

Development of soil characteristics in Austria

Andreas Baumgarten,
Georg Dersch, Heide Spiegel

Institute for Sustainable Plant Production, AGES

Soil survey systems in Austria

Different approaches



- ☞ soil mapping of Austria (agricultural soils)
 - Maps and booklets (mapping districts, 1:25000)
 - GIS application: ebod

Soil mapping



BODENFORM 29

Größe der Bodenform: etwa 1400 ha = ca. 4,8% der kartierten Fläche

Lage und Vorkommen: Landschaftsraum "Tallesbrunner Platte"; eben

Bodentyp und Ausgangsmaterial: Tschernosem aus Löß

Wasserverhältnisse: mäßig trocken; mäßige Speicherkraft, hohe Durchlässigkeit

Bodenart:

- A₁ } lehmiger Schluff bis sandiger Lehm
- A₂ }
- AC } lehmiger Schluff bis lehmiger Sand
- C }

Humusverhältnisse:

- A₁ } mittelhumos; Mull
- A₂ }
- AC } schwach humos; Mull

Kalkgehalt: stark kalkhaltig

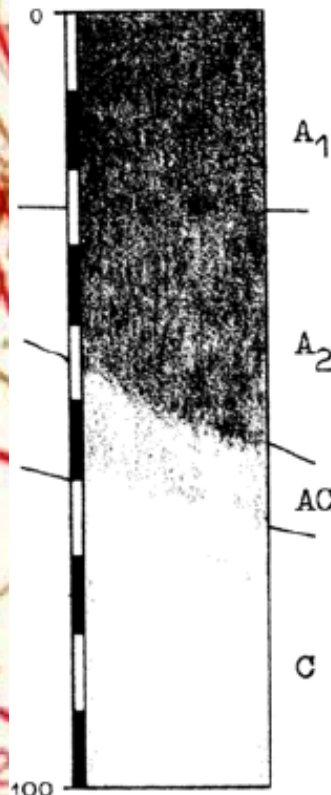
Bodenreaktion:

