

Umweltbeobachtung

Chronik Trochtelfingen

Bewirtschaftung, Ausstattung und Projekte
an der Agrar-Intensivmessstelle Schwäbische Alb



Die Agrar-Intensivmessstelle Trochtelfingen wurde im Jahr 2002 nach Maßgaben der LABO errichtet [vgl. U31]. Das Untersuchungsziel an der Messstelle Trochtelfingen ist die Erstellung einer Gesamtstoffbilanz auf einer Ackerfläche.



Jahr	Monat	Aktion	Input(+)/Output(-)	Probenanzahl [-datum]
2005	Mär/Apr	Saat-Hafer	gepl.	-
		Mär	Düng-KS	gepl.
		Düng-RGülle	gepl.	-
		Grubbern	gepl.	-
		Herb-RoundUp	gepl.	-
2004	Sep	Saat-Senf	+25 kg/ha	-
		Grubbern	-	-
		Ernte-SGerste	-60 dt/ha SG -24 dt/ha Stroh	1 [04.09.04] 6 [02.09.04]
	Jun	Fung-TerpalC	+1,5 l/ha	-
		Fung-Folikur	+0,5 l/ha	-
		Fung-Gladio	+0,5 l/ha	-
	Apr	Düng-RGülle	+53 m³/ha	1 [28.04.04]
		Düng-KAS (27%N)	+2 dt/ha	1 [22.04.04]
		Saat-SGerste	+200 kg/ha	-
		Grubbern	-	-
Mär	Herb-RoundUp	+2 kg/ha	-	
2003	Nov	Düng-RGülle	+3 t/ha	-
		Saat-Senf	+25 kg/ha	-
	Sep	Düng-KS	+1,19 t TM/ha	1 [28.08.03]
	Aug	Düng-RFestmist	+38 t/ha	1 [07.05.03]
		Düng-RGülle	+30 m³/ha	1 [14.08.03]
		Stoppelbearbeitung	-	-
		Ernte-WWeizen	-68 dt/ha WW -35 dt/ha Stroh	1 [14.08.03] 2 [14.08.03]
		Jul	Fung-JuwelTop	+1,0 l/ha
	Mai	Düng-KAS	+2,5 dt/ha	-
	Apr	Herb-Topik	+0,5 l/ha	-
		Herb-Tristar	+1,5 l/ha	-
	Mär	Düng-KAS	+2,5 dt/ha	1 [07.05.03]
	Feb	Düng-RFestmist	+20 t/ha	1 [07.05.03]
	Jan	Beginn Routinebetrieb	-	4 Siwa [14-tg.], 4 TriFla [14-tg.], 2 PAK [3 mon]
	2002	Okt	Saat WWeizen	+200 kg/ha
Sep		Erstbeprobung-Boden	-	-
Jun		Beginn Pilotbetrieb	-	-
2001	Okt	Standortauswahl	-	-

Abkürzungen

Düng	Dünger
Fung	Fungizid
Herb	Herbizid
Insek	Insektizid
KAS	Kalkammonsalpeter
KS	Klärschlamm
R...	Rind
S...	Sommer
Sc...	Schwein
SiWa	Sickerwasser
TriFla	Trichter-Flasche-Sammler
W...	Winter
TM	Trockenmasse

Ausstattung

Messeinrichtung	Beschreibung	Anz	Aufbau	Umbau
Profilgrube	eine		2002.09	-
Beprobungsfläche	1000 m ²		2002.09	-
Klima	Luftmessstelle Schwäbische Alb [UMEG]		-	-
Bodenwasser	Tensiometer und FDR-Sonden in 4/3 Tiefen	16 12	2002.06	-
Sickerwasser	Borsilikatglas-Saugkerzen in 4 Tiefen	24	2002.06	-
Grundwasser	-		-	-
Datentechnik	UMEG-Logger an Funkmodem		2002.06	-
Pflanzen	Beprobungen des Erntegutes		lfd.	-
Deposition	Trichter-Adsorbersammler (PAK)	1	2002.06	-
		2	2004.05	-
		4	2002.06	-
		2	2004	-
Pestizide	Beprobung im Einzelfall		lfd.	-
Dünger	Beprobung bei Ausbringung		lfd.	-
Siedlungsabfälle	Beprobung bei Ausbringung		lfd.	-

