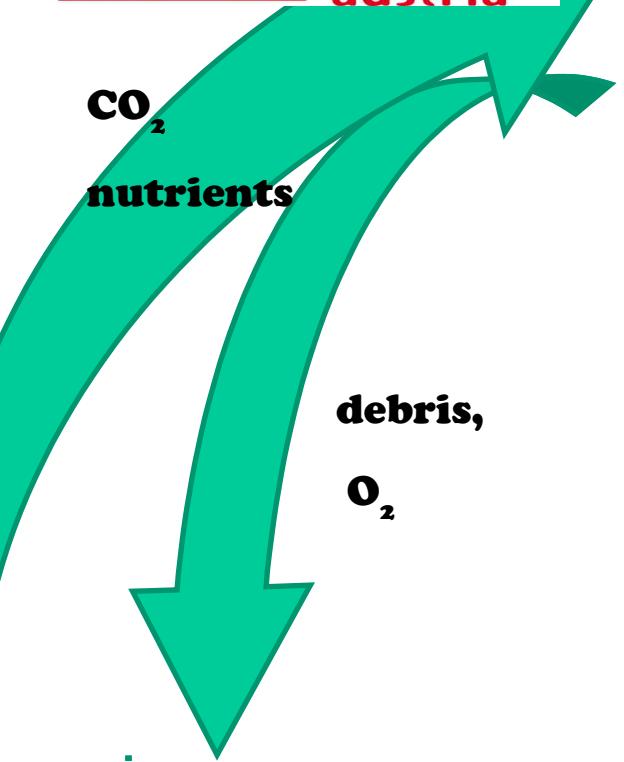


# **Closing the cycles!**

10th April 2019

Dr. Wilfried Hartl





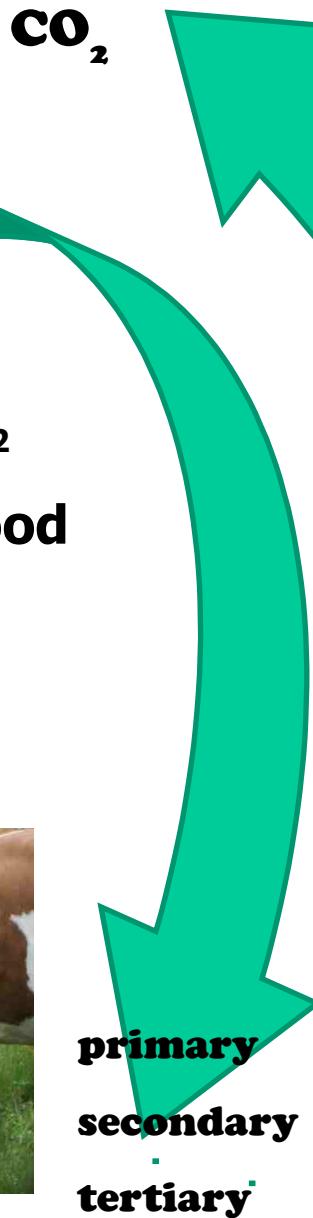
**producers**



**decomposers**



**consumers**



# Closed Loop Economy in Vienna



Gesunde Lebensmittel  
healthy food



Soil improvement



Sammlung  
Separate collection  
→



Aufbereitung/  
Shredder & homogenisation

Kreislaufwirtschaft  
Closed Loop  
Economy

Kompostierung



composting

# Biowaste composting in Vienna

**Input: 86.368 t  
biowaste (2013)**

**Output:  
42.942 t compost**

containing  
**12.574 t organic matter**  
**259 t nitrogen (N)**  
**53 t phosphorus (P)**  
**220 t potassium (K)**



