

Einsatz UAS-getragener Sensoren zur Ermittlung des Trockenstressstatus von Thymian im Feldversuch

M. Sombrowski, S. Ballert, I. Schellenberg, M. Pietsch



Hintergrund

- Forschungsvorhaben „symbioThyme“
(Förderkennzeichen: 22030518)
- Ziel: Steigerung der Trockenstresstoleranz
- Test verschiedener wurzelsymbiotischer
Mikroorganismen (einzeln und in
Kombination)

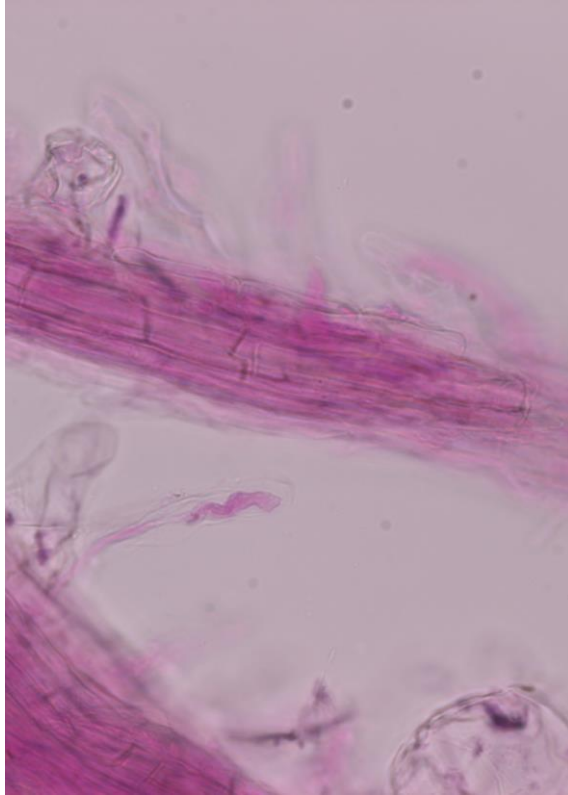


Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Behandlungen

- *Bacillus sp.*
- *Pseudomonas sp.*
- *Trichoderma harzianum*
- *Trichoderma virens*
- *T. harzianum* & *Bacillus sp.*
- *T. harzianum* & *Pseudomonas sp.*
- *T. virens* & *Bacillus sp.*
- *T. virens* & *Pseudomonas sp.*



Versuchsaufbau

- 3 Feldversuche (2020, 2021, 2022)
- *Thymus vulgaris* 'Deutscher Winter'
- randomisiertes Blockdesign
- 9 Varianten und je 4 Replikate
- Lößboden, Ackerwertzahl 87
- Jahresniederschlag: 440 l/m² (2020), 540 l/m² (2021)



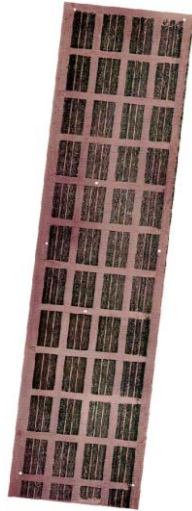
Fernerkundung

- Einsatz unbemannter Flugsysteme (unmanned aircraft system, UAS)
- von Mitte Juni bis Ende August
- Orthophotos, Höhenmodelle, Multispektralaufnahmen, Thermalaufnahmen
- Ground-Truth-Daten: Bodenfeuchtigkeit und Chlorophyllfluoreszenz

