2006 bis zum Jahr 2011 wurden vom Arthur Rylah Institute in Melbourne bereitgestellt. Weitere Daten über die Wassertemperatur, den Wasserstand, die Sonnenstrahlung oder den Wasserstand konnten auf offiziellen Webseiten der Australischen Regierung heruntergeladen werden.

2. Aufbereiten der Grundlagedaten

Aus den Fischbewegungsdaten, konnte eine CSV-Datei erstellt werden, welches zu jeder Fisch ID, den Tag der Bewegung enthielt, sowie Informationen darüber, ob sich der Fisch bewegt hat, ob sich der Fisch Stromaufwärts oder Stromabwärts bewegt hat und aus welcher Zone er sich bewegt hat. Die Umweltvariablen wurden mit Python bearbeitet, um so, aus den gegebenen Werten, Klassen zu bilden. Klassen wurden zum Beispiel mit dem Mittelwert und der Standardabweichung, dem Median und den Quantilen, oder durch gleichmässige Abstände erzeugt. Anschliessend konnte mit einem Python Skript, die einzelnen Starts der Klassen, also der Wechsel von einer Klasse in eine andere, in einer CSV-Datei gespeichert werden. Diese Datei enthielt dann Informationen darüber, an welchem Tag ein bestimmtes Event (Start einer neuen Klasse) stattfindet. Zum Schluss konnten diese Events den Fischbewegungen zugeordnet werden, wodurch eine Datei mit allen nötigen Informationen entstand.

3. Analyse in R mit TraMineR

Mit der nun vorhandenen Datei, konnten die Sequenzen der einzelnen Fische in TraMineR erstellt werden. Es wurde davon ausgegangen, dass das Auftreten eines Events eine Fischbewegung verursacht. Somit wurde zu jeder Klasse die Häufigkeit gezählt, bei der sich ein Fisch bewegt. Dabei wurde meist ein Zeitversatz von zwei Tagen Berücksichtigt. Das heisst, eine Fischbewegung konnte auch zwei Tage nach dem Auftreten eines Events, von diesem beeinflusst worden sein.

4. Resultate

In der Tabelle 1 sind als Beispiel die Resultate der Fischbewegungen in Zusammenhang mit der Sonnenstrahlung dargestellt. Der weisse Balken stellt die Anzahl der beobachteten Fischbewegungen, welche durch einen Start eines Events beeinflusst wurden, dar. Der schwarze Balken stellt die erwarteten Werte dar. Es wird davon ausgegangen, dass sich bei jedem Event gleich viele Fische bewegen. Beim Mittelwert ist zu erkennen, dass sich die meisten Fische bei einer mittleren Sonnenstrahlung bewegen. Das liegt daran, weil diese Klasse auch am grössten ist. Um zu genaueren Ergebnissen zu kommen, wurden deshalb Klassen einmal mit dem Median und einmal mit 5 Klassen in einem Abstand von 7 MJ/m² erzeugt. Als erstes ist zu erkennen, dass bei einer höheren Sonnenstrahlung, sich mehr Fische als erwartet bewegen. Schaut man sich bei den fünf Klassen die Werte von 14-21 und 21-28 MJ/m² an, so bewegen sich hier signifikant mehr Fische, als erwartet. Diese Signifikanz zeigt sich im Chi-Quadrat Test, da der p-Wert unter 0.05 liegt.

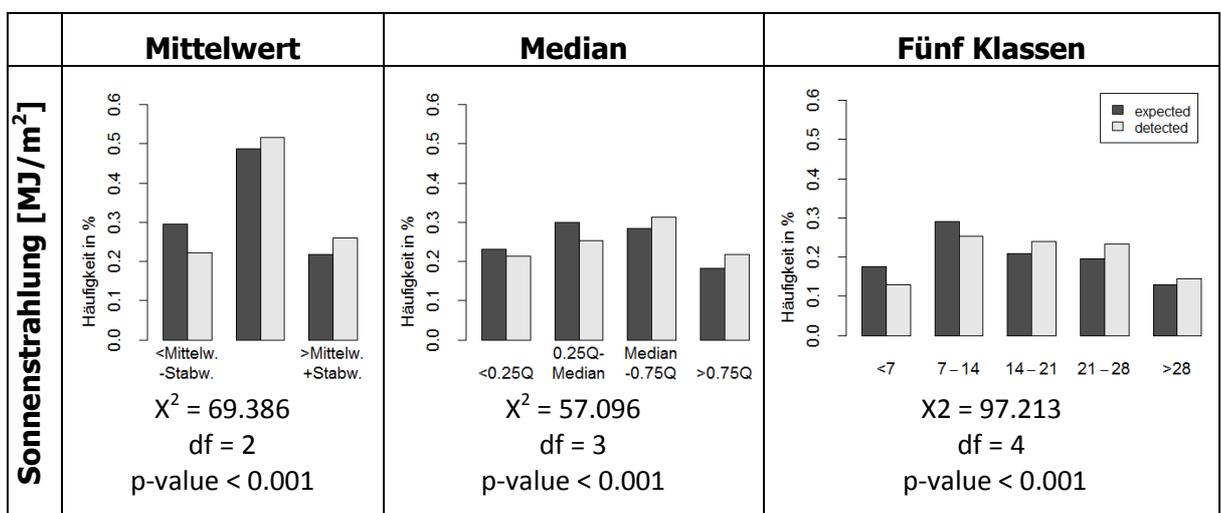


Tabelle 1: Fischbewegungen in Abhängigkeit zur Sonnenstrahlung mit verschiedenen Klassen

5. Fazit

In dieser Arbeit wurden die Zusammenhänge entdeckt, dass sich Fische von einer mittleren Wassertemperatur, einer hohen Flussströmung, einem hohen Wasserstand und einer etwas erhöhten Sonnenstrahlung beeinflussen lassen. Allerdings kann nie genau gesagt werden, ob diese Ergebnisse nun der Realität entsprechen. Es hängt immer davon ab, wie das Modell gewählt wurde und wie die Klassengrenzen definiert wurden. Auch wenn bereits einige Analysen durchgeführt wurden, so besteht ein grosses Potential für noch mehr Analysen.

6. Kontakt

Autor:	Martin Jung	martinjung1@gmx.de
Examinatorin:	Prof. Dr. Susanne Bleisch	susanne.bleisch@fhnw.ch
Experte:	Dr. Patrick Laube	laup@zhaw.ch