

PHYSIK

IN UNSERER ZEIT

Supporting Information zu DOI: 10.1002/piuz.202401716

Die „Erdung“ von Wetter- und Klimaprozessen

VOLKER WULFMEYER | LISA JACH | OLIVER BRANCH | MARCUS BREIL

WILEY-VCH

© 2024 Wiley-VCH GmbH

Überblick über die Messgeräte und Messvariablen von LAFO

VOLKER WULFMEYER | LISA JACH | OLIVER BRANCH | MARCUS BREIL

Ergänzung zum Artikel „Die „Erdung“ von Wetter- und Klimaprozessen“, in Physik in unserer Zeit.

TAB. 1 ÜBERBLICK ÜBER DIE LAFO-MESSUNGEN¹

Messsysteme	Gemessene Variablen und Auflösungen	Bemerkungen
Bodeneigenschaften, pH-Wert, Retentionskurve, Bodendichte	Textur, pH, $v_{l,soil}(\psi_m)$, ρ_{soil}	2018 und 2020
Referenzmessung zur Bodenfeuchte	$q_{l,soil}$, alle 3 Monate	Gestartet in 2019
Scheinbare elektrische Leitfähigkeit (EM38)	ECa	2019 und 2020
WaTSen, Aquaflex SI78/SI99	$q_{l,soil}$ und T_{soil} in 40 cm Tiefe, 22 Stationen, 15 min	Gestartet in 2018
Phänologie	BBCH (zwei wöchentlich)	Gestartet in 2018
In-situ Bestandshöhe und Biomasse	h_{can} (zwei wöchentlich) b_{can} , 3 Proben pro Jahreszeit	Gestartet in 2018
LAI-72000C	LAI (zwei wöchentlich)	Gestartet in 2020
Profile in der Vegetation mit HOBO Pro	$T_{air,can}$, $q_{air,can}$, 3-4 Höhen, 3 um jeden Turm, 30 min	In Vorbereitung
UAV mit Multi-Spektralkamera	$h_{can}(x,y)$ über eine Region von 15 ha, monatlich	In Vorbereitung
Zwei Türme mit Energiebilanz (EB)-Stationen EB		
Time Domain Reflectometry (TDR, Zeitbereichsreflektometrie) für Bodenfeuchte	$q_{l,soil}$ in 5, 15, 30, 45, 75 cm Tiefen, 30 min	
Tensiometer-Sensoren für Matrix-Potenzial	ψ_{soil} and T_{soil} in 5, 15, 30, 45, 75 cm depths, 30 min	
Wärmeleitplatte für Bodenwärmefluss	G in 8 cm, T_{soil} in 2 und 6 cm Tiefen, 5 min	
Fiber-Optical Distributed Sensor (FODS) in Boden, Vegetation und Atmosphäre	T_{air} , $T_{air,can}$, T_{soil} , horizontale Auflösung . 1-10 cm, » 1 s, Boden, 1 m in der Vegetation, 2 m und 4 m über der Vegetation in der Atmosphäre	Turm- und FODS-Messungen in Vorbereitung für Frühjahr 2025
Alle vier Komponenten der einfallenden, reflektierten kurzwelligigen und langwelligigen Strahlung	$R_{s,d}$, $R_{s,u}$, $R_{l,d}$, $R_{l,u}$, 5 min	
Fühlbare und latente Wärmeflüsse sowie CO ₂ -Fluss mit Licor LI7500 und CSAT3 sowie Windstärke und -richtung	H, L, CO ₂ flux, p, WS, WD at 2 m, 5 min	
Kippwaagen-Niederschlagssensor ARG100	RR (0.2 mm pro Kippsignal), 5 min	
Meteorologischer Sensor HMP45	T_{air} and RH at 2 m, 5 min	
LAFO remote sensing site		
Tropfengrößenverteilung mit Distrometer ParSivel	RR(d), 1 min	Gestartet in 2020
Micro-Regenradar MRR-Pro	RR(z,d), 5 min	Gestartet in 2020
Polarisations-Doppler Wolkenradar MIRA 35c	w(z) in clouds, Z(z), 30 s	Gestartet in 2018

Abtastendes Wasserdampf Differential Absorption Lidar (WVDIAL)	2D und 3D $\rho_{wv,air}(r)$ Felder, 1-10 s, 15-300 m	Nicht kontinuierlich
Abtastender Atmospheric Raman Temperature and Humidity Sounder (ARTHUS)	2D und 3D $T_{air}(r)$, $m_{wv,air}(r)$, 1-10 s, 30-100 m	Bisher nicht kontinuierlich
Abtastendes Doppler Lidar (DOL) HALO Streamline XR	$WS(z)$, $WD(z)$, 5 min, $e(z)$, τ_{Rey} , 30 min	Gestartet in 2018
Vertikal messendes DOL HALO Streamline XR	$w(z)$ mit Turbulenzauflösung, 1 s, 30 m	Gestartet in 2018

¹Abkürzungen: LAI: Leaf Area Index, Blattflächenindex; UAV: Unattended Aerial Vehicle, Drohne; FODS: Fiber-Optic Distributed Sensor, Faseroptischer, verteilter Sensor.