

## **Data Science auf der Suche der einfachsten Erklärung für technische Schwierigkeiten von Skitouren**

Skitouren erfordern körperliche Fitness, gute Ausrüstung, technische Fähigkeiten sowie Erfahrung in der Schwierigkeits- und Risikoeinschätzung von Gefahren im Gelände. Der veröffentlichte Schwierigkeitsgrad aus den Gebietsführern des Schweizer Alpin Clubs (SAC) ist ein wichtiges Kriterium bei der Routenauswahl. Zur Ausweitung dieser SAC Metrik auf den gesamten Alpenraum stellt sich die Frage, ob es eine Methode gibt, mit der die Tourenschwierigkeiten vollautomatisch berechnet werden können, so dass die Ergebnisse für Schweizer Skitouren weitestgehend übereinstimmen und die Nutzer zusätzlich Transparenz erhalten über das Zustandekommen der Bewertung einer jeden Skitour (White Box Algorithmus). Wir präsentieren ein Modell, das mit Hilfe von Maschinellern Lernen aus einem Trainingsdatensatz der Schweiz die SAC Schwierigkeitsgrade erklärt und den teilweise vorliegenden regionalen Bias bereinigt. Jede der 1307 Skitouren wurde in 10m Segmente zerlegt, und um lokale topografische Informationen wie Steigung, Sturzgeschwindigkeit, Bewaldung, Krümmung, usw. aus einer Karte des digitalen Landschaftsmodell angereichert. Methoden der Variablenselektion, der linearen Optimierung, in Kombination mit statistischen Techniken wie Quantils Regression und Robust Regression zeigen, dass bei der Bewertung der SAC Schwierigkeitsgrade in erster Linie die Absturzrisiken entlang der Skitour ausschlaggebend sind. Das Absturzrisiko wird hier definiert aus der lokalen Interaktion zwischen der Hangneigung und der Maximalgeschwindigkeit, die im Falle eines Absturzes erreicht wird. Das vorgeschlagene Modell erlaubt es nicht nur die technischen Schwierigkeitsgrade der SAC Methodik transparent, konsistent und automatisch auf den gesamten Alpenraum zu erweitern, sondern auch die Teil-Schwierigkeiten entlang einer jeden Route auf der Karte zu lokalisieren und visualisieren.

Die Vorteile liegen auf der Hand:

1. Konsistente Bewertung, d.h. Reduktion eines eventuell vorhandenen subjektiven Bewertungsbias.
2. Inhaltlichen Interpretierbarkeit der Routenbewertung.
3. Unabhängigkeit von den aktuellen Schnee- und Wetterverhältnissen.
4. Effiziente Erst- und Neubewertung von großen Routendatensätzen.

Für das Portal Skitouren guru.ch sind diese Eigenschaften von fundamentaler Wichtigkeit für die Erweiterung der Informationsdienstleistung auf den gesamten Alpenraum.