

Entwicklung eines Sensorsystems zur Echtzeit-Erfassung von kleinräumigen Klimadaten in Weinbergen

P. Pfisterer, S. Schock, R. Krause, J. Müller

Einführung

- Der Klimawandel begünstigt u. a. auch Pilzkrankheiten im Weinbau, welche erheblichen Schaden verursachen können.
- Für Oidium und Peronospora existieren Vorhersagemodelle (z. B. Vitimeteo), deren Eingangsdaten auf regionalen Wetterstationen basieren, was die lokale Aussagekraft begrenzen kann.
- Durch Verwendung kleiner und kostengünstiger Sensorsysteme können diese Modelle engmaschiger angewandt und so besonders in Lagen mit stark ausgeprägter Topografie präzisere Prognosen erstellt werden.

Material und Methoden

- Neu entwickelter Sensorknoten zur feinmaschigen, drahtlosen Echtzeit-Datenerfassung (Abb. 1)
- Hochpräzise Temperatur- und Luftfeuchtemessung
- Blattfeuchte: Kapazitive Erfassung
- Übertragungstechnik "LoRa"
- Low-Power-Wireless-Netzprotokoll von Semtech; Sterntopologie; SRD-Band (863 bis 870 MHz; Abb. 2)



Abb. 1. (rechts) Neu entwickeltes Sensorsystem, bestehend aus Sendeeinheit und Sensor unter Strahlungshut als CAD-Zeichnung (oben) sowie angebracht im Weinberg (unten)

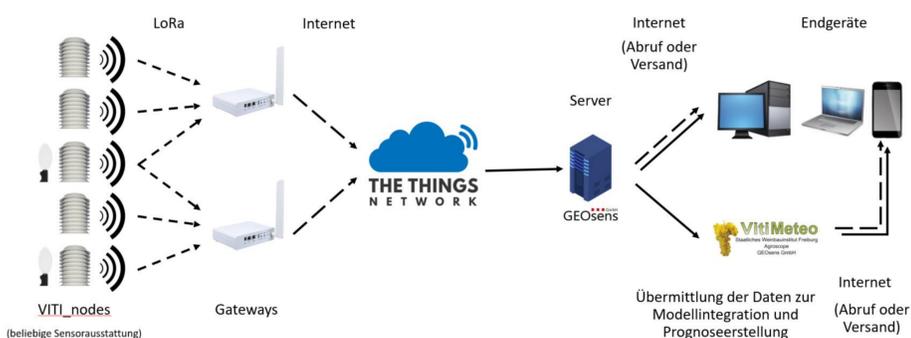


Abb. 2. Schema der drahtlosen Datenerfassung und -übertragung im Messnetz (eigene Darstellung)

Ergebnisse

- Vergleich des selbst entwickelten Sensorsystems mit kommerziell erhältlichen Systemen in einem Klimaschrankversuch zeigt eine verbesserte Genauigkeit (Abb. 3).
- Verschiedene Anpassungszeiten sowie ein differierendes Über- und Unterschwingverhalten sind zum Vorteil des selbst entwickelten Sensorsystems ersichtlich.

