



Smart Farming Feldtag für Auszubildende

Thema: digitalgestützte Düngung

Station 1: Dokumentation

Station 2: Bodenuntersuchung

Station 3: Feldsensoren / Funktechnologie

Station 4: Biomasse I

Station 5: Biomasse II Applikationskarte

Station 6: Applikationstechnik

Station 7: org. Düngung

Station 3: Feldsensoren / Funktechnologie

Einsatz von Sensorik in der Landwirtschaft

Was wird gemessen?

- Feuchtigkeit (Luft und Boden)
- Temperatur (Luft und Boden)
- Wetter (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Luftdruck)
- Pflanzenzustand (NDVI, Blattgröße, Blattfarbe, Biomasse)

Wie werden Daten erfasst?

- Sensoren (auf dem Feld oder im Boden)
- Mobile Endgeräte (Ad-hoc Datenerfassung)
- Drohnen (Luftbilder vom Feld)
- Nutzfahrzeug (Daten von der Steuereinheit des Fahrzeuges)
- Externe Datenbanken (Deutscher Wetterdienst)

Wie wird übertragen?

- 5G Mobilfunk (öffentlich)
- 5G Mobilfunk (privat)
- WLAN (Wireless Local Area Network)
- LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)

Vor- und Nachteile der jeweiligen Funktechnologien

Ausgewählte Leistungskriterien der zuvor beschriebenen Funktechnologien im Vergleich	Öffentliches 5G-Mobilfunknetz	Nicht-öffentliches 5G-Campusnetz	WiFi	LoRaWAN
Geschwindigkeit	+	++	+	--
Kapazität	+	++	+	-
Verzögerung (Latenz)	+	++	+	--
Zuverlässigkeit	++	++	+	-
Reichweite	++	+	-	++
Technische Verfügbarkeit	+	+	++	++
Energieverbrauch	-	-	-	++
Implementierung	+	-	+	+
Kosten	-	--	+	++
Sicherheit	+	++	+	-
Konfigurierbarkeit	-	++	+	+
Mobilität	++	+	-	-

Kosten der eingesetzten Funktechnologien

Datenquelle	Kostenrahmen Investition*	Aufwand / Kommentar
LoRaWAN Sensoren	ab 70€ pro Sensor	Einbinden in das Netzwerk, testen der Datenqualität und
LoRaWAN Gateway	ab 400€ bis 2.500€	Ja nach Betriebsgröße können zwei oder drei Gateways benötigt werden.
Mobilfunk Sensoren	150 €	5G RedCap Modem
Mobilfunk Station	Ca. 150.000 €	Bsp. Ihinger Hof
Handy	200 € bis 1000 €	Handelsübliches Smartphone
SIM-Karten öffentlicher Mobilfunk	1-5 € / Monat	SIM Karten Beschaffung. Für Privatpersonen kompliziert, Gewerbe nötig.
SIM-Karten privater Mobilfunk	0 € / Monat	SIM-Karten für eigenes Netz praktisch kostenfrei
Eigene Wetterstation	ab 1500€	Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Luftdruck.
DWD Wetterdaten	kostenfrei	Kostenfrei sofern die Integration selbständig gemacht wird. Achtung Werte können je nach Entfernung des Betriebs zur Wetterstation ungenauer werden.
Drohne	ab 5.000€ bis 50.000€	Je nach Einsatzgebiet und Kameraausstattung.

*Je nach Betriebsgröße und Art der Bewirtschaftung können sich die Kosten unterscheiden. Laufende Kosten wurden nicht betrachtet.

Anwendungsbeispiel im Düngeprozess:

LoRaWAN	Bodensensor Temperatur Feuchtigkeit
WLAN	Lokale Netze
Mobilfunk	Fernunterstützung Drohnen Nutzfahrzeug

Eigene Notizen:

Weitere Informationen: <https://www.5g-precise.de/bodensensor-smt100>,
<https://www.5g-precise.de/sites/default/files/2024-02/Funktechnologien-Landwirtschaft.pdf>,
<https://www.5g-precise.de/sites/default/files/2023-08/Quicklinks.pdf>,
 YouTube: Ein 5G Campusnetz entsteht I - Hintergrund und Anwendung; Ein 5G Campusnetz entsteht II - Infrastruktur und Aufbau.
 Kontakt: Reiner Braun (Reiner.Braun@Reutlingen-University.DE)



In Zusammenarbeit mit den 5G-PreCiSe Projektpartnern:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



und weiteren Partnern:

