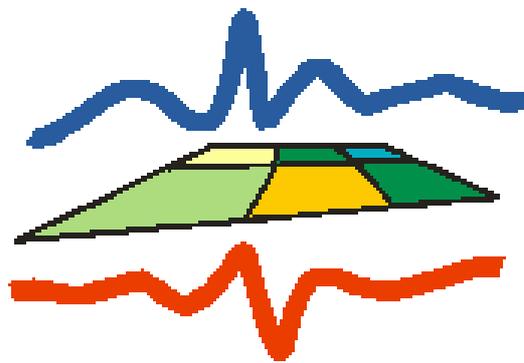


SFB/Transregio 32 Fluxpat Kampagne 2008



Dokumentation

Malte Christian, Rene Graßelt



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Instrumentalisierung 2008	4
2.1	Übersicht Sensoren	4
2.2	Aufbau Station S3	5
2.3	Aufbau Station S4	6
3	Metadaten	7

Kapitel 1

Einleitung

Die folgende Dokumentation beschreibt die während der Fluxpat-Kampagne durchgeführten Messungen am Testfeld Merken über den verschiedenen Agrarflächen. Zunächst wird der Aufbau aller Messtürme im Jahr 2008 beschrieben. Des Weiteren erfolgt ein Beschreibung der Rohdaten, die der Loggerzugehörigkeit nach archiviert wurden. In diesem Teil der Dokumentation wird der Aufbau der Rohdaten beschrieben die am Messturm S4 von den Loggern CR7S4, CR3000(1113) und CR3000(2338) aufgezeichnet wurden.

Kapitel 2

Instrumentalisierung 2008

2.1 Übersicht Sensoren

Insgesamt befinden sich auf dem Messgelände 2 Messstationen, die Stationen S3, S4. Der Aufbau der Stationen während der Messkampagne Fluxpat im Jahr 2008 wird in den Tabellen 2.2 bis 2.3 dargestellt. Tabelle 2.1 gibt eine Übersicht über die verschiedenen, während der Fluxpat-Kampagne verwendeten, Sensoren und die von ihnen gemessenen Größen. Nachfolgend werden die Position, die Vegetationsbedeckung and der Station sowie der Aufbau der Messtürme beschrieben.

Name	Erklärung	Parameter
CSAT3	3D Sonic Anemometer	Vertical und horizontale Turbulenz des Windes Schall- und Windgeschwindigkeit
Li7500	Openpath CO ₂ /H ₂ O Analyzer	CO ₂ und H ₂ O Dichte in turbulenter Luft
Psychrometer	Selbstgebautes Psychrometer	Temperatur/Luftfeuchtigkeit
Anemometer	Schalenkreuzanemometer	Windgeschwindigkeit und Richtung
CNR1	Net Radiometer	Nettostrahlung
Bodenstab	Bodenstab	Bodentemperatur
Wippe	Niederschlagsgeber Thiesclima	Niederschlag
HMP45C	Temperature and RH Probe	Temperatur/relative Feuchte
HFP01SC	Heat Flux Plate	Bodenwärmestrom
CS616	Water Content Reflectometer	Volumetric Water Content
TCAVG	Thermocouple	Campbell extension for the Heat Flux Plate
N1		

Tabelle 2.1: Instrumentalisierung 2008

2.2 Aufbau Station S3

geograf. Koordinaten (ungenau) 50.504791N/6.235108E, Höhe 161.927 m

Gauss Krüger (sehr genau): Hochwert 5634661.297 Rechtswert 2528040.917
Höhe_1 115.901

Vegetationstyp (Standort/Umkreis 100m): Rube/Rube

Tabelle 2.2 zeigt den Aufbau der Station S3.