- A₁ } neutral; darunter alkalisch
- A₂ }

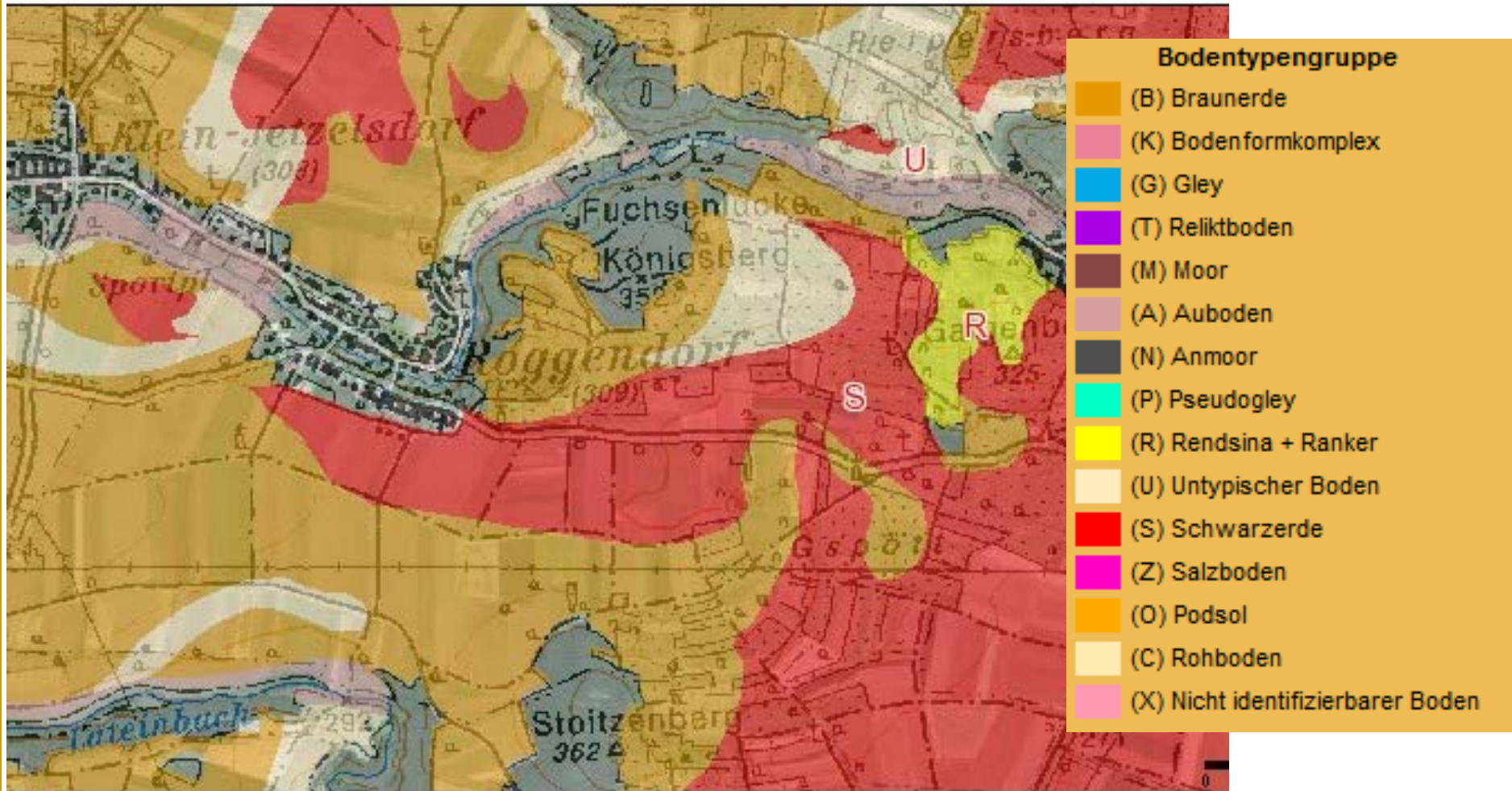
Erosionsgefahr: nicht gefährdet

Bearbeitbarkeit: gut zu bearbeiten

Natürlicher Bodenwert: hochwertiges Ackerland

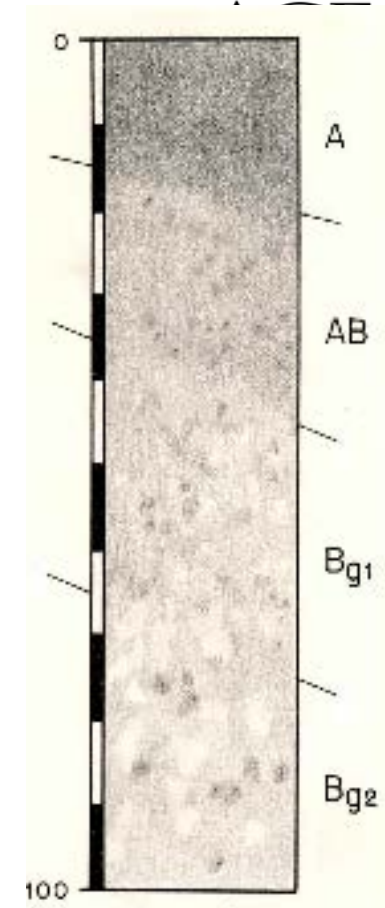


Detail ebod



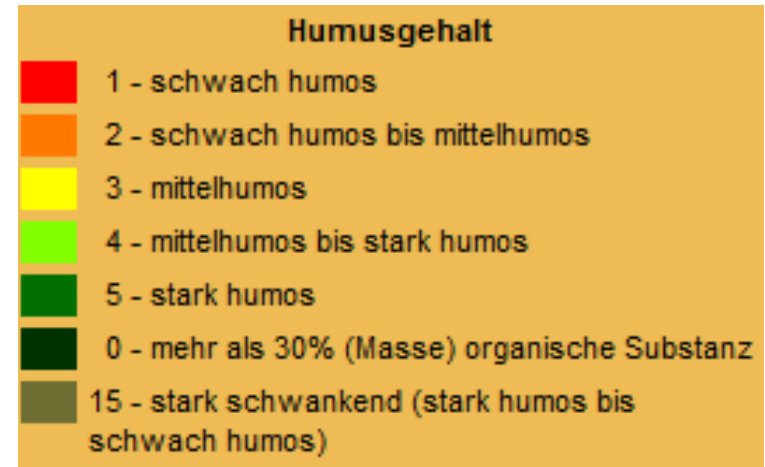
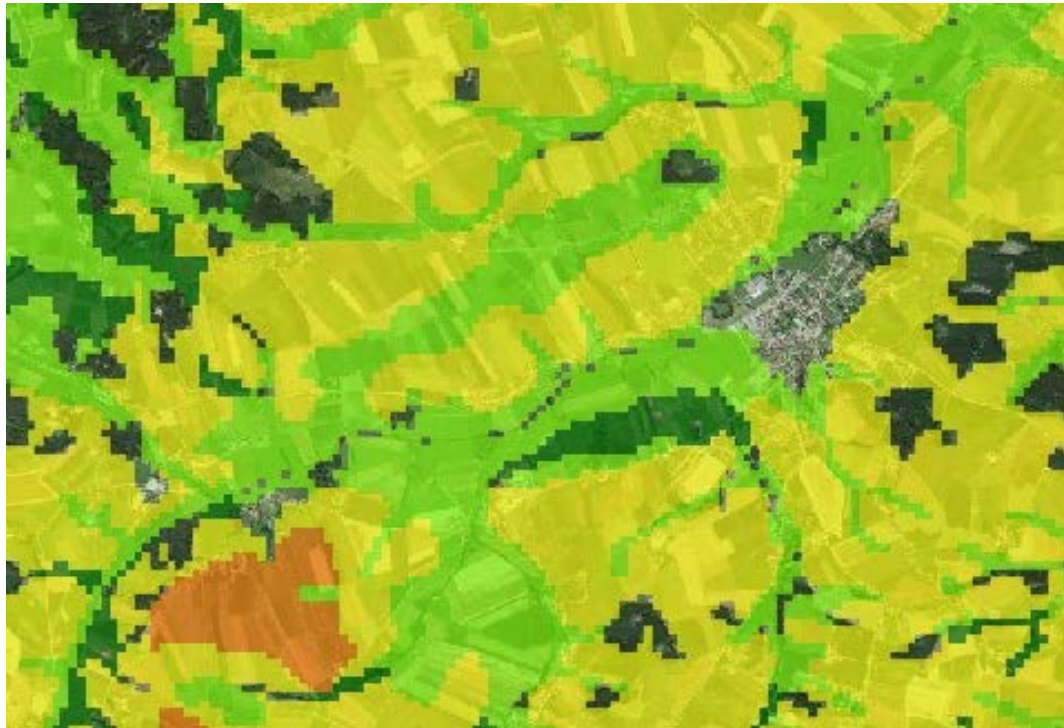
Profile description

Lockersediment-Braunerde



1	Ap	0	15	erdfeucht	lehmiger Sand		mittelhumos	Mull	kalkarm (Düngungseinfluß)	deutlich feinkrümelig
2	AB	15	35	erdfeucht	sandiger Lehm		schwach humos	Mull	kalkfrei	deutlich feinblockig/Kanten gerundet
3	Bg1	35	60	erdfeucht	Lehm				kalkfrei	deutlich feinblockig/Kanten gerundet
4	Bg2	60	95	erdfeucht	Lehm				kalkfrei	undeutlich mittelblockig/Kanten gerundet
5	C	95	200	erdfeucht	sandiger Lehm				kalkfrei	undeutlich feinblockig/Kanten gerundet

Thematic maps: C_{org} - content



Soil survey systems in Austria

Different approaches



- ☞ soil mapping of Austria (agricultural soils)
 - Maps and booklets (mapping districts, 1:25000)
 - GIS application: ebod
- ☞ Soil taxation (agricultural soils)
 - Maps and taxation books (field level, 1:2500)
 - Limited digital availability

Soil taxation map - cutout



**BUNDESMINISTERIUM
FÜR FINANZEN**



Soil taxation book cutout

Schätzungsbuch			U2	Katastralgemeinde: V						
Kl.Nr. St	KLA zu	Wie Kl.Nr./VSt	lt VSt BMSt LMSt	Bodentyp	Bezugs- BMSt LMSt VSt	Kultu- r-art	Klasse	Boden- bzw. Grünland- grundzahl Grab/Klas-	Abweichung Besonderh	
Profil Nr.	5	6	7	8	Boden- bzw. Grün- landgrundzahl		9	10	11	12
					Grab- loch	Klasse				
1										
20				KU	BMSt 10	A	SL 4 LÖ	49	48	
376	Gr	75-0	Grö -	entw. 2 NG	B128	AGr	(Mo/L, Sch 4 Al)	45	45	Klima IS Klima, Wasserbau Frucht 5 Neutralität
	100	0 - 2025	entw. 2 NG - darüber ab							
	100	2025 - 4000	entw. 2 bis entw. 2 NG - darüber ab							
	Gr	45/50 - 0	Sch 3 NG 215-Pflanzung gregley 5 entw. 2. Darüber auf							
377				LB	B134	Gr	IS II a 3--	51	51	Gelände 50 10° Fluorrockung mäßig
	A	0 - 15	15 2125 gnd 22 - darüber ab							
	Ba	15 - 30	15 21 15 gr 2 22 - darüber ab							
	Bg	30 - 50	15 21 15 gr 2 22 - darüber ab wie Verw.							
	Cg	ab 50	15 21 15 gr 2 22 - Verw. 4 Darüber auf							