# Field experiment STIKO

**Compost**

**Mineral  
fertilization**

**Combined  
fertilization**

**Unfertilized**

Crop rotation:  
75 % cereals  
25 % potatoes

started 1992

# Where exactly is the compost carbon?

## - C<sub>org</sub> in Size-Density Fractions

Treatment	POM (Particulate organic matter)	Coarse sand	Fine sand	Silt	Clay	<0,1 µm and soluble	Sum of all Fractions (except POM)
	2000-200 µm	200-63 µm	63-2 µm	2-0,1 µm			
O	0.105	0.054	0.077	1.272	0.188	0.022	1.613
C2	0.175	0.083	0.119	1.369	0.194	0.021	1.786
N2	0.147	0.058	0.110	1.261	0.180	0.022	1.631

C<sub>org</sub> (g/100 g soil - dry matter)

easily degradable, for plant nutrition

stable in clay-humus complexes

# Heavy metal contents in the soil

Contents extracted with diluted HCl –  
weatherable and long-time-available

(mg kg <sup>-1</sup> )	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Unfertilized control	0.24 a	5.4 a	12.0 a	5.4 a	8.5 a	14.2 a
Compost 1	0.15 a	5.4 a	12.6 a	5.4 a	9.6 a	15.9 a
Compost 2	0.20 a	5.4 a	12.1 a	5.5 a	9.8 a	15.8 a
Compost 3	0.27 a	5.4 a	12.0 a	5.3 a	9.9 a	15.7 a
Mineral fertilizer 1	0.23 a	5.6 a	13.3 a	5.6 a	9.9 a	15.4 a
Mineral fertilizer 2	0.13 a	5.5 a	12.9 a	5.6 a	9.2 a	16.2 a
Mineral fertilizer 3	0.24 a	5.3 a	12.1 a	5.3 a	8.8 a	15.1 a
Combined 1+1	0.19 a	5.6 a	12.1 a	5.6 a	9.3 a	15.3 a



treatments not significantly different

# Heavy metal contents in wheat grains



(mg kg <sup>-1</sup> )	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Unfertilized control	0.027 a	0.10 a	4.7 a	0.14 a	< 0.03	27.8 a
Compost 1	0.026 a	0.14 a	4.9 a	0.11 a	< 0.03	29.5 a
Compost 2	0.025 a	0.16 a	5.1 a	0.15 a	< 0.03	31.4 a
Compost 3	0.023 a	0.16 a	5.3 a	0.12 a	< 0.03	31.2 a
Mineral fertilizer 1	0.028 a	0.12 a	4.9 a	0.12 a	< 0.03	28.1 a
Mineral fertilizer 2	0.027 a	0.14 a	4.9 a	0.13 a	< 0.03	29.4 a
Mineral fertilizer 3	0.026 a	0.17 a	5.0 a	0.15 a	< 0.03	29.9 a
Reference values (Spiegel & Sager, 2008)	0.031	0.19	4.0	0.59	< 0.01	23.0



treatments not significantly different

# Heavy metal contents in wheat grains



(mg kg <sup>-1</sup> )	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Unfertilized control	0.027 a	0.10 a	4.7 a	0.14 a	< 0.03	27.8 a
Compost 1	0.026 a	0.14 a	4.9 a	0.11 a	< 0.03	29.5 a
Compost 2	0.025 a	0.16 a	5.1 a	0.15 a	< 0.03	31.4 a
Compost 3	0.023 a	0.16 a	5.3 a	0.12 a	< 0.03	31.2 a
Mineral fertilizer 1	0.028 a	0.12 a	4.9 a	0.12 a	< 0.03	28.1 a
M						4 a
M						9 a
R						3.0
(S)						

A red arrow points from the text below to the 'M' row in the table.