Logger	Sensor	ID	Höhe [in cm]	Institut
CR7 S3	5 x Psychrometer	16		MIUB
		15		MIUB
		13		MIUB
		12		MIUB
		11		MIUB
	5 x Anemometer	4883		MIUB
		5035		MIUB
		5041		MIUB
		5123		MIUB
		5716		MIUB
	Bodenstab (Temperatur)	S3	-2	MIUB
			-5	MIUB
			-10	MIUB
-25			MIUB	
-50			MIUB	
Wippe	526	100	MIUB	
CR3000(3405)	CSAT3 ¹	1155	220	FZJ
	Li7500 ²	0958	220	FZJ
	CNR1	071419		MIUB

Tabelle 2.2: Instrumentalisierung der Station S3 im Jahr 2008

¹ Azimuth=255°

² 15 cm hinter CSAT

2.3 Aufbau Station S4

geograf. Koordinaten (ungenau): 50.505354N/6.240161E, Höhe 159.716 m;

Gauss Krüger (sehr genau): Hochwert 5634836.197 Rechtswert 2528245.912
Höhe_1 113.693

Vegetationstyp (Standort/Umkreis 100m): Weizen/Weizen

Tabelle 2.3 zeigt den Aufbau der Station S4.

Logger	Sensor	ID	Höhe [in cm]	Institut
CR7 S4	5 x Psychrometer	6	800	MIUB
		4	615	MIUB
		3	425	MIUB
		2	230	MIUB
		1	125	MIUB
	5 x Anemometer	5782	800	MIUB
		5780	615	MIUB
		5779	425	MIUB
		5778	230	MIUB
		5777	125	MIUB
	Bodenstab (Temperatur)	S4	-2	MIUB
			-5	MIUB
			-10	MIUB
			-25	MIUB
			-50	MIUB
	Wippe	527	100	MIUB
	Bodenstab (Bodenfeuchte)	A125D101022	-10	MIUB
-20			MIUB	
-30			MIUB	
-40			MIUB	
-50			MIUB	
CR3000(2338)	CSAT3 ¹	1201-1	250	MIUB
	Li7500 ²	1127	250	FZJ
CR3000(1113)	CSAT3 ¹	1521	950	MIUB
	Li7500 ²	0987	950	MIUB
	CNR1	071340	170	MIUB

Tabelle 2.3: Instrumentalisierung der Station S4 im Jahr 2008

Kapitel 3

Metadaten

Im folgenden wird der Aufbau der Rohdaten beschrieben sowie deren Umrechnung mit Kalibrationskonstanten in Standardwerte.

Messturm S4:

Die Daten sind zunächst nach Loggerzugehörigkeit in der TR32 Database wie folgt abgespeichert:

CR7S4_2008.tar.gz

1113_S4_2008.tar.gz

2338_S4_2008.tar.gz

Entpacken lassen sich die Daten unter Linux mit dem Befehl:

```
tar xfvz [ARCHIV].tar.gz
```

Unter Windows gibt es dafür tools wie z.B.:

TUGZip (www.tugzip.de)

Nach dem entpacken erscheinen im Ordner der Logger CR7S4, 1113_S4 und 2338_S4 Dateien im Format ASCII:

CR7S4 /**CR7S4**/raw...

CR3000(1113) in /**Fluxpat_2008/1113_S4**/eddyraw.../cnrraw...

CR3000(2338) in /**Fluxpat_2008/2338_S4**/eddyraw...

Tablle 2.3 zeigt den Inhalt der Messungen nach Loggerzugehörigkeit der Station S4 im Jahr 2008. Tabelle 3.1 beschreibt die Rohdatensätze die aus den Loggern CR7S4, CR3000(1113) und CR3000(2338) ausgelesen und abgespeichert wurden. Dabei enthält die jeweilige Rohdatei die in Tabelle 3.1 aufgeführt ist, die Daten des in derselben Zeile angegebenen Messzeitraumes.

Gemessen wurde am Messfeld Merken im Zeitraum 12.04.2008 bis 04.09.2008. Die Daten des Loggers CR7S4 liegen in einer Auflösung von 15 Minuten vor, die Eddy-Co-Varianzdaten wurden in 20Hz Auflösung gemessen. Die Dateien cnrraw... bezeichnen die Strahlungsdaten gemessen mit dem CNR1 und liegen in 1 Minuten Auflösung vor. Während die Daten ausgelesen aus dem Logger CR7S4 ab dem 16.04.2008 in einer kontinuierlichen Zeitreihe vorliegen, existieren bei den Eddy-Co-Varianzmessungen Datenlücken deren Ursache nicht geklärt ist. Diese sind dadurch gekennzeichnet das die Messzeiträume (Tab. 3.1) für den jeweiligen Logger nicht nahtlos aneinander knüpfen. **Die Daten aus dem Logger 1113 wurden am Messturm S4 gemessen nicht wie in den Rohdaten beschrieben am Messturm S3. Der Grund: Das Loggerprogramm das die Daten verarbeitet wurde für die Station S3 geschrieben.**

Tabelle 3.2 zeigt den spaltenweisen Aufbau der Rohdaten aus Tabelle 3.1 ausgelesen aus dem Logger CR7S4. Fehlwerte werden in den Daten mit -9999 bezeichnet.