Acker-
bzw.
Grün-
land-
zahl

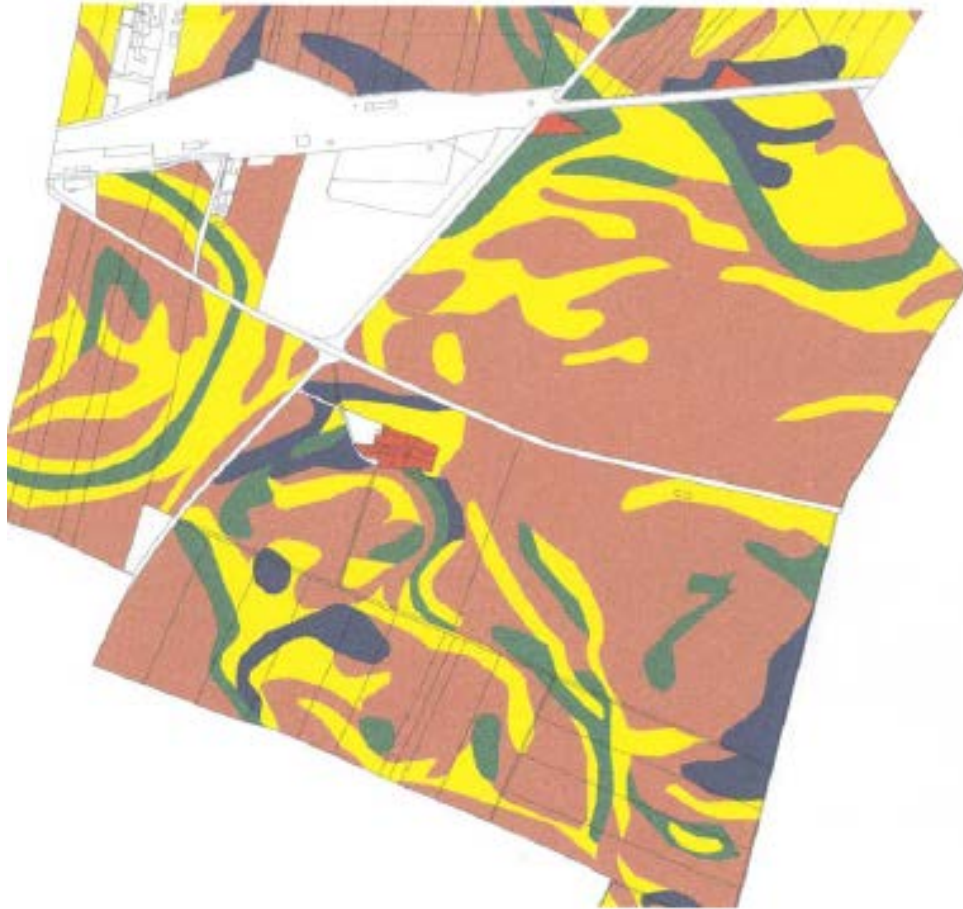
13

44

-14	42	10072408
-2		
-2		

Digital soil taxation

„Soil number“ – region Poysdorf



Soil survey systems in Austria



Different approaches

- ☞ soil mapping of Austria (agricultural soils)
 - Maps and booklets (mapping districts, 1:25000)
 - GIS application: ebod
- ☞ Soil taxation (agricultural soils)
 - Maps and taxation books (field level, 1:2500)
 - Limited digital availability
- ☞ Forest site assessment
 - Limited to model areas, extrapolation

Forest site map

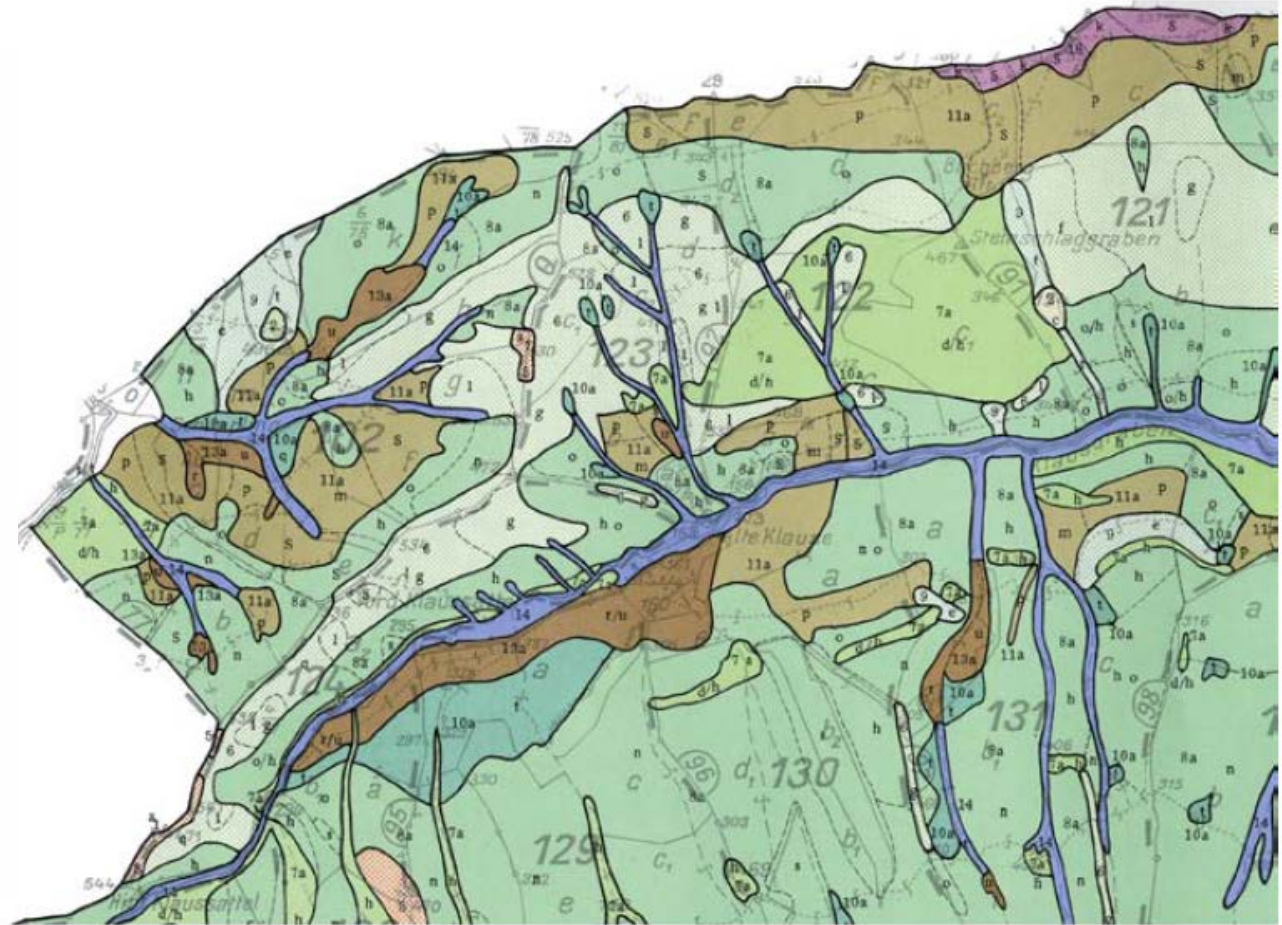
STANDORTSEINHEITEN

Durchgehend über alle Höhenstufen:

- 1 Felstandorte mit Rohboden
- 2 unbefestigte Kalk- und Dolomitschutthalden, Grabenanbrüche mit Rohboden

Mittlere Buchenstufe (tief- bis mittelmontane Stufe):

- 5 Kiefernwald auf felsigen Steilhängen und seichtgründigen Rücken
- 6 Fichten-Tannen-Buchenwald auf mäßig frischen Sonnhängen und Rücken mit mittel- bis tiefgründigen Rendsinen und lehmarmen Mischböden
- 7a Fichten-Tannen-Buchenwald auf steilen Grabeneinhängen, Ober- oder Mittelhängen mit seichtgründiger Rendsina
- 8a Fichten-Tannen-Buchenwald auf frischen Hängen und Hangrücken mit mittel- bis tiefgründigen Rendsinen und lehmarmen Mischböden
- 9 Fichten-Tannen-Buchenwald auf stabilisierten Blockhalden (unter Fels) und Schuttkörpern der Tallagen
- 10a Fichten-Tannen-Buchenwald auf frischen bis sehr frischen Unterhängen mit Rendsina und lehmarmen Mischböden
- 11a Fichten-Buchen-Tannenwald auf frischen Hängen und Hangrücken mit lehmreichen Mischböden
- 13a Fichten-Tannen-Buchenwald auf sehr frischen Unterhängen mit lehmreichen Mischböden
- 14 Bergahorn-Buchenwald in Gräben und auf Grabeneinhängen im Einflusbereich des luftfeuchten Eigenklimas



Soil analyses in Austria

Suitable for monitoring the development



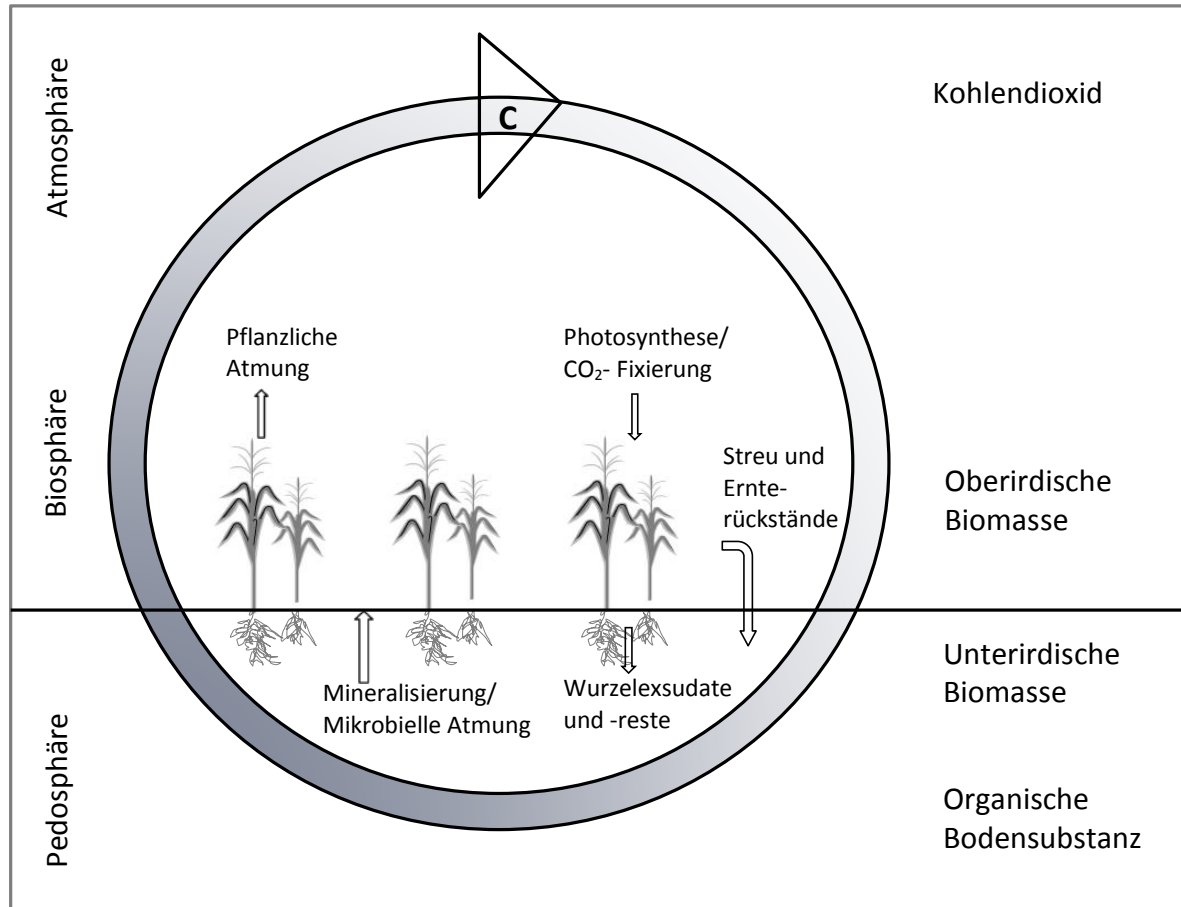
- No legal obligation
- Analyses voluntary (in cooperation with agricultural chambers, Raiffeisen, machinery rings)
- Multi year Subsidy programs (e.g. „ÖPUL“)
- Short terms subsidies (soil analysis campaign Upper Austria)
- Soil inventories (once, 1980ies)
- Long term monitoring sites (provinces)
- No common data pool yet (first attempts: „BORIS“)

Why monitoring?