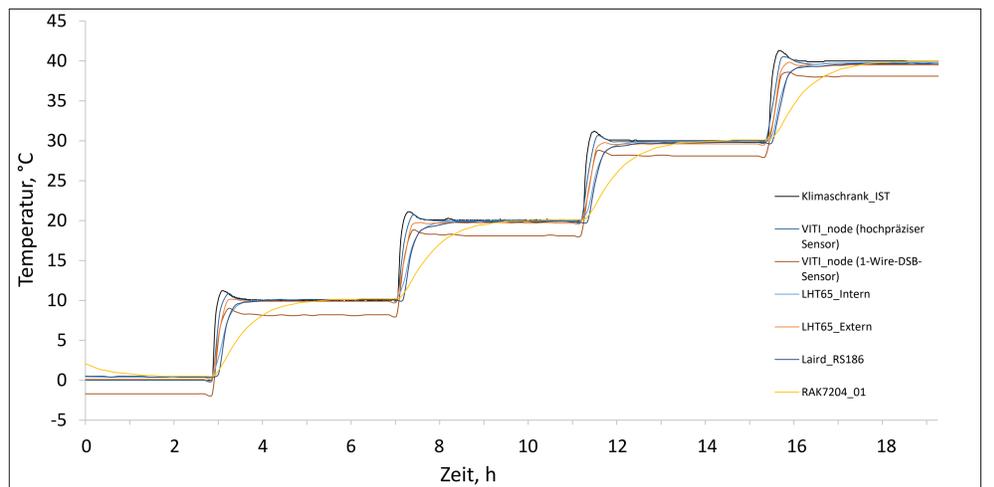


Abb. 3. Validierung der Sensorgenauigkeit: Messwerte verschiedener Sensorsysteme in einem Klimaschrank bei 90 % Luftfeuchtigkeit und jeweils gleichen, stufenweise angepassten Temperatur-Bedingungen

- Die ausgebrachten Sensorsysteme in den Weinbergslagen zeigen deutliche Temperaturunterschiede je nach Exposition, der für die Blattfeuchte maßgebliche Taupunkt ist ebenfalls unterschiedlich und korreliert häufig nicht mit der Temperatur (Abb. 4).
- Sensorsysteme zeigen eine hervorragende Zuverlässigkeit im Einsatz, insgesamt sind mehrjährige Batterielaufzeiten erreichbar.

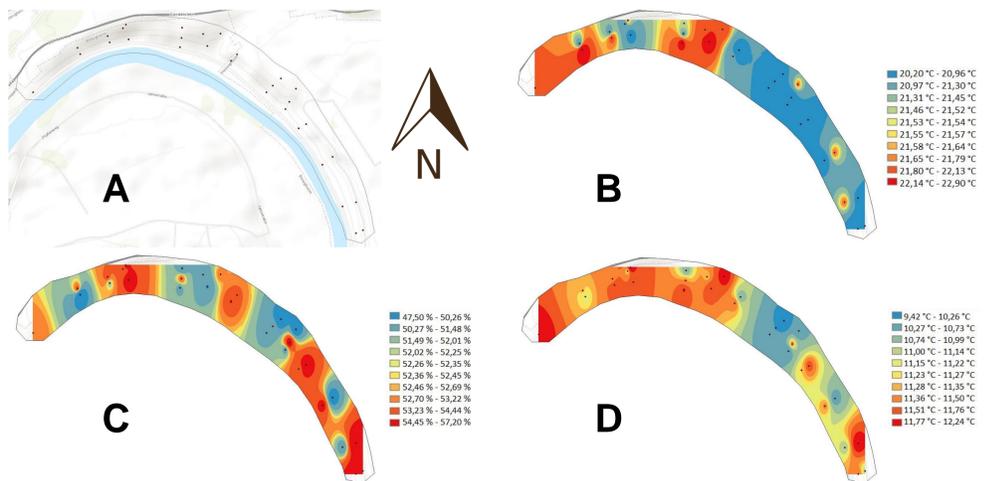


Abb. 4. Meteorologische Verhältnisse an einem sonnigen Vormittag in den "Felsengärten" von Hessigheim (08.07.2020, 10.00 Uhr): (A) Lage der Messpunkte, (B) Temperatur, (C) Rel. Feuchte der Luft, (D) Taupunkttemperatur

Zusammenfassung & Ausblick

- Die Echtzeit-Wetterdatenerfassung ist mit dem entwickelten Sensorsystem zuverlässig möglich.
- Schlüsselparameter für die Prognose von pilzlichen Erkrankungen, wie z. B. die Blattfeuchtedauer, zeigen deutliche kleinräumige Variationen in den Weinbergen.
- Einbindung der gesendeten Daten im Vitimeteo-Produktivsystem sowie die Optimierung der Topologie der Ergebnisse für den Endnutzer sind Bestandteil laufender Arbeiten.