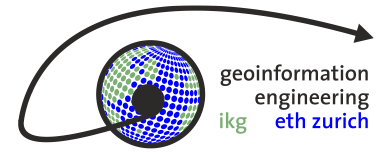


Analyse von GPS-Tracking zur Evaluation von Sportaktivitäten

Eine Anwendung im Orientierungslauf

Luca Gaia
 Bachelorarbeit, FS 2019
 Betreuer: Christian Sailer, Henry Martin
 Professor: Prof. Dr. Martin Raubal

IKG
 Institut für Kartografie
 und Geoinformation



1 Einleitung

Im Orientierungslauf spielt den Kontext oft eine wichtige Rolle. Das Ziel ist die Informationen der OL-Karten, und die der GPS-Tracks für eine Laufanalyse automatisch zu berücksichtigen um den Einfluss des Kontextes auf die Laufgeschwindigkeiten zu bestimmen. Kontext wird für diese Arbeit als Steigung und Umgebungstyp definiert.

2 Forschungsfragen

Wie beeinflusst die Umgebung (am Beispiel vom Gelände, insbesondere von Vegetation, Steigung und Bodenbedeckung) die Laufgeschwindigkeit eines OL-Läufers im Wald unter Wettkampfbedingungen?

- 1: Analyse der Abhängigkeit der Laufgeschwindigkeit vom Kontext (Steigung und Umgebungstyp) über vier Wettkämpfe
- 2: Vergleich der Streckensegmente positiver Steigung mit Streckensegmenten negativer Steigung in Abhängigkeit des Umgebungstyps
- 3: Vergleichsmethoden der Laufgeschwindigkeit in Abhängigkeit auf Kontext (Umgebungstyp und Steigung) zwischen einem spezifischen Athleten, dem schnellsten Athleten und dem Median aller Athleten

3 Methodik

4 Wettkämpfe der OL-Europameisterschaften vom Mai 2018 im Tessin werden analysiert. Die Athleten, die analysiert werden sind Elite OL-Läufern.

Kontextinformationen:

- **Umgebungstypen:**
 - Informationen von der OL-Karte, 20 Umgebungstypen gemäss der offiziellen Symbole der IOF
- **Steigung:**
 - Informationen von einem Höhenmodell abgeleitet

1) Kartenvorbereitung

Von der OCAD Karte wird ein Shapefile des Wettkampfgebietes, mit den 20 Umgebungstypen die analysiert werden, erzeugt

2) Segmentierung des GPS-Tracks

Segmentierung des Tracks in Abhängigkeit des Kontextes

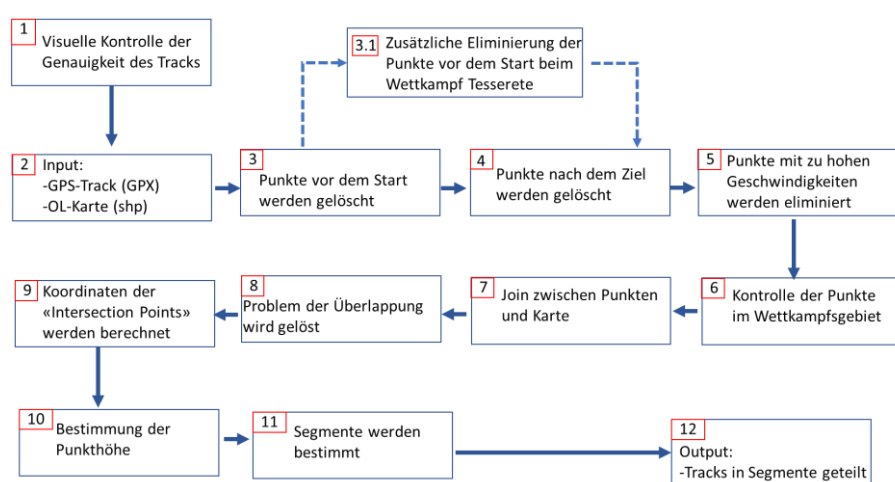


Abbildung 1: Struktur des Algorithmus für die Segmentierung

3) Analyse der Segmente

4 Resultate

Forschungsfrage 1 ,Teil über die Steigung:

Abhängigkeit zwischen Laufgeschwindigkeit und Steigung, beim «Capriasca»,

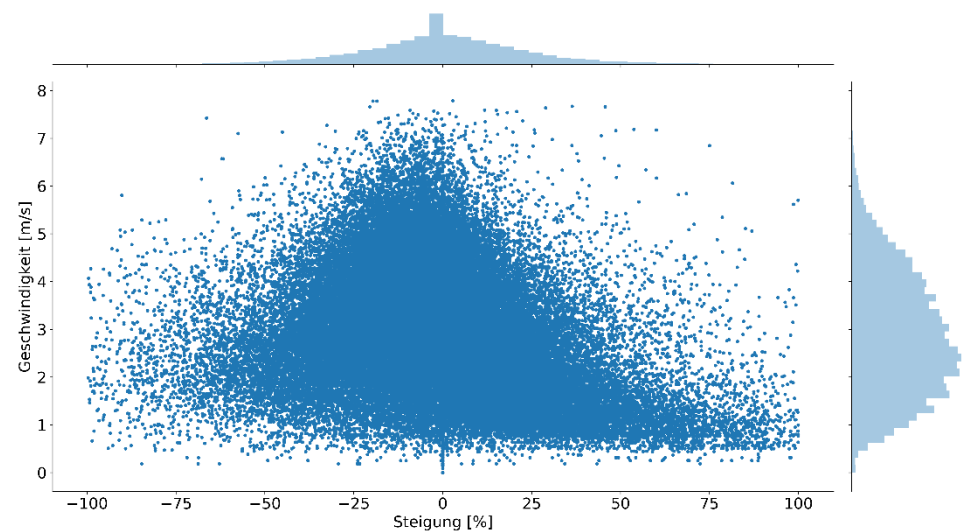


Abbildung 2: Abhängigkeit zwischen Steigung und Laufgeschwindigkeit

Forschungsfrage 1 ,Teil über die Umgebungstypen

Laufgeschwindigkeit in den verschiedenen Umgebungstypen beim Wettkampf «Capriasca» nur Segmente mit einer Steigung kleiner-gleich Null

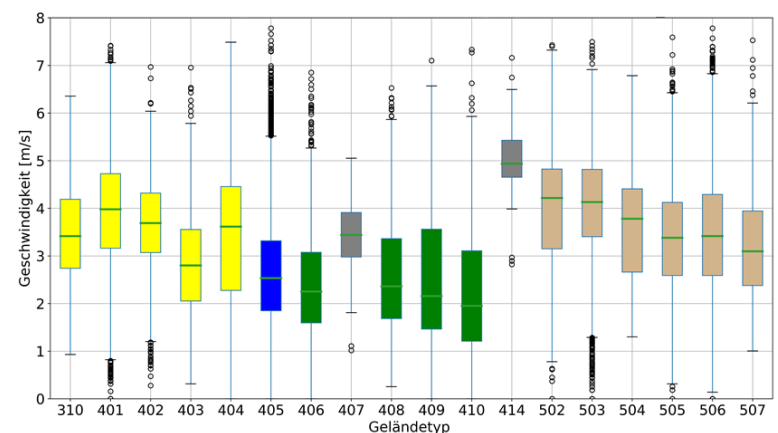


Abbildung 3: Laufgeschwindigkeit in den verschiedenen Umgebungstypen
 X-Achse: Umgebungstypen gemäss IOF-Kategorie
 Gelb: Offene Gebiete, Blau: Wald, Grün: Vegetation, Braun: Strassen

5 Schlussfolgerungen & Ausblick

Forschungsfrage 1

- Steigung: Asymmetrische Glockenkurve der Laufgeschwindigkeiten mit einer Optimalen Steigung für die Laufgeschwindigkeiten und eine Abnahme bei extremen Werten (vgl. Abbildung 2).
- Umgebungstyp: Die Läufer sind fast immer schneller wenn sie auf den offenen Gebiete oder auf den Strassen, als durch den Wald laufen. In den Vegetationen ist oft man etwas langsamer (vgl. Abbildung 3).

Forschungsfrage 2

- Beim laufen bergab ist man fast immer schneller als bergauf (es gibt nur einzelne Ausnahmen)

Forschungsfrage 3

- Dank Segmentanalyse können konkrete Trainingsvorschläge gemacht werden

Allgemein

- Die Laufgeschwindigkeiten haben verschiedene Werte bei unterschiedlichen Steigungen und Umgebungstypen. Das ist ein Hinweis der Abhängigkeiten der Laufgeschwindigkeit von diesen Faktoren.
- Es werden Ähnlichkeiten in den Mustern der Laufgeschwindigkeit bei den 4 Wettkämpfen gefunden.
- Es ist Sinnvoll noch mehr Kontextfaktoren zu berücksichtigen.