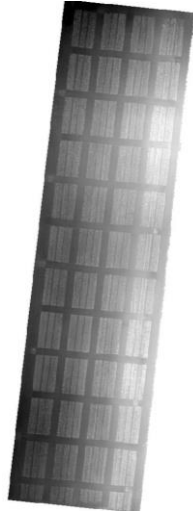
Sensoren

Kamera	Objektive	Spektralbereiche	Spektralbänder (nm)	Bandbreite
Sony Alpha 6000	1	B; G; R		
Tetracam μ MCA	6	G; R; RE; NIR	530; 670; 700; 730; 780; 900	
La Quinta	1	B; G; R; NIR	430; 570; 660; 860	20 nm (NIR)
Tetracam MCAW (FLIR Tau 2)	7	G; R; RE; NIR; LWIR	530; 570; 670; 710; 750; 840; 7.000 bis 14.000	10 nm
Zenmuse XT2 (FLIR Tau 2)	2	B; G; R; LWIR	7.500 bis 13.500	
Optris PI450	1	LWIR	7.500 bis 13.000	
DIY-Thermocam V3 (FLIR Lepton 3.5)	1	LWIR	8.000 bis 14.000	

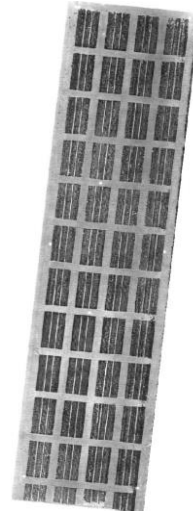
Datengrundlagen



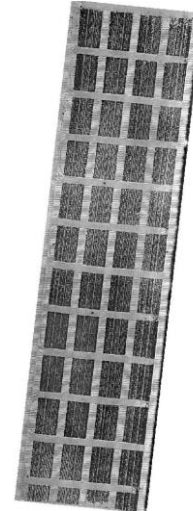
RGB
0,8 cm/px



DGM/DOM
1,5 cm/px



Multispektral
1,5 cm/px

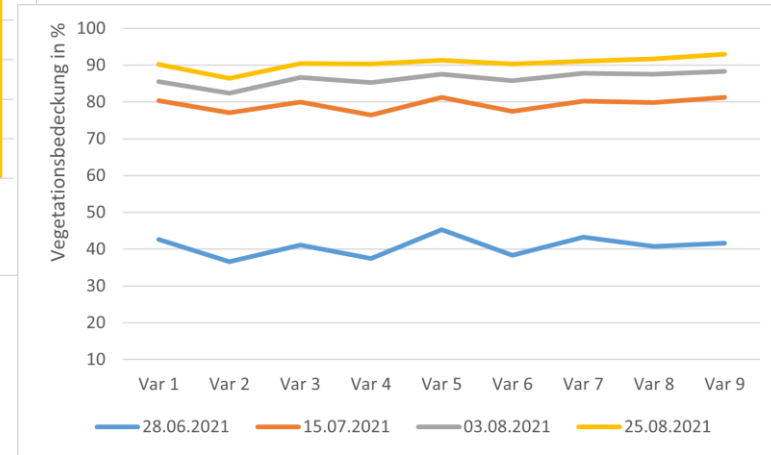
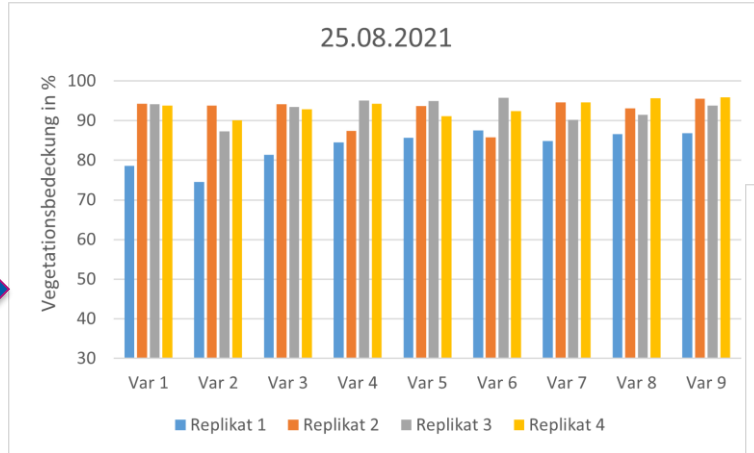
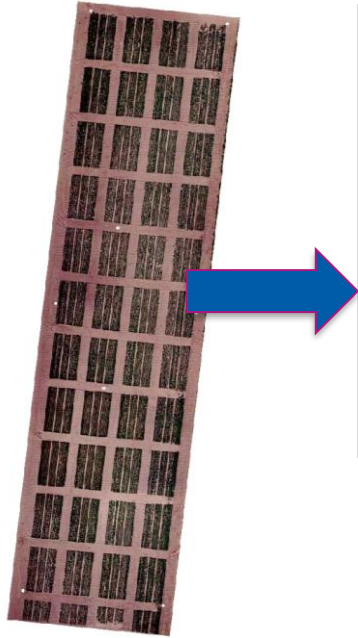


Thermal
2,0 cm/px

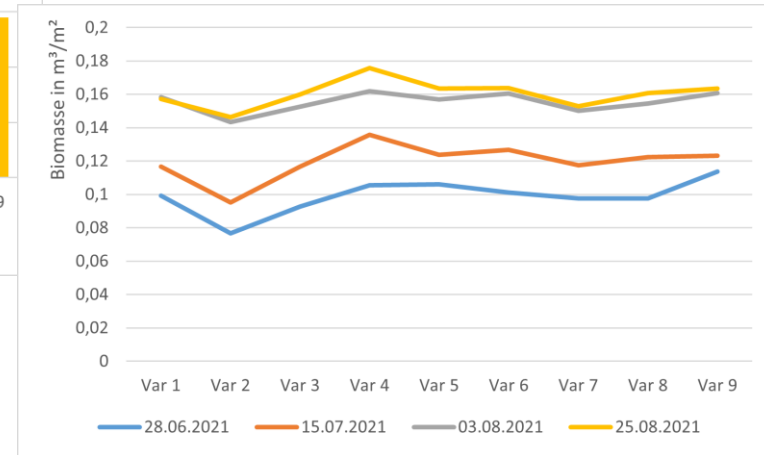
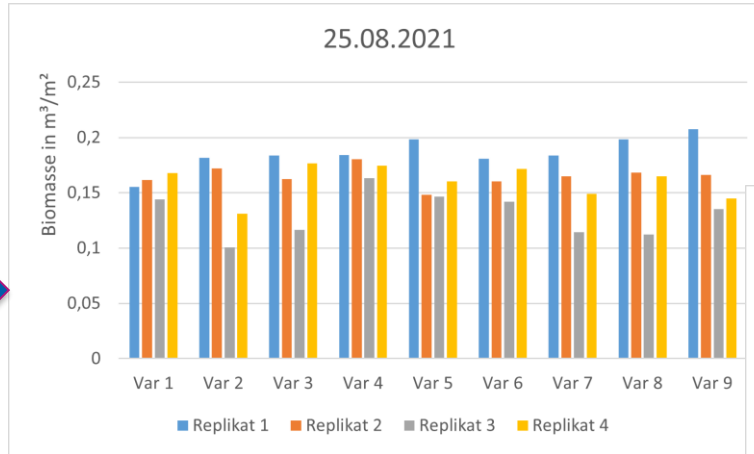
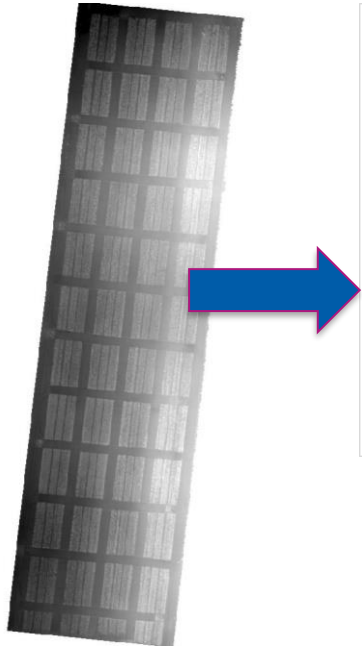
Auswertungsmethodik