Bodenbeprobungsfläche

Die Bodenbeprobungsfläche dient zur Durchführung von Wiederholbeprobungen in zeitlichen Abständen. Sie wurde so positioniert, dass sie bodenkundlich homogen zur zugehörigen Intensivmessfläche ist. Mit den Abmessungen 42 m x 24 m ist sie 1.008 m² groß. Sie ist in 18 Teilflächen zu je 7 m x 8 m gegliedert. Die 4 Eckpunkte der Fläche sind durch eingegrabene Magnete gekennzeichnet und eingemessen. Zum schnellen Auffinden im Gelände kann über eine durch Schlagmarken (eingegrabene Betonsteine) gekennzeichnete Basislinie gemäß umseitigem Lageplan navigiert werden. Die Erstbeprobung auf der Bodenbeprobungsfläche wurde am 14. September 2002 durchgeführt.

Profilgrube

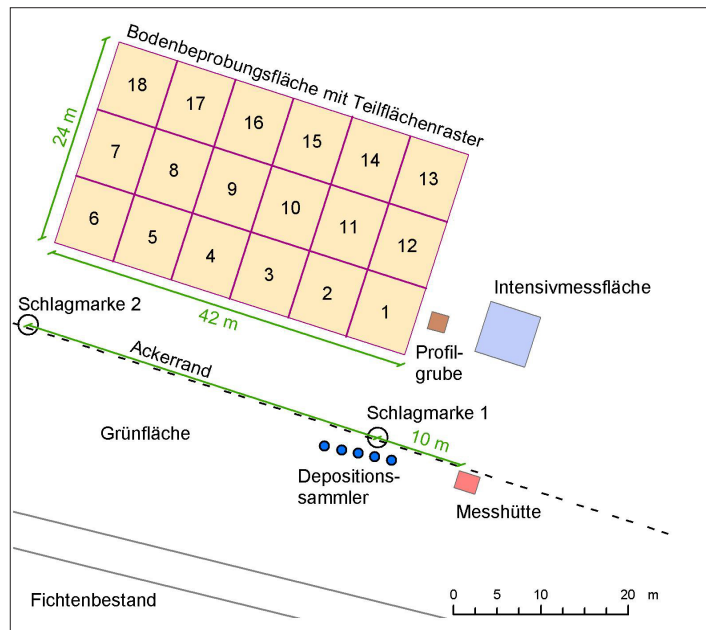
Die Profilgrube wurde am 13. September 2002 räumlich genau zwischen Intensivmessfläche und Bodenbeprobungsfläche angelegt, um den jeweiligen bodenkundlichen Zusammenhang sicherzustellen. Sie diente der ausführlichen Bodenansprache nach KA4



sowie der Gewinnung von Bodenproben (Schüttproben für chemische Analysen, Stechzylinderproben für Bodenphysik). Nach der Probennahme wurde die Grube horizonttreu rückverfüllt.

Klimamesstechnik

Die Klimadaten für die Messstelle Trochtelfingen (730 m ü. NN) werden von der ca. 5 km westlich gelegenen Luftmessstelle Schwäbische Alb in Erpfingen übernommen (720 m ü. NN). Ob trotz der räumlichen Nähe bedeutsame mikroklimatische Unterschiede zwischen den beiden Messstationen bestehen, soll durch stichpunktartige Vergleichsmessungen untersucht werden.



Sickerwassertechnik

Zur Gewinnung von Bodenwasser wurden im zentralen Bereich der Intensivmessfläche Borsilikatglas-Saugkerzen eingebaut. Das aus dem Boden gesaugte Wasser wird über 1/16" Teflonschläuche, die frostsicher unterirdisch verlegt wurden, bis in die Saugflaschen (Duranglas) geleitet, die sich im Probenkühlschrank in der Messhütte befinden. Die Teflonschlauchlängen betragen im Mittel rund 20 m. Die Saugkerzen wurden Anfang Mai 2002 in den Tiefen 15 cm (Hauptdurchwurzelungstiefe, 6 Parallelen), 30 cm (Austrag aus Ap, 7 Parallelen), 50 cm (Obergrenze Cv, 7 Parallelen) und 80 cm (Cv, 4 Parallelen) eingebaut. Der Einbau erfolgte in 15 cm Tiefe gestört durch einfaches Eingraben, in 30 cm und 50 cm ungestört durch passgenaue Bohrungen und Einschlämmen mit gereinigtem Quarzmehl. Die hierbei durch das Bohren im tonigen Substrat entstandene wasser- und luftundurchlässige Bohrlochwandung wurde im Bereich der Saugkerzen mittels Kratzer entfernt. Zum Einbau der 4 Saugkerzen in 80 cm Tiefe mussten von Hand vom Leitungsgraben aus horizontal Taschen durch den skelettreichen Cv-Horizont vorgetrieben werden, in die die Kerzen dann unter Erhalt des wasserleitenden Polyedergefüges mittels gereinigtem Quarzmehl eingebettet wurden.

Depositionstechnik

Die BDF Trochtelfingen verfügt über Trichter-Adsorber-Sammler nach DIN 19739 (PAK-Deposition) und Trichter-Flasche Sammler nach LfU sowie Bergerhoffsammler.

Bodenwassertechnik

Bodensonden zur Messung des Bodenwasserhaushalts sind in Trochtelfingen innerhalb der Intensivmessfläche so eingebaut,

dass sie gegliedert in die Felder A, B, C und D das Saugkerzenfeld ober- und unterhalb gewissermaßen einrahmen. Pro Feld sind immer Paare von FDR-Sonden und Tensiometern (T8) in unmittelbarer Nachbarschaft (horizontaler Abstand ca. 20 cm) eingebaut, um in-situ pF-Kurven bestimmen zu können. Die Einbautiefen sind 20 cm, 35 cm und 50 cm. In der Tiefe 80 cm ist pro Feld noch ein zusätzliches Tensiometer eingebaut. Insgesamt sind somit 12 FDR-Sonden und 16 Tensiometer eingebaut.

Die Sonden sind unterirdisch verkabelt, die Tensiometerbefüllung erfolgt von der Messhütte aus. Die Messfläche kann somit uneingeschränkt landwirtschaftlich genutzt werden.

Datentechnik

In der Messhütte eingebaut ist ein UMEG-Datenlogger mit Fernabfrage über Funkmodem. Erfasst werden die vorhandenen Bodensensoren sowie Zustandsparameter



Bodenprofil Profilgrube Trochtaelfingen (Foto: LfU)

Titeldaten																									
TK-Nr.		Projekt-Nr.		Profil-Nr.		Datum der Aufnahme			Bearbeiter		Rechtswert						Hochwert				Höhe über NN	Aufschlussart/ Intensität	Bemerkungen		
1	2	3	Jahr	Monat	Tag	4	5		6						7				8	9	10				
7621	80 400	419	12	09	02	Juris	3	5	1	8	5	6	4	0	5	3	5	7	9	4	0	723	G		
Aufnahmesituation																									
Neigung		Exposition		Wölbung		Relief-formtyp		metrische Angaben			Mikrorelief		Lage im Relief		Bodenab-trag-/auftrag		Nutzungs-art		Vegetation		Witterung		anthropogene Veränderungen		Bemerkungen
11	12	13	14	15			16		17		18		19		20		21		22		23		23		
N2	N	x2	H	-			RW-RE		M		-		A		RA		WT3		-						
Horizontbezogene Daten																									
Lfd. Nr.	Horizont-grenzen		Horizont-symbol	Boden-farbe	Hu-mus-/ Koh-lege-halt	Car-bon-at-ge-halt	Hydromorphiemeskmale		Pedogene Merkmale					Durch-wurzelungs-inten-sität	Substrat-symbol	Substratmerkmale				Bemer-kungen					
	Unter-/ Ober-grenze	Form, Schärfe und Lage					oxidativ	reduktiv	Boden-feuchte	sonstige Merk-male	Gefü-ge-form und -größe	Lage-rungs-art	Ris-se			Po-ren	Roh-ren	Lage-rungs-dichte/ Sub-stanz-zung u. Zers.-stufe	Geo-ge-nesis		Boden-art/ Tort-art	Zu-sam-men-set-zung u. Her-kunft	Strati-graphie		
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46		
1	0 - 25	e, di	Ap	10YR 3/4	h4	C0	-	-	feu3	-	Krü-Pol	g, Vf2	-	gri 3, f2	Rwu Rre, f2	Ld2-3	W4	u-öl(*k)	nd+ a	Tu3	*k+ lol	q+j			
2	25 - 46	k, de	M	10YR 3/4	h4	C0	-	-	feu4	(Hu)	Pol	g, Vf3	-	gri 3, f2	Rwu Rre, f2	Ld3	W2	u-öl(*k)	nd+ a	Tu3	*k+ lol	q+j			
3	46 - 80	de, g	II T	7.5YR 5/6	h0	C0	-	-	feu4	Vw	Pol-Koh	g, Vf5	-	gri 2, f2	Rwu Rre, f2	Ld4	W0	c-t(*k)	nd	Tt-Tt	*k	j			
4	80 - > 110		cCv	7.5Y8/ 1	h0	C6	-	-	-	(Vw)			-						nd	gX	*k	j			
5																									
6																									
7																									
Profilkenzeichnung																									
Bodensystematische Einheit				Humusform		Wasserstand unter GOF		Vernässungs-grad		Erosions-grad		Bodenschätzung		weiter Unterlagen		Substratsystematische Einheit		Status		Bemerkungen					
K/Cf Kolluvium über Terra fusca				-		>GWS6		Vn0		Eg0						p-ö/n-*k		-							
Bearbeitungsstand:				geprüft <input type="checkbox"/>		vollständig verschlüsselt <input type="checkbox"/>		Geländeaufnahme gespeichert <input type="checkbox"/>		Analysendaten gespeichert <input type="checkbox"/>		-		-		-		-		fakultativer Eintrag im Gelände <input type="checkbox"/>					

zur Funktionskontrolle. Die Konfiguration ist umseitig dokumentiert.

Pflanzen- und Siedlungsabfall- / Wirtschaftsdüngeruntersuchung

Erwartungsgemäß sind der Stoffeintrag über Siedlungsabfall bzw. Wirtschaftsdünger und der Stoffexport über die geernteten Nutzpflanzen inklusive dem anhaftenden Bodenmaterial in Trochtelfingen die mengenmäßig dominierenden Stoffflüsse. Ihre Untersuchung ist deshalb integraler Bestandteil der Messstelle Trochtelfingen. Wie sich die Beprobungen jeweils im Detail gestalten, ist unter Messplan: Betrieb & Analysen [U33-M115] nachzulesen.

Entwicklungsperspektive

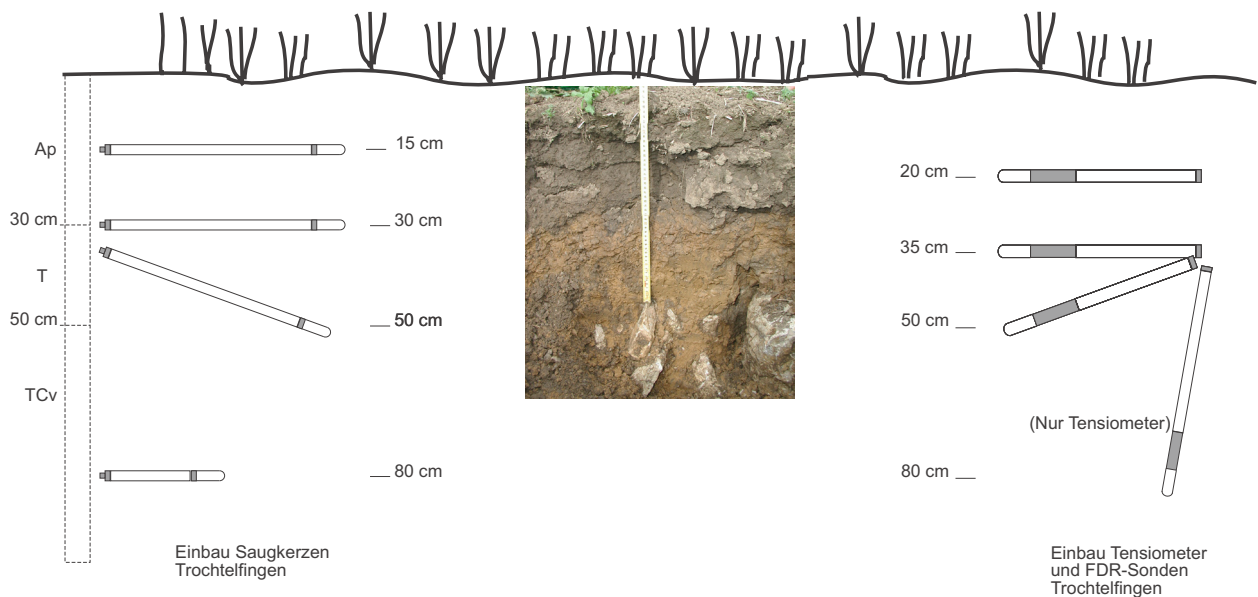
Eine denkbare Erweiterung an der Messstelle Trochtelfingen ist die zusätzliche Untersuchung des lateralen Stofftransports auf der leicht geneigten Ackerfläche, der sich durch ausgeprägte Kolluvien in den Senken zeigt. Dieser Effekt ist typisch für die gesamte Schwäbische Alb. Für entsprechende Untersuchungen bestehen in Trochtelfingen alle notwendigen Voraussetzungen.



