



Fachtagung: 14.- 15. September 2015, Pfaffenhofen, Deutschland
Wurzel und Rhizosphäre: Ökophysiologie, Humushaushalt und Bodenmanagement.

Gehalt an organischem Kohlenstoff im Österreichischen Dauergrünland.



Cecilie B. Foldal ¹, Andreas Bohner ² und Robert Jandl ¹

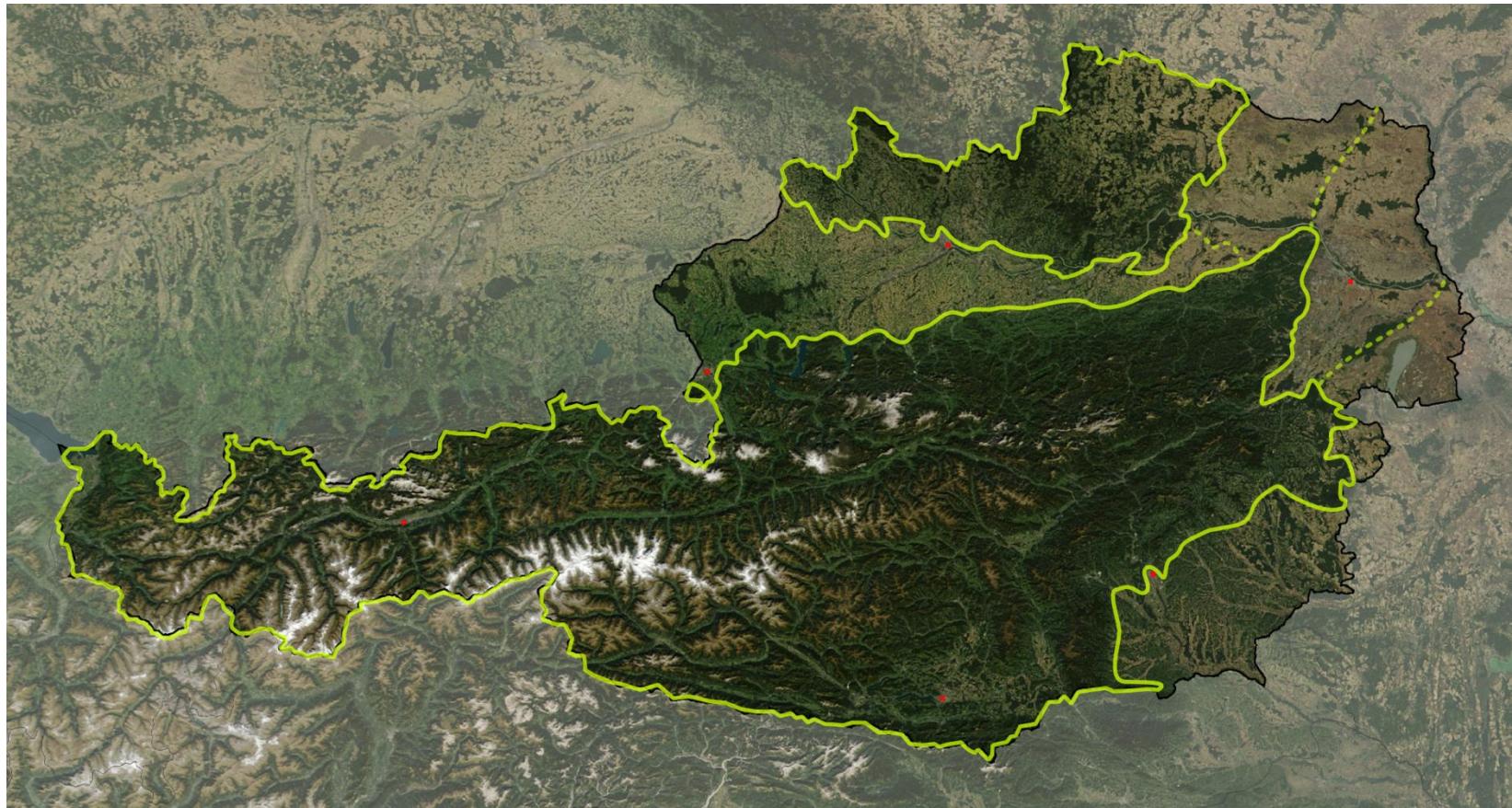


¹ Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, 1130 Wien, Österreich

² Landwirtschaftliche Forschungs- und Ausbildungszentrum Raumberg-Gumpenstein, 8953 Irdning, Österreich

