

alpineVISION

alpineVISION MicroWeather Network

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2024	Status	laufend
Projektstart	01.04.2024	Projektende	31.12.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	21 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Aktuell operationelle Wettermodelle sind zwar für viele Groß-Regionen bereits hinreichend genau und verlässlich, jedoch bedeutet ein Raster von mindestens 10 x 10 km Größe, dass innerhalb dieser Flächennetze homogene Bedingungen vorliegen sollten. Mit anderen Worten, atmosphärische Phänomene, welche eine Größenskala von unter rund 20 km (doppelte Maschenweite kann nur aufgelöst werden) haben, können nicht aufgelöst werden. Gerade für alpine Bereiche sind die konventionellen Wettermodelle deshalb meist nicht ausreichend genau. Deshalb wird seitens der Meteorologie seit einigen Jahren an Modellen mit engmaschigeren Rastern (im deutlich unter 1km Bereich) gearbeitet und höherer Vorhersagegenauigkeit für alpine Räume (z.B. Täler mit Seitentälern, steile Hänge mit hoher Dynamik hinsichtlich Thermik, Tag-/Nacht-Thermik, Auswirkungen auf den Wind kurz vor und während Gewitter auftreten, ...).

Im Rahmen dieses Projekts streben wir gemeinsam mit dem Forschungspartner Uni Wien (Inst. für Meteorologie) die Entwicklung eines innovativen MicroWeather-Modells für alpine Regionen an. Das Projekt konzentriert sich auf die wesentliche Weiterentwicklung unseres bestehenden Windpuls-Sensors sowie die Implementierung von Machine Learning Methoden zur Identifizierung von Mustern aus Wetterdaten. Unser Ziel ist es, ein feinmaschiges und präzises Modell (max. 50 x 50 Meter, in 100 Hz. Auflösung) zu erstellen, das auf den Daten aus unserem Sensor und zusätzlichen, extern erhältlichen Wetter- und Geodaten basiert. Wir planen umfangreiche Tests in realen, alpinen Umgebungen durchzuführen, um die Genauigkeit unseres Modells zu validieren. Dieses Projekt wird die Basis für eine genauere und realistischere Wettervorhersage in alpinen Regionen bilden und so einen wertvollen Beitrag zur Sicherheit und Effizienz in diesen Gebieten leisten.

Endberichtkurzfassung

Im Projekt alpineVISION wurde ein meteorologiekonformes, hochfrequentes Messsystem zur Erfassung alpiner Mikroklimata entwickelt, umgesetzt und erfolgreich validiert. Die Messkette wurde in mehreren Windkanälen sowie durch Vergleichsmessungen mit meteorologischen Referenzsystemen geprüft und erfüllt die erforderlichen Genaukeitsanforderungen.

Ein zentrales Projektergebnis ist die erfolgreiche Feldmesskampagne in Meran2000: Sensoren wurden direkt auf Seilbahngondeln integriert und lieferten über zwei Monate kontinuierliche Daten mit 100 Hz. Dadurch konnten kleinräumige und kurzzeitige Windphänomene entlang eines Höhenprofils von rund 1500 m erfasst werden, die mit konventionellen stationären Messstationen und 10-Minuten-Mittelwerten nicht abbildbar sind.

Begleitend wurde eine robuste Datenpipeline vom Datenlogger bis zur Cloud aufgebaut (inklusive Qualitätskontrolle, Monitoring und effizientem Datenmanagement für sehr große Datenmengen). Auf Basis der gewonnenen Datensätze wurde ein erster Software-Prototyp für ein alpines Mikrowetter-Modell entwickelt und getestet (u. a. LSTM-Ansatz und Klassifikationsmethoden) sowie durch zusätzliche meteorologische Datenquellen ergänzt (z. B. ERA5).

Die Ergebnisse wurden auf internationalen Fachkonferenzen (EMS, ICAM) präsentiert und bilden eine belastbare Grundlage für zukünftige Anwendungen, etwa für Frühwarn- und Sicherheitslösungen im alpinen Betrieb sowie für weiterführende Messkampagnen und hochauflösende lokale Wettermodelle (auch im Stadtklima).

Projektkoordinator

- Windpuls GmbH

Projektpartner

- Universität Wien