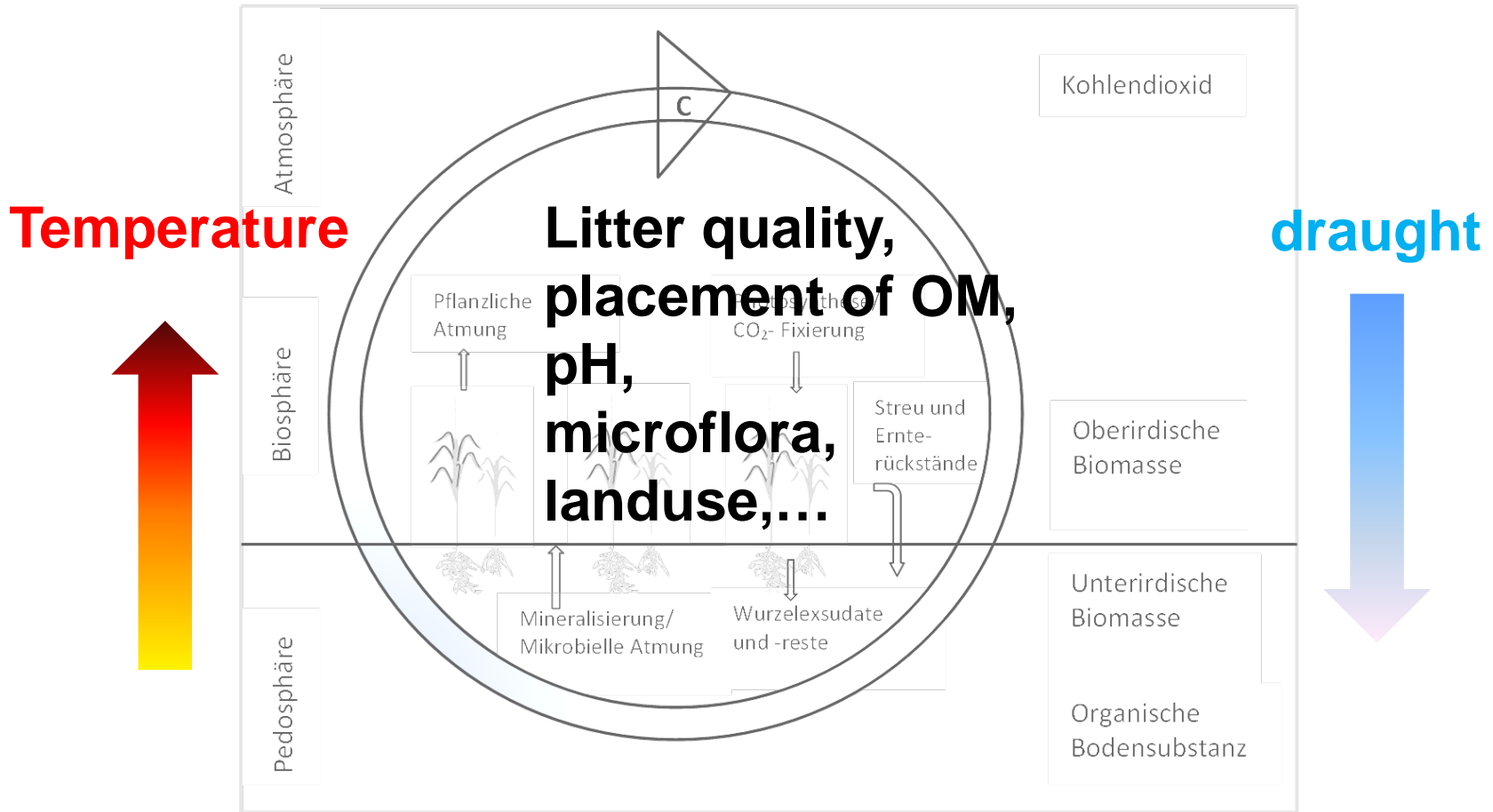


- Organic matter dynamics (climate change, land use etc.)

C - cycle: climatic influence



C - cycle: climatic influence



Why monitoring?



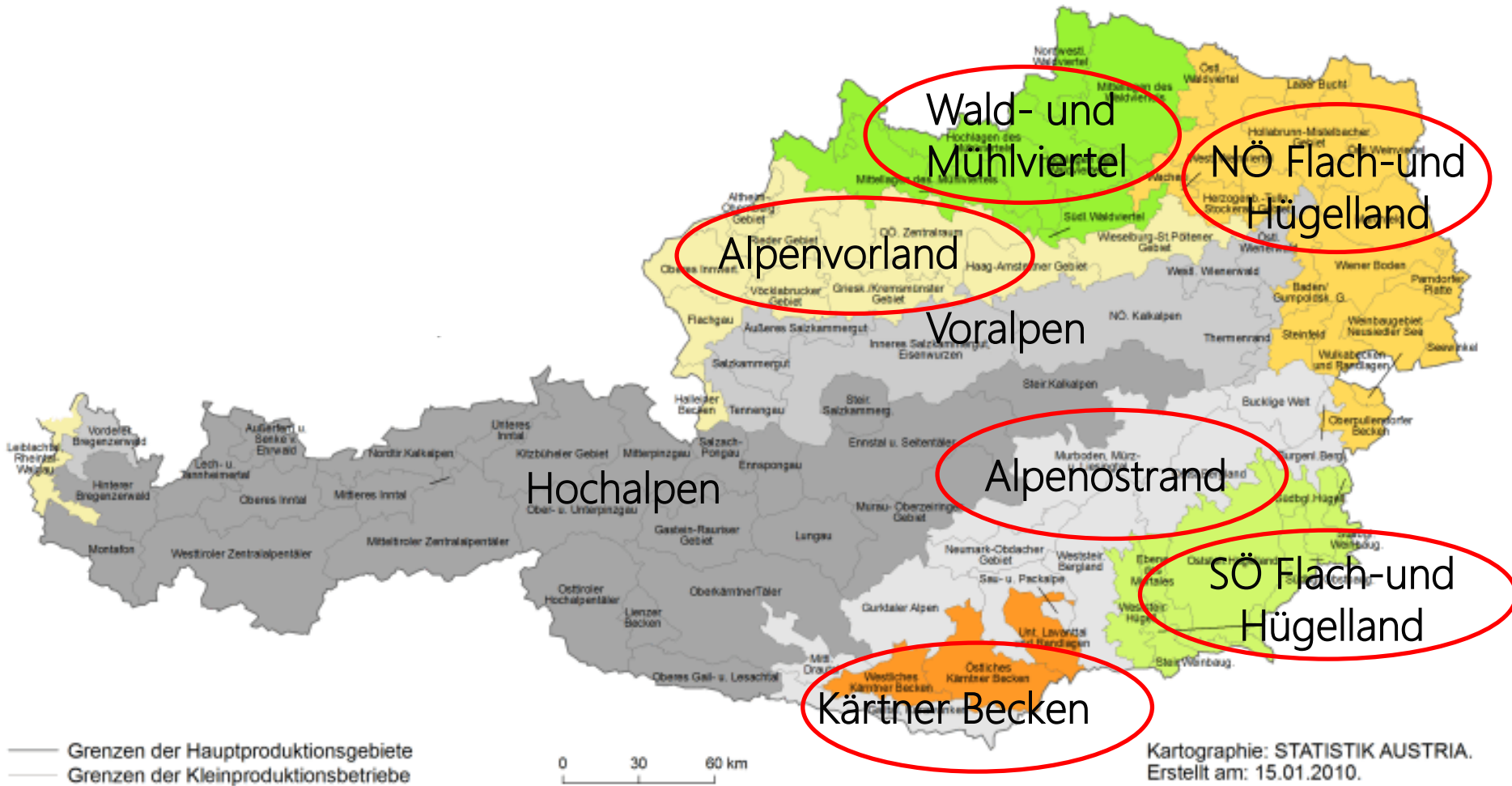
- Organic matter dynamics (climate change, land use etc.)
- Efficiency and cost effectiveness of nutrient application
 - Soil fertility
 - Nitrogen losses
 - yield
 - Input of P in surface water

Why monitoring?