Die Variablen müssen jeweils durch Kalibrationskonstanten zu Standardwerten verarbeitet werden. Die Umrechnungen der Widerstände in Temperaturen für Boden- sowie Feucht und Trockentemperaturen der Station S4 werden mit folgender Formel berechnet.

$$T = \frac{T_{tr/fe/bo} - A}{B} \quad (3.1)$$

wobei T der umgerechneten Temperatur und $T_{tr/fe/bo}$ der gemessen trocken/feucht-/boden - Temperatur (in Ω) entspricht sowie A und B den Kalibrationskonstanten des jeweiligen Messgerätes.

Die Kalibrationskonstanten für den Bodestab (S4) der Station S4 zeigt Tabelle 3.3. Für die Umrechnungskonstanten A und B wurden für die verschiedenen Bodentemperaturen die Werte aus Tabelle 3.3 verwendet. Die Kalibrationskonstanten für die Psychrometer der Station S4 zeigt Tabelle 3.4. Für die Feucht/Trockentemperatur werden die Umrechnungskonstanten A und B aus Tabelle 3.4 verwendet.

Die Umrechnung der Rohwerte der Windanemometer werden entsprechend der Formel:

$$v_c = \frac{v_r}{48.3 \cdot 15} + 0.2 \quad (3.2)$$

vorgenommen. Wobei v_r dem gemessen Rohwert entspricht v_c dem umgerechneten Messwert in m/s .

Den spaltenweisen Aufbau der Rohdaten ausgelesen aus den Loggern CR3000(2338) und CR3000(1113) gibt der jeweilige Header der Rohdatei wieder. Bei diesen

Logger	Zeitraum	Rohdaten Dateiname
CR7S4	16.04.2008 - 17.04.2008	raw1604_1704
	17.04.2008 - 26.04.2008	raw1704_2604
	26.04.2008 - 02.05.2008	raw2604_0205
	02.05.2008 - 15.05.2008	raw0205_1505
	15.05.2008 - 02.06.2008	raw1505_0206
	02.06.2008 - 12.06.2008	raw0206_1206
	12.06.2008 - 18.06.2008	raw1206_1806
	18.06.2008 - 02.07.2008	raw1806_0207
	02.07.2008 - 18.07.2008	raw0207_1807
	18.07.2008 - 31.07.2008	raw1807_3107
	31.07.2008 - 15.08.2008	raw3107_1508
15.08.2008 - 04.09.2008	raw1508_0409	
CR3000(2338)	12.04.2008 - 26.04.2008	eddyraw1204_2604
	02.05.2008 - 05.05.2008	eddyraw0205_0505
	15.05.2008 - 17.05.2008	eddyraw1505_1705
	02.06.2008 - 12.06.2008	eddyraw0206_1206
	12.06.2008 - 18.06.2008	eddyraw1206_1806
	18.06.2008 - 02.07.2008	eddyraw1806_0207
	02.07.2008 - 18.07.2008	eddyraw0207_1807
	18.07.2008 - 31.07.2008	eddyraw1807_3107
	31.07.2008 - 13.08.2008	eddyraw3107_1308
04.09.2008 - 04.09.2008	eddyraw0409_0409	
CR3000(1113)	26.04.2008 - 02.05.2008	eddy-/cnrraw2604_0205
	02.05.2008 - 15.05.2008	eddy-/cnrraw0205_1505
	15.05.2008 - 02.06.2008	eddy1505_0206
	15.05.2008 - 28.05.2008	cnrraw1505_2805
	12.06.2008 - 18.06.2008	eddy-/cnrraw1206_1806
	18.06.2008 - 02.07.2008	eddy-/cnrraw1806_0207
	02.07.2008 - 18.07.2008	eddy-/cnrraw0207_1807
31.07.2008 - 15.08.2008	eddy-/cnrraw3107_1508	

Tabelle 3.1: Rohdaten des Messturms S4 ausgelesen aus dem Logger CR7S4, CR3000(2338) und CR3000(1113)

Rohdaten handelt es sich bereits um gemessene Standardwerte die nicht mit Kalibrationsparametern umgerechnet werden müssen. Fehlwerte werden in diesen Daten mit NAN bezeichnet.