Einleitung

Hauptproduktionsgebiete für Grünland in Österreich



Quelle: de.wikipedia.org/wiki/Nieder%C3%BCsterisches_Alpenvorland#/media/File:Austria_satelite_Grosslandschaften_markerstyle.png

Einleitung

Der meiste Bodenkohlenstoff stammt von Pflanzenresten als Streu auf dem Boden oder als abgestorbene Wurzelteile, Wurzelzellen oder Wurzelausscheidungen im Boden (Gregorich & Janzen, 1996).



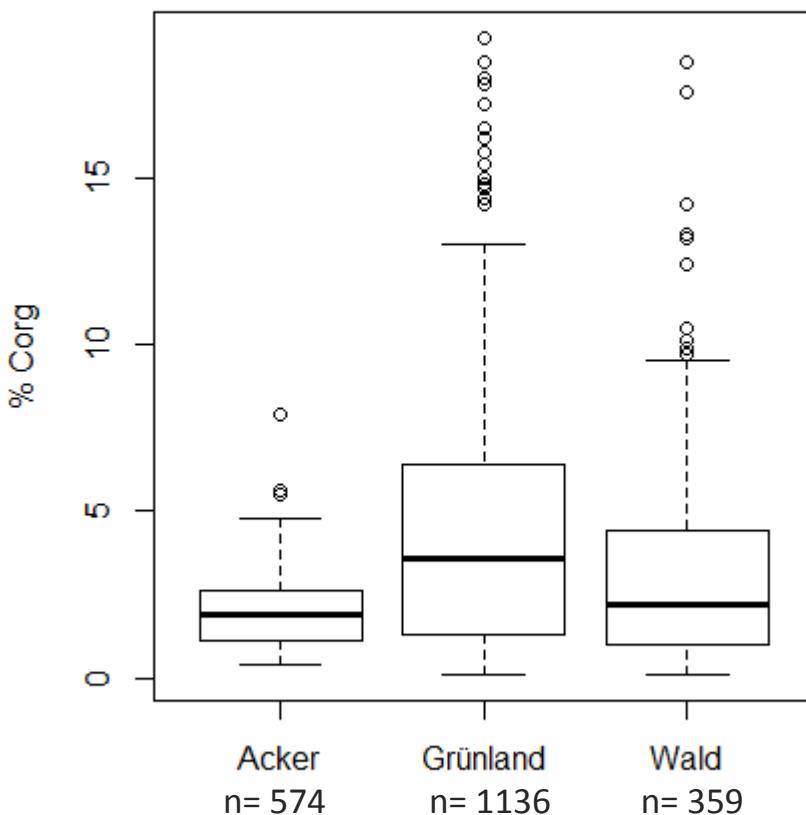
Foto: H. Bauer von www.dbges.de/wb/pages/gallery/boden-des-jahres-2008...

Einleitung

Der meiste Bodenkohlenstoff stammt von Pflanzenresten als Streu auf dem Boden oder als abgestorbene Wurzelteile, Wurzelzellen oder Wurzelausscheidungen im Boden (Gregorich & Janzen, 1996).

Nutzungsform und Bewirtschaftung beeinflusst den Gehalt von Bodenkohlenstoff (Bot & Bonites 2005, Gerzabek et al. 2006, Deyman et al. 2012).

Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff in Acker-, Gras- und Waldböden