**heavy metal contents in soil and plants  
did not increase with compost fertilisation**

# Biowaste compost in Austria

250.000 t compost produced per year

	Amount in biowaste compost (t)
Nitrogen (N)	2.141
Phosphorus (P)	561
Potassium (K)	1.777
Organic matter	53.531

Source: BAWP 2011, Eurostat 2011

**Bio Forschung Austria is currently working on solutions for the recycling of phosphorus from sewage sludge ashes**

Unterirdische Leistung der Begrünungspflanzen,  
Begrünungsversuch Stockerau 2010

# **Verluste der oberirdischen Biomasse von abfrostenden Begrünungspflanzen durch Ausgasung vor der Einarbeitung in den Boden**



**Stickstoffverluste während des Winters:**

**Senf – 37%**

**Leguminosen – 18%**

**Nicht Leg. - 18%**







# Projekt MinNC – Minderung der N- und C-Emissionen in die Luft und der N-Verlagerung in tiefere Bodenschichten durch Optimierung des Begrünungsanbaus im Ackerbau

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



MINISTERIUM  
FÜR EIN  
LEBENSWERTES  
ÖSTERREICH



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete



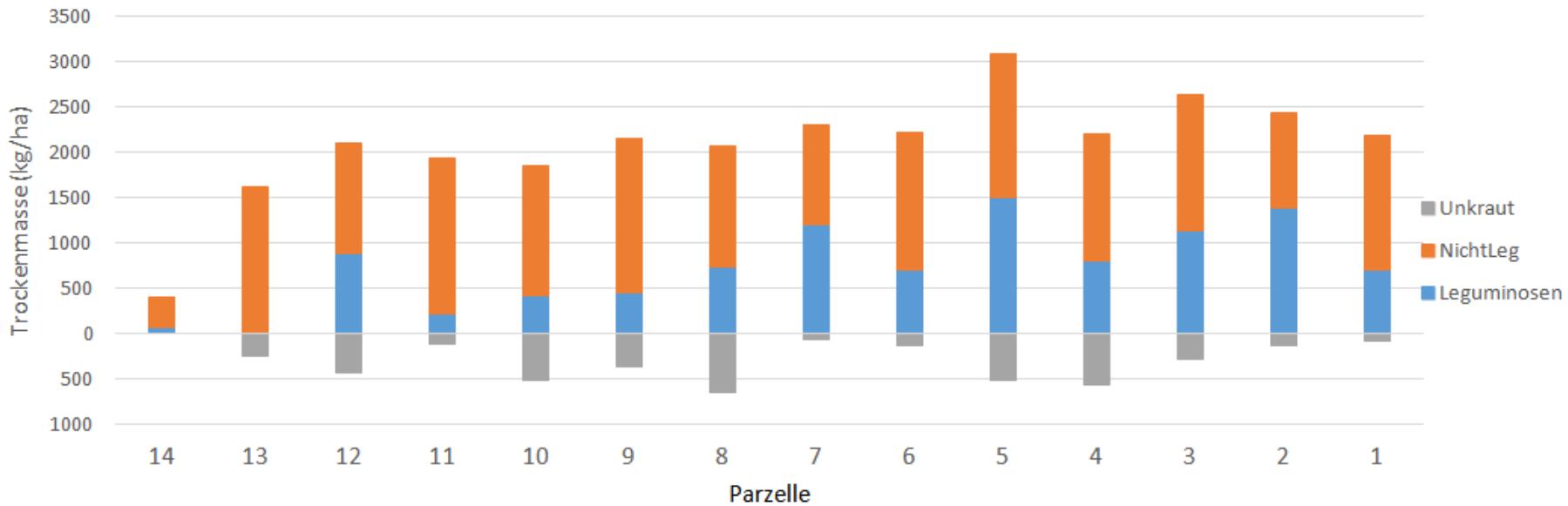




**bioforschung** austria Field trial Ilz 2018, Mixture BFA1: 6,7t DM/ha



## Begrünungsbiomasse



Parzelle	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Anbautermin	31.08.	04.08.	04.08.	04.08.	04.08.	04.08.	04.08.	21.07.	21.07.	04.08.	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.
Saatgut-Mischung	Betriebs-üblich	BFA3	BFA1	BFA2	BFA2	BFA2	BFA1	BFA1	BFA1	BFA1	BFA1	BFA1	BFA1	BFA1
Bodenbearbeitung	Grubber	Grubber	Grubber	Grubber	Grubber	Grubber	Grubber	-	Grubber	Grubber	Grubber	-	-	-
Maschinen-system Anbau	Horsch	Kreisel-egge	Kreisel-egge	Kreisel-egge	Super-maxx	Horsch	Horsch	Super-maxx	Super-maxx	Kreisel-egge	Horsch	siehe S.4	siehe S.4	
Fein und Grob beim Anbau	gemischt	gemischt	gemischt	gemischt	getrennt	gemischt	gemischt	getrennt	getrennt	getrennt	gemischt	gemischt	getrennt	getrennt

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

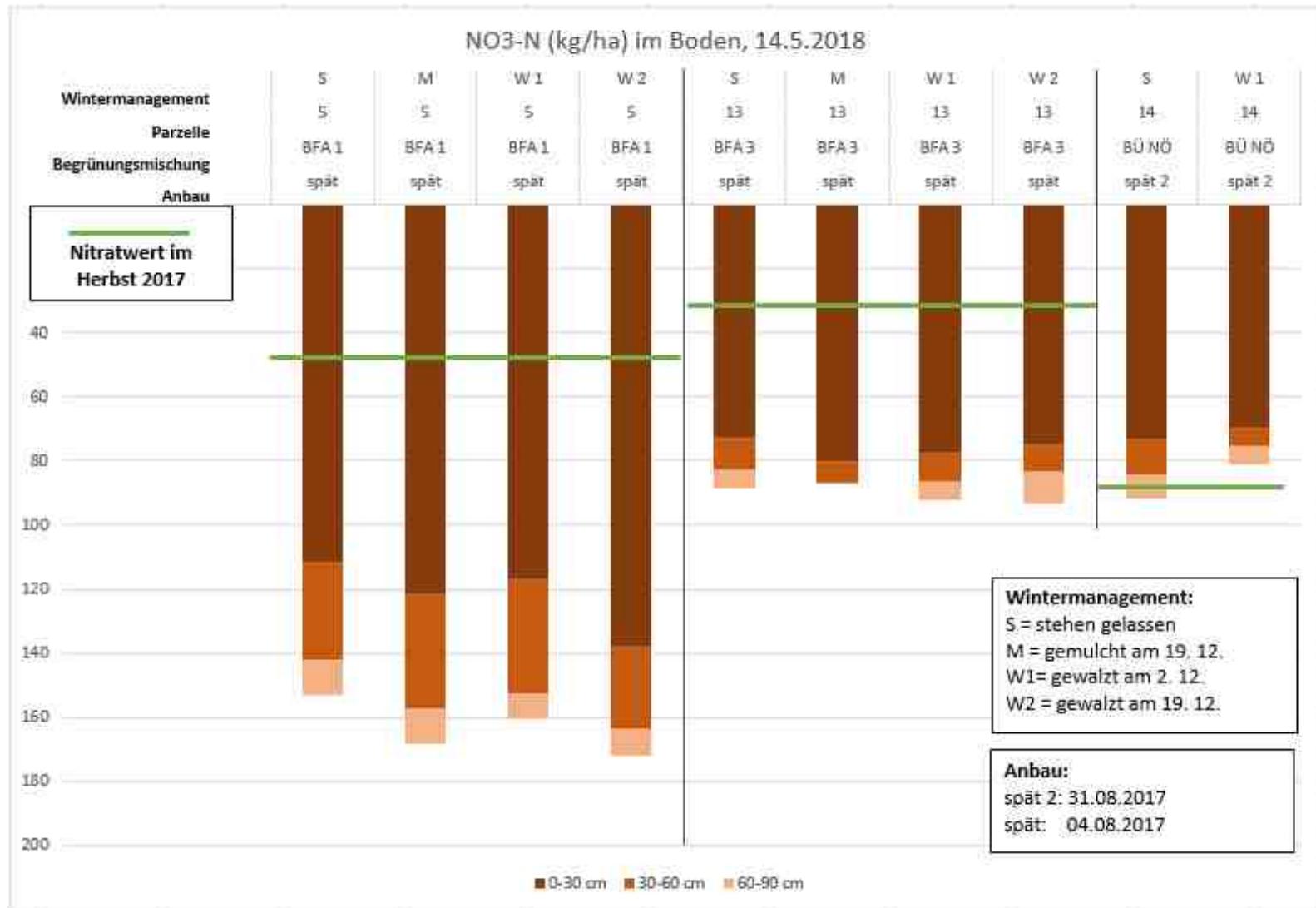
Bundesministerium  
Nachhaltigkeit und  
Tourismus

