



## **Entwicklung und Erprobung einer Methode zur Erfassung von Besucherzahlen - Besuchermonitoring im Nationalpark Kellerwald-Edersee**

**Kurzfassung der Masterarbeit von JERONIMO ILLNER**

**März 2014**

**Betreuer: Prof. Dr. Renate Bürger-Arndt, Dr. Berndt Gehlken, FAss Jochen Schaub**

---

### **Ziele der Arbeit**

Ziel der Arbeit ist der Vergleich verschiedener Methoden der Besucherschätzung für die Ermittlung einer praktikablen Erhebungsmethode ausgewählter Bereiche des Nationalparks. In Hinblick auf die häufig im Zusammenhang mit Besucherzählungen genannten Probleme wird daher folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- I. Mit welcher Genauigkeit lassen sich mittels der fest installierten Zählgeräte, die Besucherzahlen ausgewählter Gebiete des Nationalparks, über lineare Regressionsmodelle ermitteln?
- II. Lässt sich über eine Klassifizierung der Beobachtungen eine alternative Hochrechnungsmethode für die untersuchten Gebiete entwickeln?

### **Methodik der Besuchererfassung**

Während der Besuchererfassung im Jahr 2013 im Nationalpark Kellerwald–Edersee (Vom 01.04.2013 bis 31.10.2013) wurden in den Gebieten Quernst und Himmelsbreite kontinuierliche Erhebungen mittels Druckplattensensoren durchgeführt. Zudem wurden mittels direkter Beobachtungen Vergleichswerte erhoben. Anhand dieser Grunddaten wurde die Gesamtbesucherzahl, einerseits durch eine Regressionsanalyse und andererseits durch eine Klassifizierung ermittelt. Die Genauigkeit der Prognose wurde weiterhin statistisch analysiert.

Die Methodik der Fragestellung I orientiert sich an den statistischen Überlegungen von WATSON ET AL. (2000) und wird für das Gebiet des Kellerwaldes angepasst. Die Methodik der Fragestellung II orientiert sich an den Überlegungen von JOB ET AL. (2009) und WOLTERING (2012), jedoch mit einem überarbeiteten methodischen Ansatz und einer Anpassung an die Gegebenheiten vor Ort.

### Methodik zur Fragestellung I

Für die Regressionsanalyse wird ein linearer Zusammenhang zwischen den Registrierungen und den Beobachtungswerten angenommen (WATSON ET AL. 2000). Dabei werden die Besucherzahlen der Zählpositionen und die Registrierungen gegenübergestellt.

Die Hochrechnung wird über den Mittelwert der Saisontage durchgeführt. Dafür werden aus den stündlichen Registrierungen Tagessummen gebildet, wovon wiederum der Mittelwert gebildet wird. Als letzter Schritt wird mit der Anzahl der Saisontage multipliziert. Die Regressionsanalyse wird sowohl für das Gebiet der Quernst und das der Himmelsbreite durchgeführt.

### Methodik zur Fragestellung II

Im Gegensatz zu der Regression wird bei der Klassifizierung die Hochrechnung über die Beobachtungswerte entwickelt. Ähnliche Ansätze zur Hochrechnung von Besucherzahlen finden sich bei JOB ET AL. (2009), WATSON ET AL. (2000) und WOLTERING (2012). Die hier vorgestellte Methode orientiert sich an diesen Überlegungen, jedoch mit abweichenden Berechnungsgrundlagen um die Hochrechnung für das Gebiet zu spezifizieren.

Die für die Klassifizierung notwendigen Schritte lassen sich in folgende Abschnitte unterteilen:

- Die Einteilung der Beobachtungen in Saisonkategorien
- Die Ermittlung der Randzeiten
- Der Einfluss der Witterungsvariablen

Die Ergebnisse der Klassifizierung werden genutzt, um einen Vergleich mit den Ergebnissen der Regressionsanalyse durchzuführen.

Um die Genauigkeit der Hochrechnung einschätzen zu können, werden für die Klassifizierung ebenfalls die Intervallspannen angegeben.