Grünland



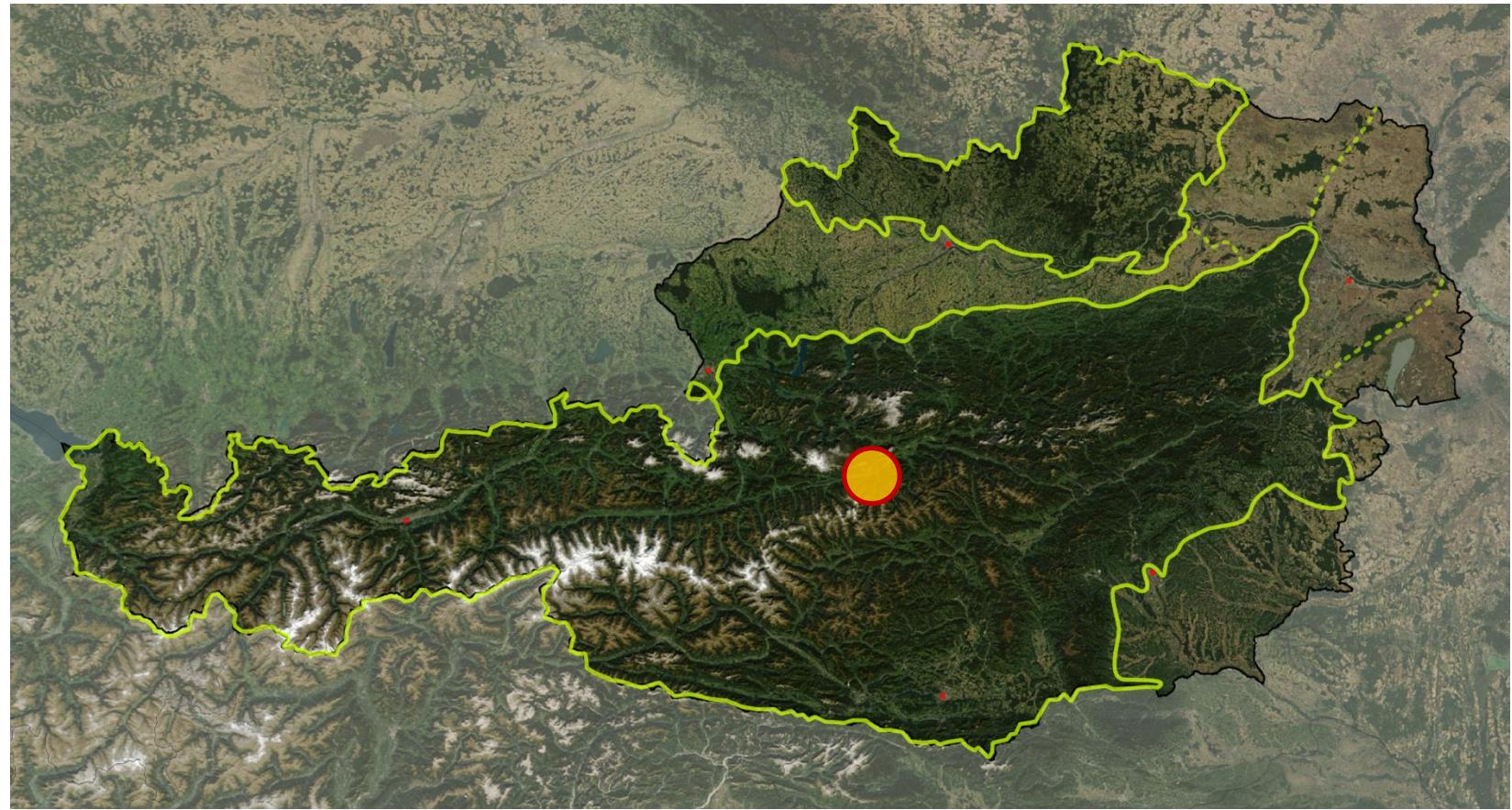
Acker



Fotos: C. Foldal

- Heterogene Pflanzengesellschaften
- Keine Bodenbearbeitung
- Ganzjährige Bodenbedeckung
- Kopplung Feld – Nutztiere

GrünWald-Studie



Quelle:de.wikipedia.org/wiki/Nieder%C3%BCsterisches_Alpenvorland#/media/File:Austria_satelite_Grosslandschaften_markerstyle.png

GrünWald-Studie

Putterersee;



672 m asl,
MAT 6.7°C, MAP 970 mm

Foto: C. Foldal

Kienach;



823 m asl, MAT 7.0 °C, MAP 1014 mm

Foto: C. Foldal

Planneralm;



1554 m asl,
MAT 3.5°C, MAP 1129mm

Foto: I Sölkner

Vergleiche:

- Putterersee: intensive Fettwiese mit extensiver Magerwiese
- Kienach: intensive Weide mit einer vierschnittigen Wiese
- Planneralm: intensive vs. extensive Weideflächen

GrünWald-Studie

Wie viel organischer Kohlenstoff ist auf Grünlandflächen gebunden?