LE 14-20  
Entwicklung für den ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.

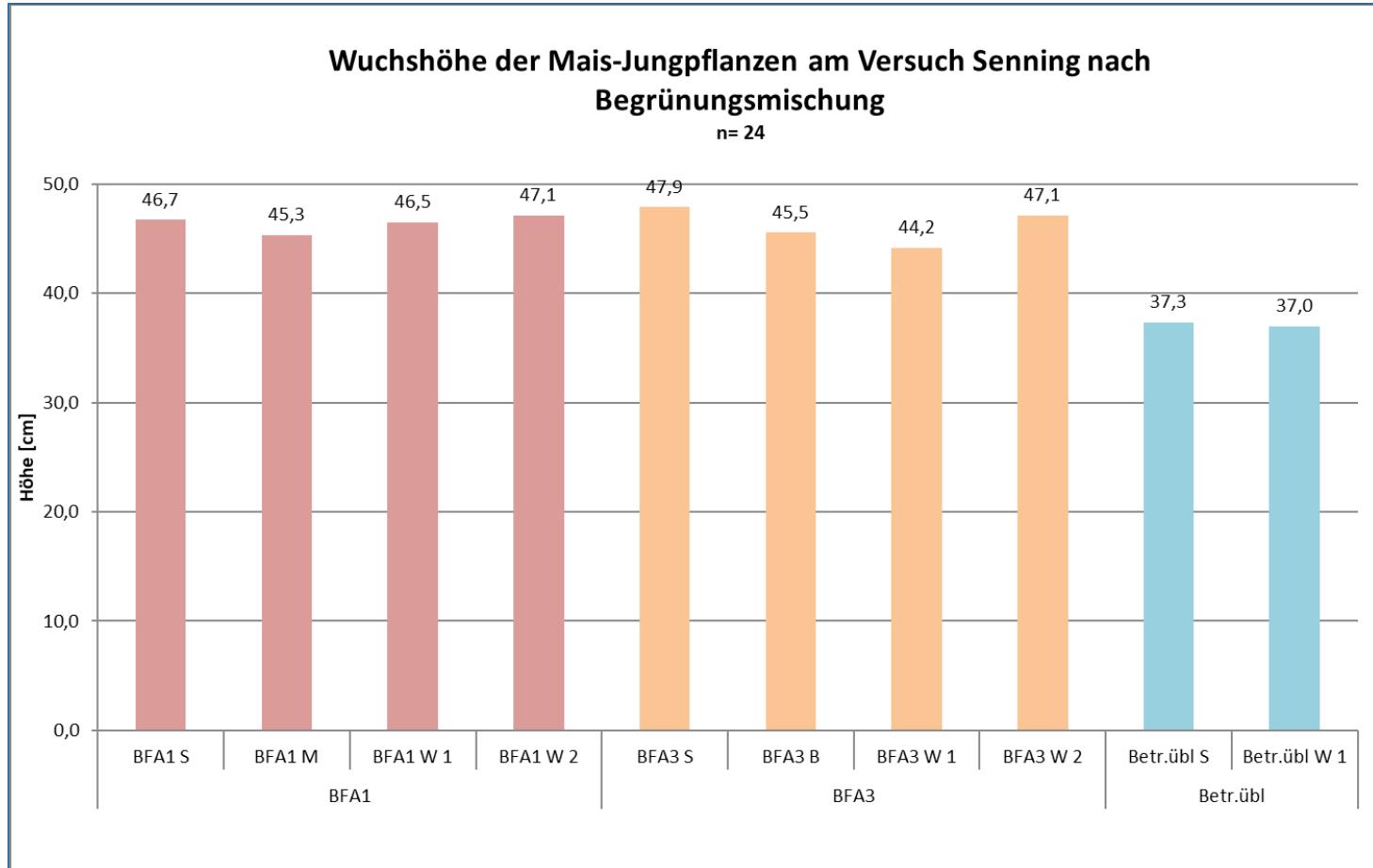


# Bodenprobennahme 14.Mai 2018



# Mais-Jungpflanzen

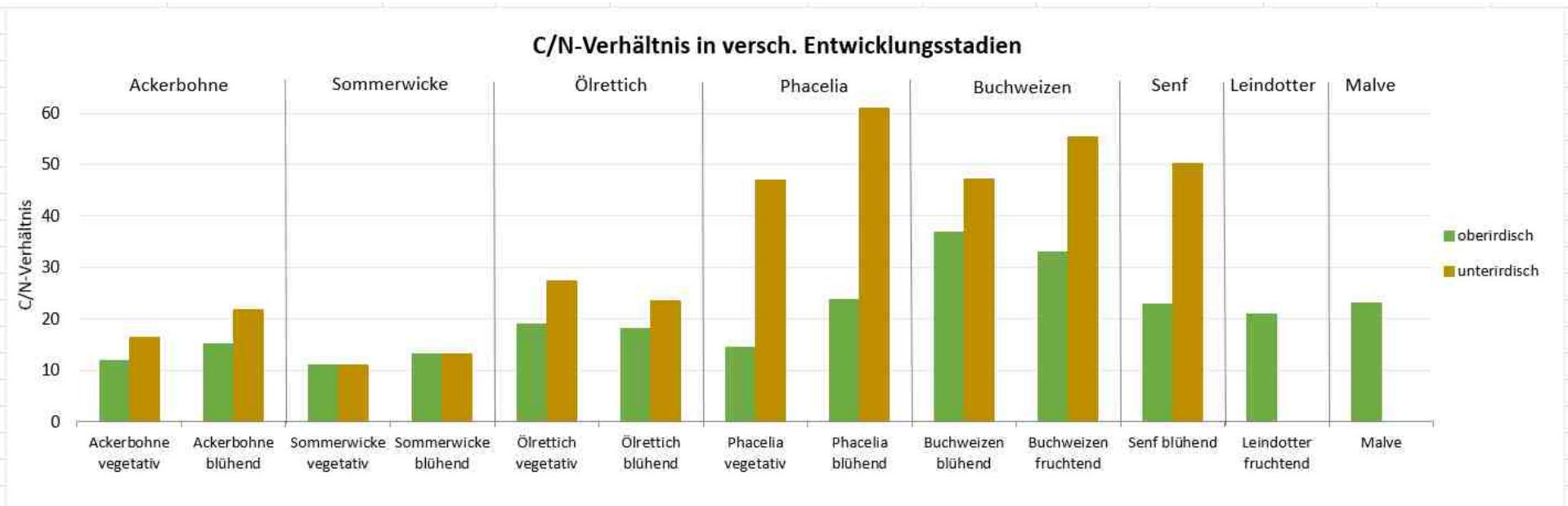
Bonitur am 29.05.2018





**By knowing the C/N ratio of the roots and the above-ground biomass of specific green manuring plants the release of minerals by the decomposition of plant mixtures can be estimated.**

**Specific mixtures of green manuring plants, together with appropriate management, can improve the nutrition of the subsequent crop.**







**bioforschung** **austria** Visit the Rhizotron at Bio Forschung Austria in Vienna!