- Klassifizierung in Boden oder Vegetation zur ausschließlichen Auswertung der Bereiche mit Vegetation
- RGB-Orthomosaik zur Ermittlung der Pflanzendeckung
- Höhenmodelle zur Ableitung des Pflanzenvolumen
- Multispektralaufnahmen zur Berechnung von Indizes (z. B. NDVI)
- Thermalaufnahmen zur Ableitung des Trockenstress

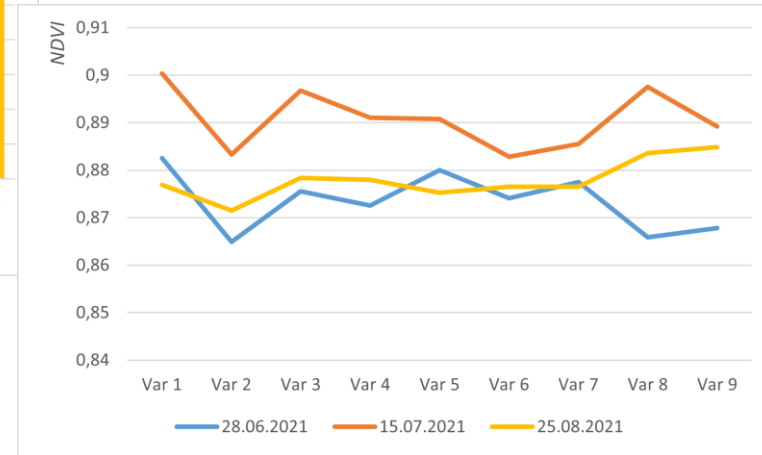
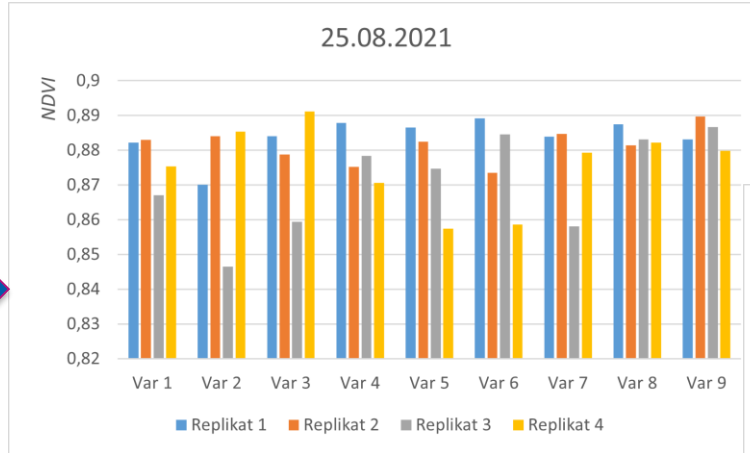
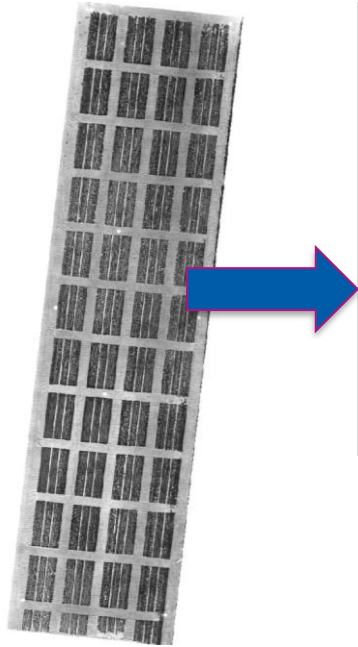
Pflanzendeckung