Standort		Corg g/m ²	
		intensiv	extensiv
Putterersee	Phytomasse	207.4	92.6
	Stoppeln	38.7	113.6
	Wurzeln	134.6	189.7
	→ Boden	6,401.3	6,271.2
	→ Summe	6,782.0	6,667.2
Kienach	Phytomasse	241.8	297.2
	Stoppeln	31.5	52.6
	Wurzeln	66.9	82.7
	→ Boden	11,935.3	12,627.2
	→ Summe	12,275.5	13,059.6
Planneralm	Phytomasse	75.0	139.1
	Stoppeln	155.7	188.7
	Wurzeln	532.2	768.4
	→ Boden	5,874.8	7,156.3
	→ Summe	6,637.6	8,252.5

6.5 bis 13 kg Corg pro m²

87 – 97% Corg im Boden

GrünWald-Studie



Chemische Bodenparameter von Putterersee

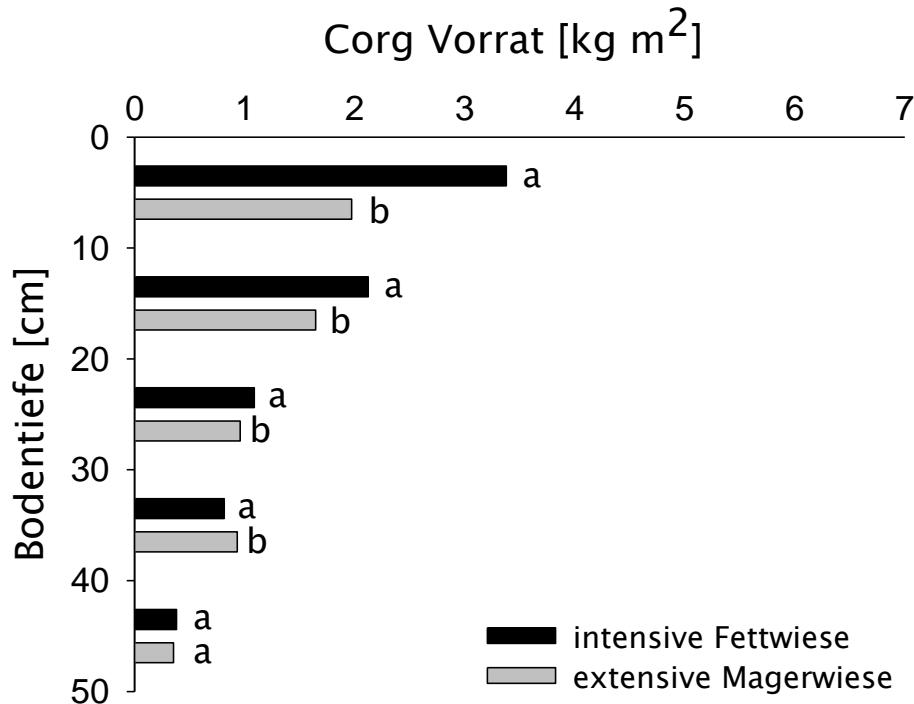
Ausgangsgestein: metamorpher Bänderkalk,
Bodenart: sandiger Lehm

Standort	Nutzung	Bodentiefe [cm]	Horizont	pH-Wert [CaCl2]	Corg [%]	C:N Verhältnis	KAK [cmolc kg ⁻¹]	CAL-P [mg kg ⁻¹]	CAL-K [mg kg ⁻¹]
Putterersee	intensive Wiese	0-12	A	6.9	3.7	8.4	23.1	1	37
		12-35	AB	7.3	1.2	7.5	13.4	3	17
		>35	B	7.5	0.6	7.1	11.2	3	18
Putterersee	extensive Wiese	0-12	A	5.8	2.4	9.0	11.5	9	26
		12-40	AB	6.1	1.1	7.6	8.4	4	12
		>40	B	7.5	0.6	7.0	10.2	4	15

GrünWald-Studie



Wie wirkt die Nutzung auf Menge und Verteilung des organischen Bodenkohlenstoffes?