SWR-Bericht; offener Leitungsgaben



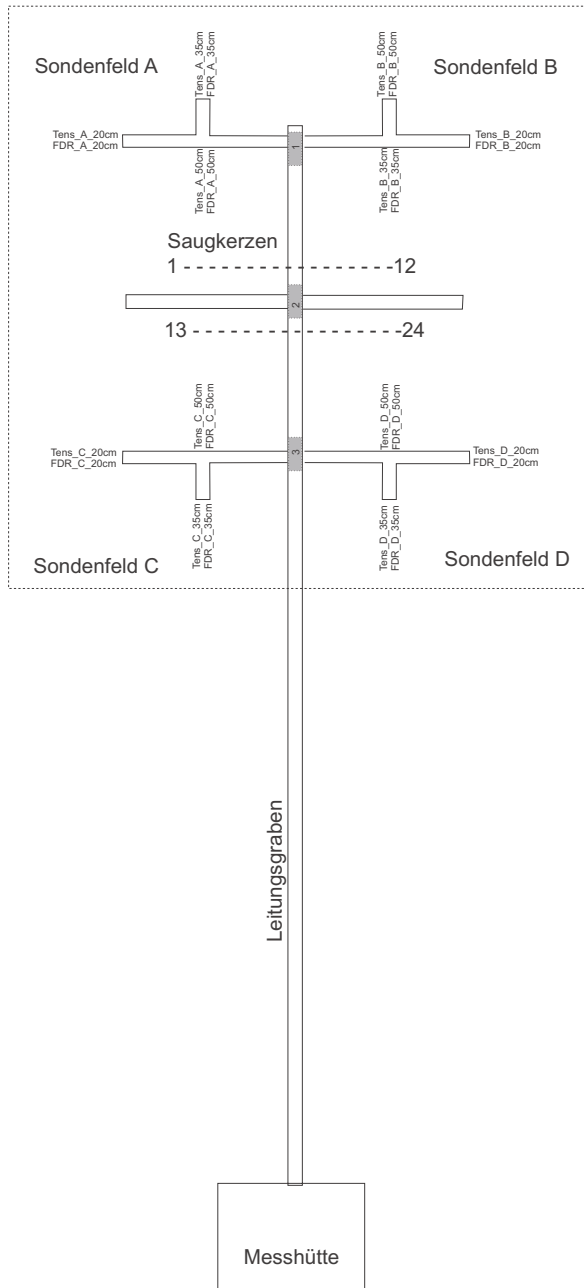
Saugkerzeneinbau in 80 cm Tiefe



Saugkerzen-, Tensiometer- und FDR-Sondeneinbau Trochtelfingen (Projektion)



Depositionssammler



Sondenausstattung der Intensivmessfläche Trocheltfingen, schematisch



Innenansicht: Sickerwasser-Thermoschrank

Konfiguration des UMEG-Datenloggers an der Messstelle Trochtelefingen ab 1. August 2002