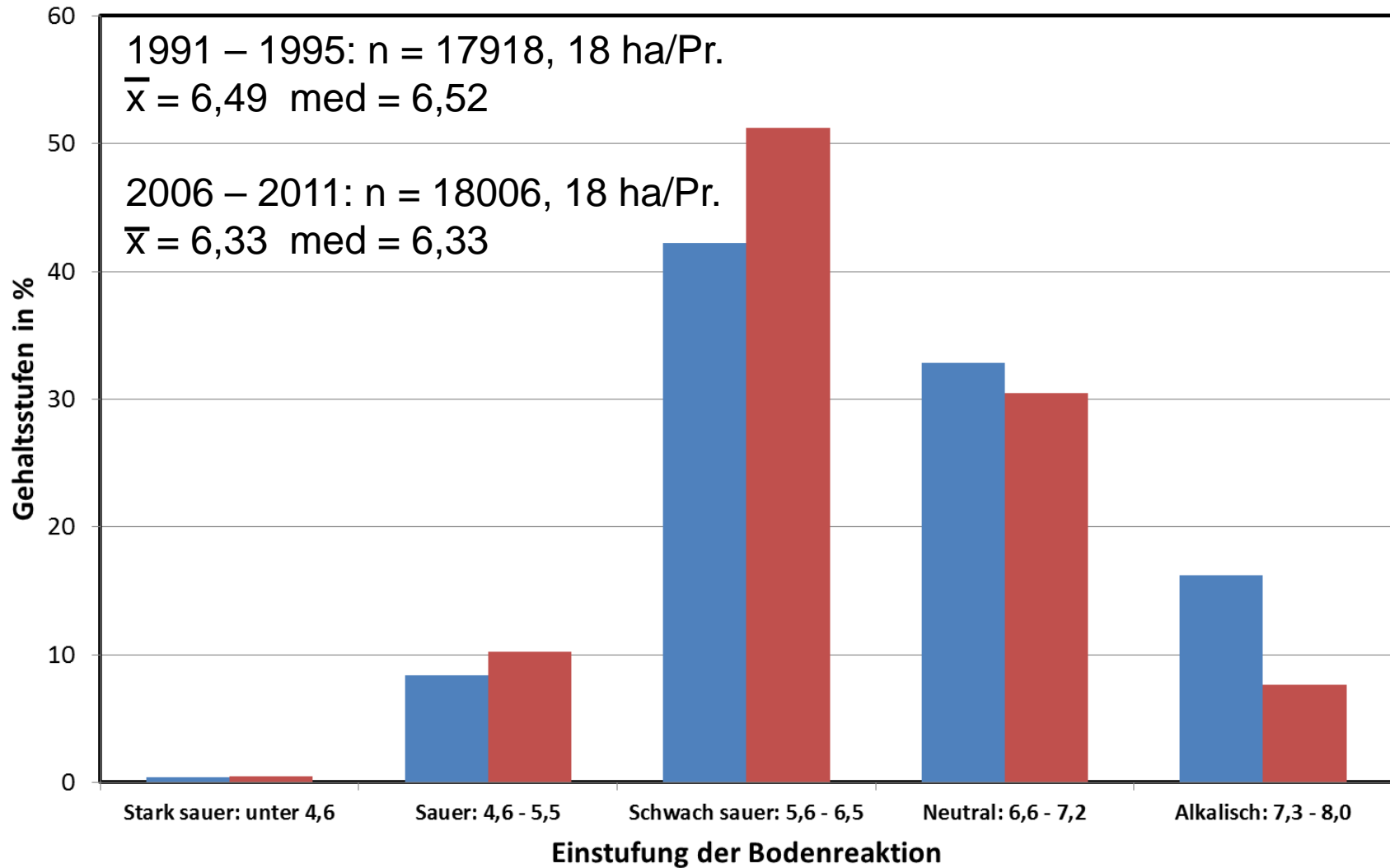


- Organic matter dynamics (climate change, land use etc.)
- Efficiency and cost effectiveness of nutrient application
 - Soil fertility
 - Nitrogen losses
 - yield
 - Input of P in surface water
- Evaluation of subsidy programs