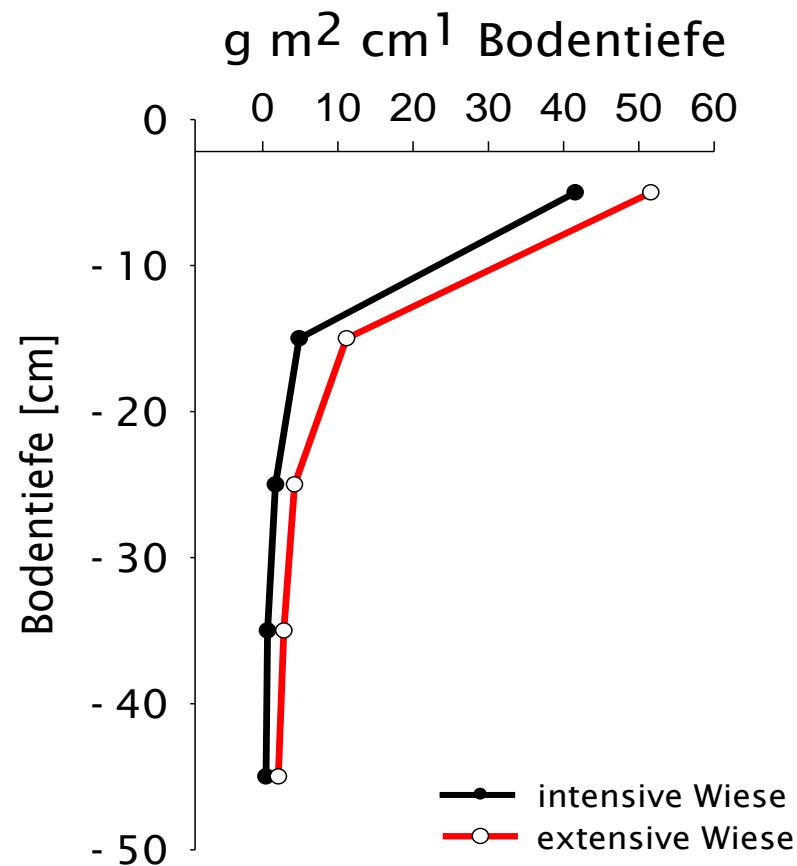
a, b = signifikante Unterschiede ($p>0.05$)

GrünWald-Studie

Putterersee;



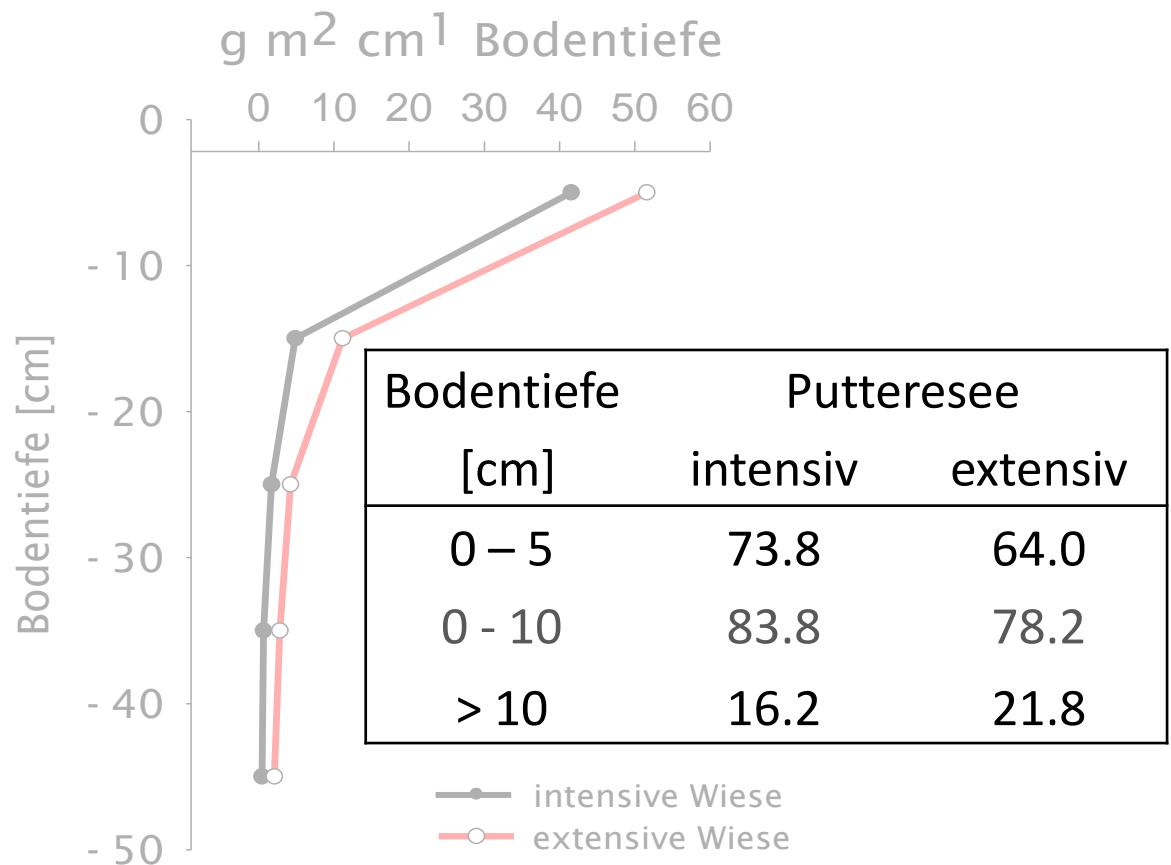
Wie wirkt die Nutzung auf Menge und Verteilung der Wurzelmasse?