Input	Spalte	Parameter	Einheit	Beschreibung
222	1			
	2	Jahr		Jahr der Messung
	3	DOY		Tag der Messung (Julianischer Tag)
	4	Stunde/Minute		Stunde/Minute der Messung
	5	Temperatur tr	[Ω]	Trockentemperatur des Psychrometer (1)
	6	Temperatur fe	[Ω]	Feuchttemperatur des Psychrometer (1)
	7	Temperatur tr	[Ω]	Trockentemperatur des Psychrometer (2)
	8	Temperatur fe	[Ω]	Feuchttemperatur des Psychrometer (2)
	9	Temperatur tr	[Ω]	Trockentemperatur des Psychrometer (3)
	10	Temperatur fe	[Ω]	Feuchttemperatur des Psychrometer (3)
	11	Temperatur tr	[Ω]	Trockentemperatur des Psychrometer (4)
	12	Temperatur fe	[Ω]	Feuchttemperatur des Psychrometer (4)
	13	Temperatur tr	[Ω]	Trockentemperatur des Psychrometer (6)
	14	Temperatur fe	[Ω]	Feuchttemperatur des Psychrometer (6)
	15	Temperatur bo 1	[Ω]	Erbodentemperatur Bodenstab (S4)
	16	Temperatur bo 2	[Ω]	Erbodentemperatur Bodenstab (S4)
	17	Temperatur bo 3	[Ω]	Erbodentemperatur Bodenstab (S4)
	18	Temperatur bo 4	[Ω]	Erbodentemperatur Bodenstab (S4)
	19	Temperatur bo 5	[Ω]	Erbodentemperatur Bodenstab (S4)
	20	LogBatt		Loggerbatterie
	21	VentBatt		Ventilatorbatterie
	22	Druck	[hPa]	Luftdrucksensor im Loggerkasten
	23	StrBil		nicht angeschlossen
	24	Wind 1	[Hz]	Windgeschwindigkeit des Anemometers (5777)
	25	Wind 2	[Hz]	Windgeschwindigkeit des Anemometers (5778)
	26	Wind 3	[Hz]	Windgeschwindigkeit des Anemometers (5779)
	27	Wind 4	[Hz]	Windgeschwindigkeit des Anemometers (5780)
	28	Wind 5	[Hz]	Windgeschwindigkeit des Anemometers (5782)
	29	Wind5_ms		Windgeschwindigkeit
	30	Wind grad D1	[$grad$]	Windrichtung
	31	Wind grad SD1	[$grad$]	Windrichtung
	32	HFP		
111	1			
	2			
	3	Jahr		Jahr der Messung
	4	DOY		Tag der Messung (Julianischer Tag)
	5	Stunde/Minute		Stunde/Minute der Messung
	6	Niederschlag		Niederschlagsinput im Falle eines Ereignisses .1 mm

Tabelle 3.2: Aufbau der Rohdaten-Dateien aus dem CR7S4 (Tab.3.1)

Parameter	Höhe [cm]	A	B
Temperatur bo 1	-2	100.2961	0.370317
Temperatur bo 2	-5	100.1183	0.37998
Temperatur bo 3	-10	99.9522	0.382817
Temperatur bo 4	-25	100.047	0.38275
Temperatur bo 5	-50	100.0592	0.382346

Tabelle 3.3: Umrechnungskonstanten Bodenmessstab der Station S4

Parameter	ID	A	B
T_{tr1}	1	99.821	0.385985
T_{fe1}	1	99.8093	0.392885
T_{tr2}	2	99.8162	0.386449
T_{fe2}	2	99.8011	0.386043
T_{tr3}	3	99.8163	0.383952
T_{fe3}	3	99.8278	0.385757
T_{tr4}	4	99.5268	0.39495
T_{fe4}	4	99.3816	0.385271
T_{tr6}	6	99.8444	0.386884
T_{fe6}	6	99.8428	0.387124

Tabelle 3.4: Umrechnungskonstanten Psychrometer der Station S4