Messstellen-Nummer 76289

	Sensorbezeichn.	physikal. Einheit	Umrechnung mV in phys. Einheit	Kompon.-bezeichnung	Kompon.-Nr.	Einheit der Messdaten
Klima-	- Temp_Erpfingen	[°C]	-	LUTT	8	[°C]
	- Feuchte_Erpfingen	[%]	-	LURH	711	[%]
	- Global_Erpfingen	[W/m2]	-	STRG	14	[W/m2]
	- Ndsch_Erpfingen	[mm]	-	NDSCH	66	[mm]
	- WindG_Erpfingen	[m/s]	-	WINDG	6	[m/s]
	- WindR_Erpfingen	[°]	-	WINDR	5	[°]
Karte 1	1 Tens_A_20cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_001	9701	[mV]
	2 Tens_A_35cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_002	9702	[mV]
	3 Tens_A_50cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_003	9703	[mV]
	4 Tens_A_80cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_004	9704	[mV]
	5 Tens_B_20cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_005	9705	[mV]
	6 Tens_B_35cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_006	9706	[mV]
	7 Tens_B_50cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_007	9707	[mV]
	8 Tens_B_80cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_008	9708	[mV]
Karte 2	9 Tens_C_20cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_009	9709	[mV]
	10 Tens_C_35cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_010	9710	[mV]
	11 Tens_C_50cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_011	9711	[mV]
	12 Tens_C_80cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_012	9712	[mV]
	13 Tens_D_20cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_013	9713	[mV]
	14 Tens_D_35cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_014	9714	[mV]
	15 Tens_D_50cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_015	9715	[mV]
	16 Tens_D_80cm_T	[hPa]	mV*2 - 1000	K_016	9716	[mV]
Karte 3	17 FDR_A_20cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_017	9717	[mV]
	18 FDR_A_35cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_018	9718	[mV]
	19 FDR_A_50cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_019	9719	[mV]
	20 FDR_B_20cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_020	9720	[mV]
	21 FDR_B_35cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_021	9721	[mV]
	22 FDR_B_50cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_022	9722	[mV]
	23 FDR_C_20cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_023	9723	[mV]
	24 FDR_C_35cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_024	9724	[mV]
Karte 4	25 FDR_C_50cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_025	9725	[mV]
	26 FDR_D_20cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_026	9726	[mV]
	27 FDR_D_35cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_027	9727	[mV]
	28 FDR_D_50cm_T	[Vol.-%]	Polynom	K_028	9728	[mV]
	29 Saugdruck_15cm_T	[hPa]	mV*10	K_029	9729	[mV]
	30 Saugdruck_30cm_T	[hPa]	mV*10	K_030	9730	[mV]
	31 Saugdruck_50cm_T	[hPa]	mV*10	K_031	9731	[mV]
	32 Saugdruck_80cm_T	[hPa]	mV*10	K_032	9732	[mV]

Polynom: Wassergehalt [Vol.-%] = $(1.07+6.4V-6.4V^2+4.7V^3-1.6) / 8.4$ mit $V = mV/1000$

Datenweitergabe an die HVZ

Die Intensiv-Messstelle Trochtelfingen fungiert auch als Bodenfeuchte-Messstation für die HVZ (Hochwasser Vorhersage Zentrum Baden-Württemberg). Dazu werden täglich die aktuellen Daten über ftp zur Verfügung gestellt, im Krisenfall auch stündlich.

Übermittelt werden die Bodenfeuchtwerte, die mit den 12 FDR-Sonden gemessen werden. Pro Sensor wird eine eigene Datei geliefert, die jeweils folgenden Aufbau hat:

Der Dateiname setzt sich aus Komponenten- gefolgt von Stationsnummer zusammen, der Inhalt besteht aus Stationsnamen, Mittelungszeit, Startdatum, Startzeitpunkt und Anzahl der sich anschließenden Werte.

Beispiel: die Datei 9725_76289.SYN enthält die Daten der Komponenten-Nummer 9725 der Station 76289. Das ist Kanal 25 des Loggers in Trochtelfingen. Angeschlossen ist dort die FDR-Sonde FDR_C_50cm_T.

Die Daten werden in Millivolt bereitgestellt und müssen durch ein Polynom in Vol.-% Wassergehalt umgerechnet werden:

$$\text{Wassergehalt [Vol.-%]} = (1.07 + 6.4V - 6.4V^2 + 4.7V^3 - 1.6) / 8.4$$

mit $V = mV/1000$

Die Methode der Wassergehaltsmessungen mit FDR-Sonden ist unter U24 beschrieben.



Baggerarbeiten

Impressum

Herausgeber	UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit
Titel	Umweltbeobachtung. Chronik Trochtelfingen
Ausgabe	S2 Januar 2005 S3 Juni 2009 (neue ID siehe unten)
Verfasser	UMEG
Projektpartner	Landwirt, LfU, LAChemie & LUFA
©	Nachdruck und Versand bei Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet
Bezug	http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/ ID Umweltbeobachtung U32-M115