### Vergleich der Hochrechnungsmethoden

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse des linearen Modells, sowie die Intervalle der Klassifizierung, vergleichend dargestellt.

Tab. 1: : Endwerte und Intervalle der durchgeführten Hochrechnungen. Für die Regressionsanalyse ist die Prognose über den Mittelwert abgebildet.

Besucherzahlen	Quernst	Himmelsbreite
Regression Endwert	13187	14366
Regression Intervall	[10175, 16199]	[9242, 19490]
Klassifizierung Endwert	11371	15596
Klassifizierung Intervall	[5181, 17561]	[10354, 20838]

Der Vergleich der Gebiete zeigt, dass beide Modelle für die Himmelsbreite mehr Besucher angeben. Der Vergleich der verschiedenen Methoden zeigt, dass die Hochrechnung mittels Klassifizierung für die Quernst 1816 Besucher weniger vorhersagt als die Regressionsanalyse.

In der Himmelsbreite hingegen werden durch die Regressionsanalyse 1230 Besucher mehr vorhergesagt als durch die Klassifizierung.

Dabei liegt der Endwert für die Klassifizierung der Quernst nahe der unteren Intervallgrenze der Regressionsanalyse. Der Endwert der Regressionsanalyse in der Quernst liegt nahe dem Mittelpunkt der Klassifizierung. In der Himmelsbreite liegen beide Endwerte jeweils in der Mitte des entsprechenden Intervalls, was durch die numerische Nähe der Endwerte zu begründen ist.

In der Quernst beträgt die Intervallspanne der Klassifizierung den doppelten Wert der Intervallspanne der Regressionsanalyse. In der Himmelsbreite verlaufen die Intervallgrenzen für beide Methoden annähernd identisch (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Intervallspannen der unterschiedlichen Hochrechnungsmethoden in Quernst und Himmelsbreite

Intervallspannen	Quernst	Himmelsbreite
Regression	± 3012	± 5124
Klassifizierung	± 6190	± 5242

### Kritischer Vergleich der Hochrechnungsmethoden

Der Vergleich der beiden Hochrechnungsmodelle kann Rückschlüsse auf die Genauigkeit der Methoden ermöglichen. In Hinblick auf die durch die Klassifizierung ermittelten Intervallspannen sind weitere Rückschlüsse möglich, da diese Hochrechnungsmethode nicht anhand der Registrierungen durchgeführt wird.

Entgegen den Erwartungen zeigt die Klassifizierung hohe Intervallspannen (vgl. Tab. 2). Dies ist umso kritischer zu betrachten, da die für die Klassifizierung verwendeten Besucherdaten an den Hauptwegen erhoben wurden. Dadurch entfällt nicht nur die Korrelation der Daten zwischen Registrierung und beobachteten Besuchern, sondern ebenfalls die Korrelation zwischen „Pfad“ und Hauptweg.

Daraus lässt sich schließen, dass die Hochrechnung anhand der Registrierungen wesentlich exaktere Daten liefert, denn die Endwerte beider Modelle lagen in denselben Bereich, obwohl die Registrierungen auf den Nebenwegen ermittelt werden. Weiterhin kann daraus geschlossen werden, dass die in Installation der Zählgeräte auf den Hauptwegen zu genaueren Prognosen führt.

Letztendlich zeigt sich, dass die quantitative Datenermittlung durch Langzeituntersuchungen den stichprobenhaften Beobachtungen vorzuziehen sind. Die finanzielle Anfangsinvestition für die Zählgeräte amortisiert sich dabei schnell durch die geringeren Personalkosten. Gleichzeitig erhöhen sich die Datenmenge und damit die Möglichkeit der Analyse.

Für eine bessere Vergleichbarkeit und belastbare Aussagen sollten daher einheitliche Standards zur Ermittlung von Besucherzahlen festgelegt werden. Bei planerischen Maßnahmen auf Grundlage von Besuchererhebungen muss zudem berücksichtigt werden, dass Besucherzahlen stets mit einer gewissen Ungenauigkeit behaftet sind.