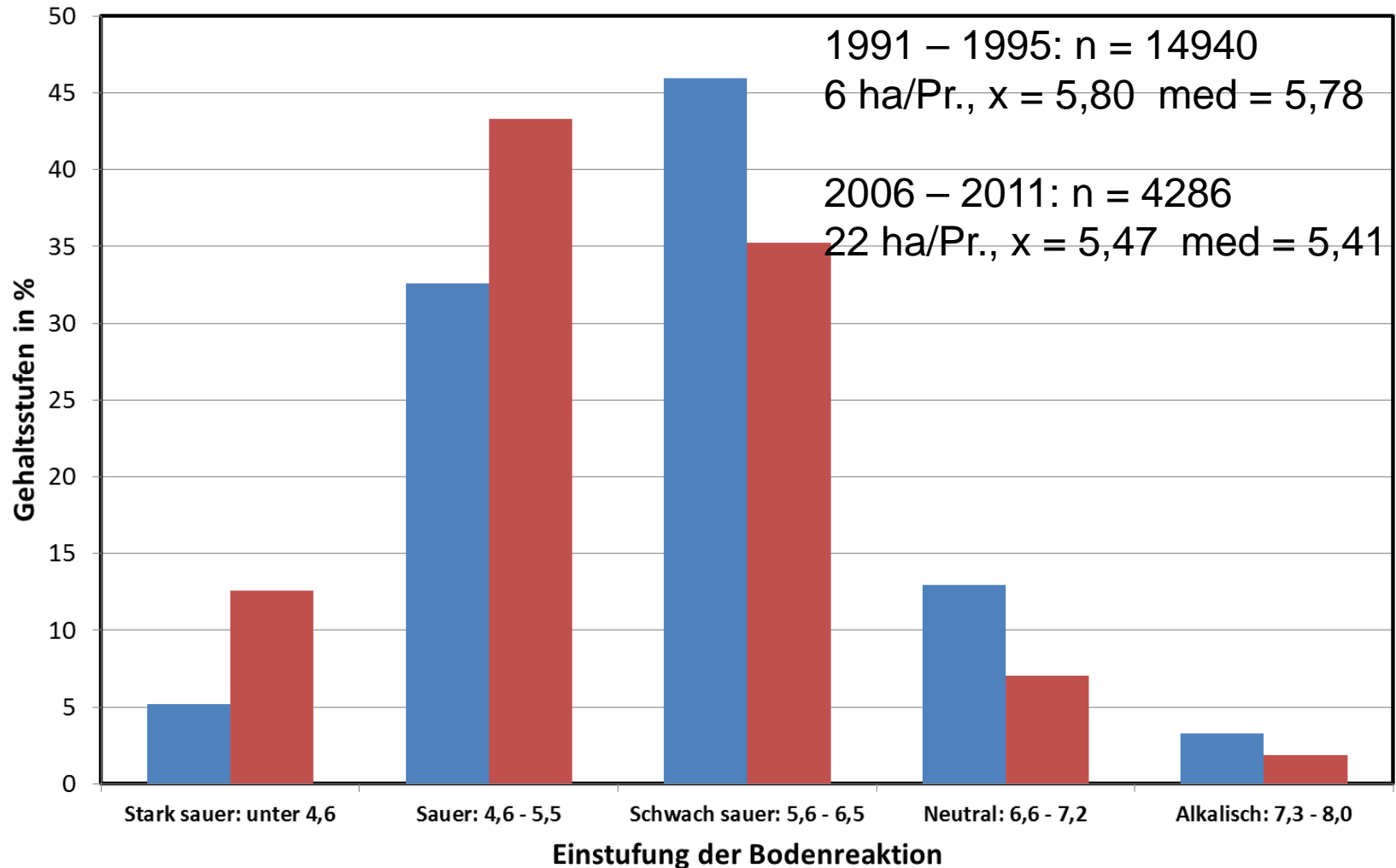
Agricultural production areas



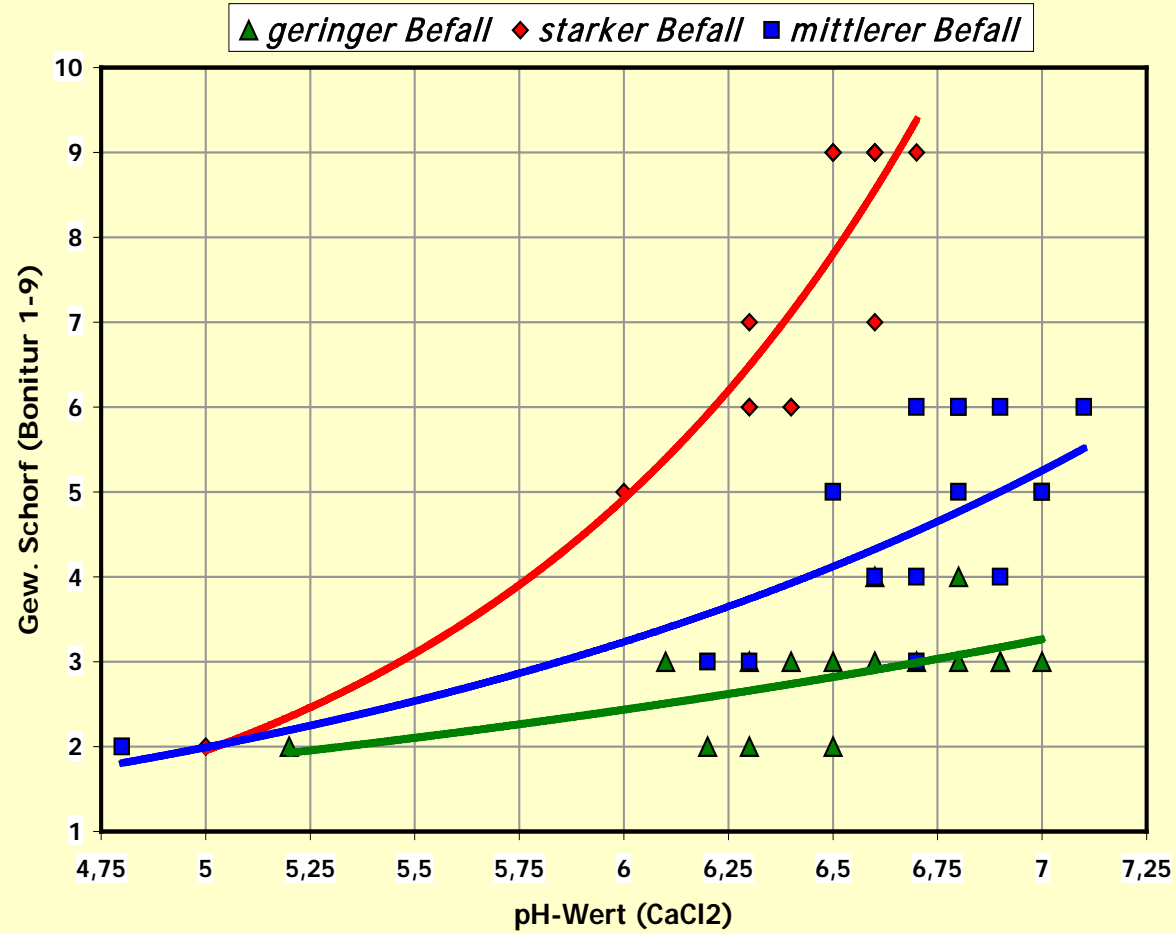
pH-changes, Alpenvorland



pH-changes, medium height areas of Waldviertels