GrünWald-Studie



Wie wirkt die Nutzung auf Menge und Verteilung der Wurzelmasse?



GrünWald-Studie

Putterersee;



Wie beeinflusst der Nutzungsgrad die Verteilung der oberirdischen und unterirdischen Biomasse?

Das Verhältnis zwischen Spross und Wurzel ist hier 1.4 bzw. 0.7

Standort	Biomasse g/m ²	
	intensiv	extensiv
Putteresee	Phytomasse	485.6
	Stoppeln	99.4
	Wurzeln	415.6
	Boden	11,010.3
	Summe	12,010.9
		215.0
		271.7
		634.6
		10,786.4
		11,907.7

Zusammenfassend

- Im österreichischen Dauergrünland sind zwischen 6 – 13 kg organischem Kohlenstoff im Boden und der Phytomasse gebunden.
- Der Boden speichert über 87 % des organischen Kohlenstoffs auf Grünlandflächen.
- Unterschiedlich intensive Nutzung wirkt sich auf den Bodenparameter vor allem in den obersten 10 cm aus.
- Die Pflanzen wurzeln auf extensiveren Flächen mehr in die Tiefe.

Dankeschön an

Irene Sölkner, Martina Schink und Matthias Kandolf
in der Abteilung Umweltökologie im Forschungszentrum
in Gumpenstein



An das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft für die
Finanzierung des Projektes.



Quellen

- Bohner, A. & Herndl, M. (2011): Einfluss einer Ntzungsintensivierung auf Wurzelmasse und Wurzelverteilung im Grünlandböden. 1. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung, 35 – 44.
- Bot, A. & Benites, J. (2005): The importance of soil organic matter, Key to drought-resistant and sustained food production. *FAO Soils Bulletin* 80. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014): Grüne Bericht im Internet, downloaded 04.05.2014 um 10:42
- Demyan, M. S., Rasche, F., Breulmann, M., Müller, T. & Cadisch, G. (2012): Use of specific peaks obtained by diffuse reflectance Fourier transform mid-infrared spectroscopy to study the composition of organic matter in a Haplic Chernozem. *European Journal of Soil Science*, 63, 189 – 199.
- Klapp, E. (1951): Leistung, Bewurzelung und Nachwuchs einer Grasnarbe unter verschiedenen häufiger Mahd und Beweidung. *Zeitschrift Acker und Pflanzenbau*, 93, 269 – 286.-
- Gerzabek, M., Antil R. S., Koegler-Knabner, I., Kirchmann, H. & Hhabenhauer, G. (2006): How are soil use and management reflected by soil organic matter characteristics: a spectroscopic approach. *European Journal of Soil Science*, 57, 485 – 494.
- Gregorich, E.G. & Janzen, H., H. (1996): Storage of Soil Carbon in the Light fraction and Macroorganic Matter. IN: Carter, M., R. & Stewart, B.A.: Structure and Organic Matter Storage in Agricultural Soils, CRC, Boca Ratin, U.
- Wiesmeier, M., Spörlein, P., Gueß, U., Hangen, E., Haug, S., Reischl, A. Schilling, B. von Lützov, M & Kögel-Knaber, I (2012): Soil organic carbon stocks in southeast Germany (Bavaria) as affected by land use, soil type and sampling depth. *Global Change Biology*, 18, 2233 – 2245.

Danke für die Aufmerksamkeit!



Methoden





Kontakt: cecilie.foldal@hotmail.com +43 699 1719 2678