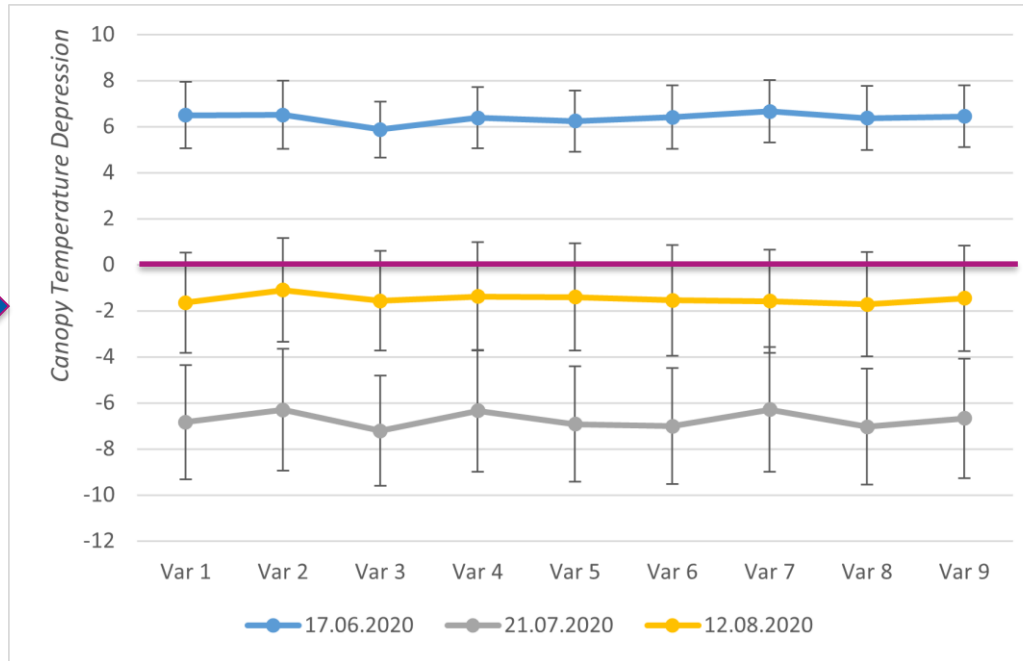
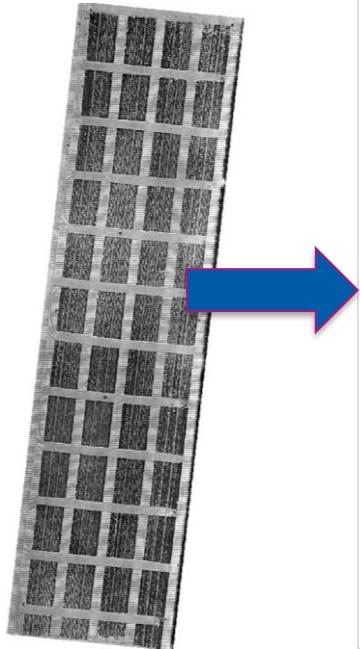
Pflanzenvolumen



Pflanzenvitalität



Trockenstress



CTD = Lufttemperatur -
Blatttemperatur

Trockenstress

Ergebnisse

- Pflanzendeckung lässt sich gut mit einer Klassifizierung ermitteln
- Höhenmodelle aus den Punktwolken der RGB-Aufnahmen generierbar
- Spektralbereiche der Sensoren ausreichend für häufig verwendete Indizes; manche Kameras durch Bandpassfilter anpassbar
- Unterschiede im Jahresverlauf des NDVI sehr gering (Wellenlänge?, Bandbreite?)
- Erzeugung der Thermalwerte aufwendig (Referenzwerte, Prozessierung) und mit einer gewissen Ungenauigkeit verbunden (Sensorungenauigkeit, Messung der Lufttemperatur)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ansprechpartner:

Marco Sombrowski

marco.sombrowski@hs-anhalt.de

Prof. Dr. Matthias Pietsch

matthias.pietsch@hs-anhalt.de