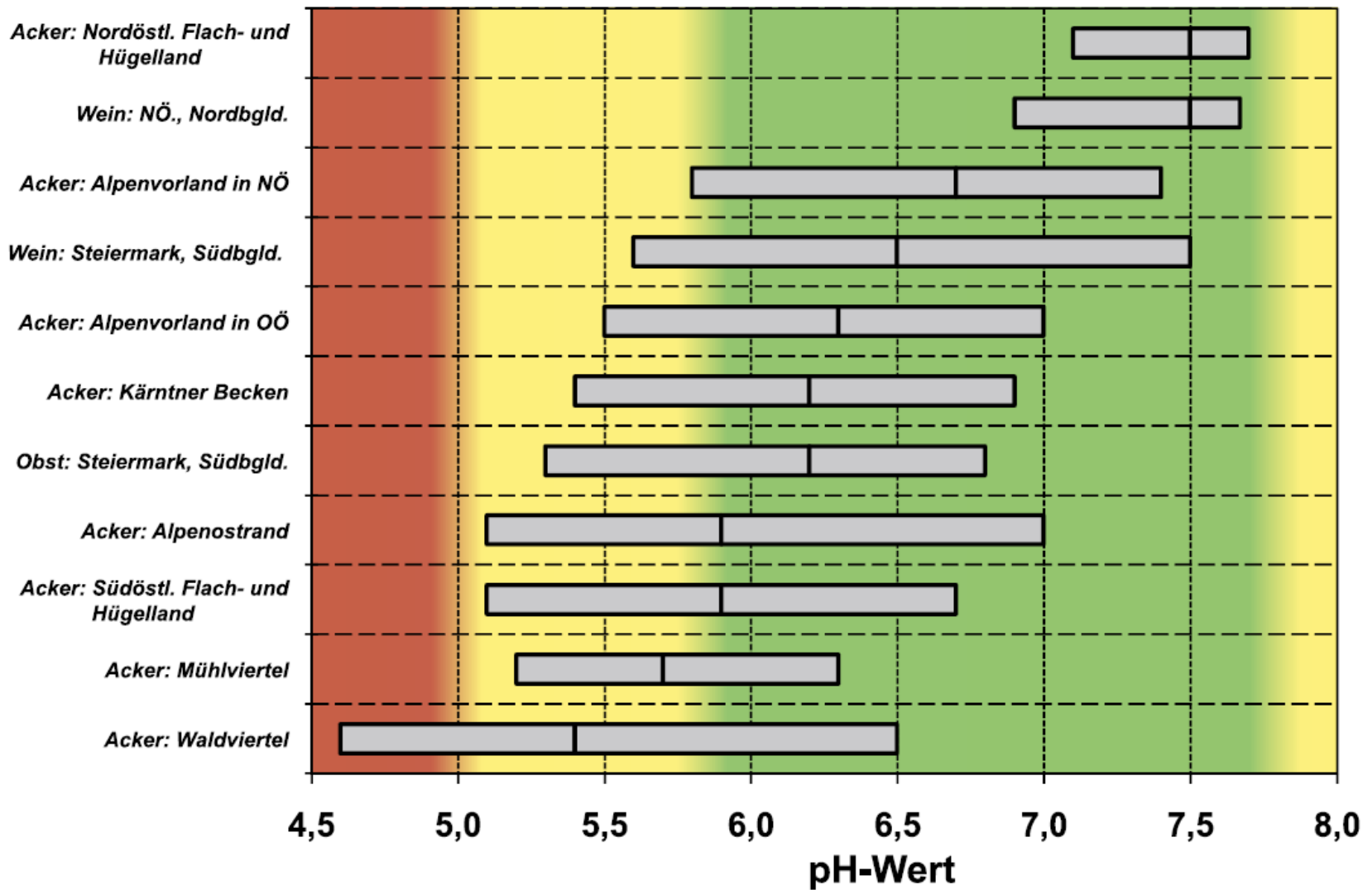
pH and common scab: sandy loam (Zwettl)



Spring barley: pH 4,2 – 4,5

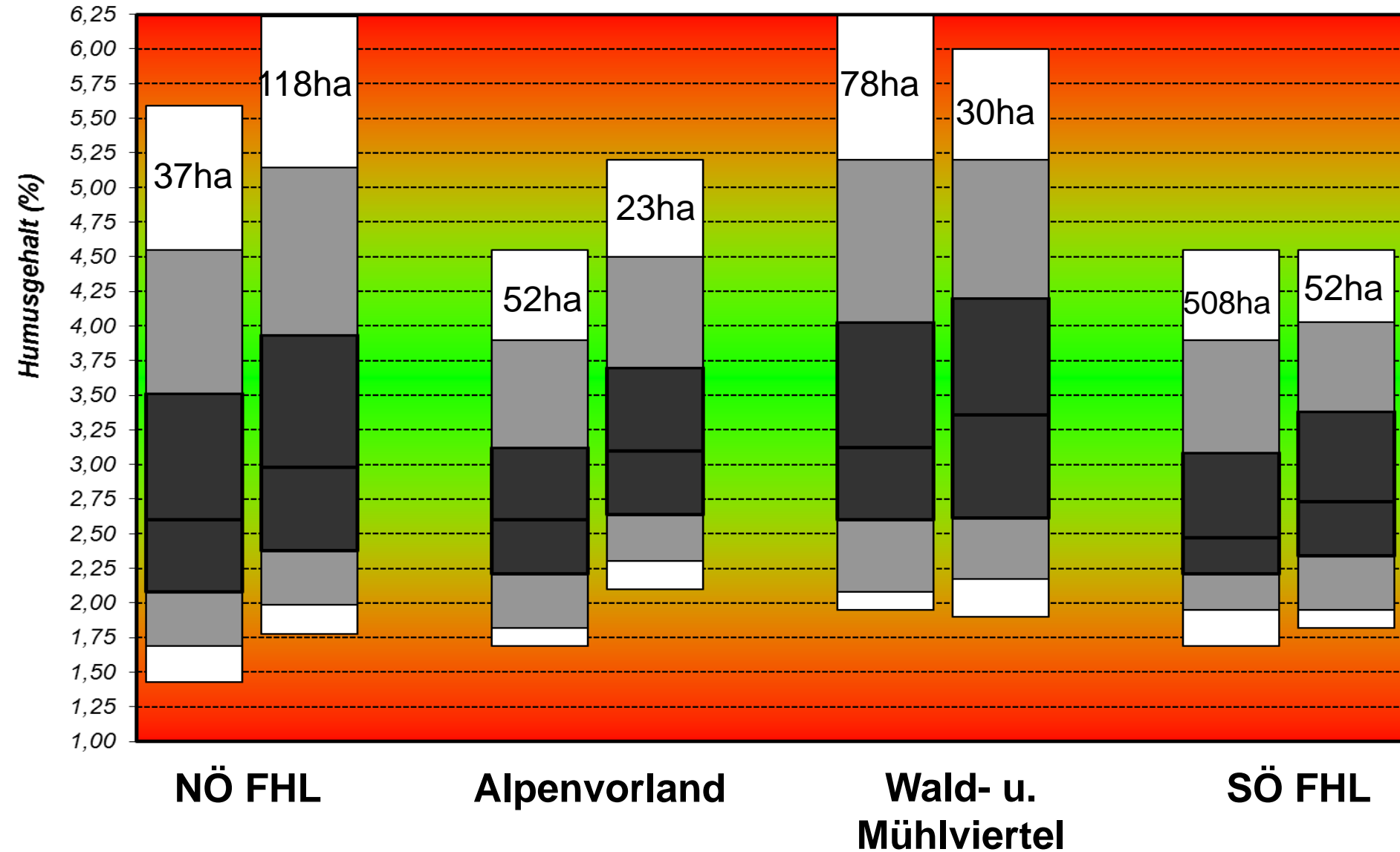


pH, status quo

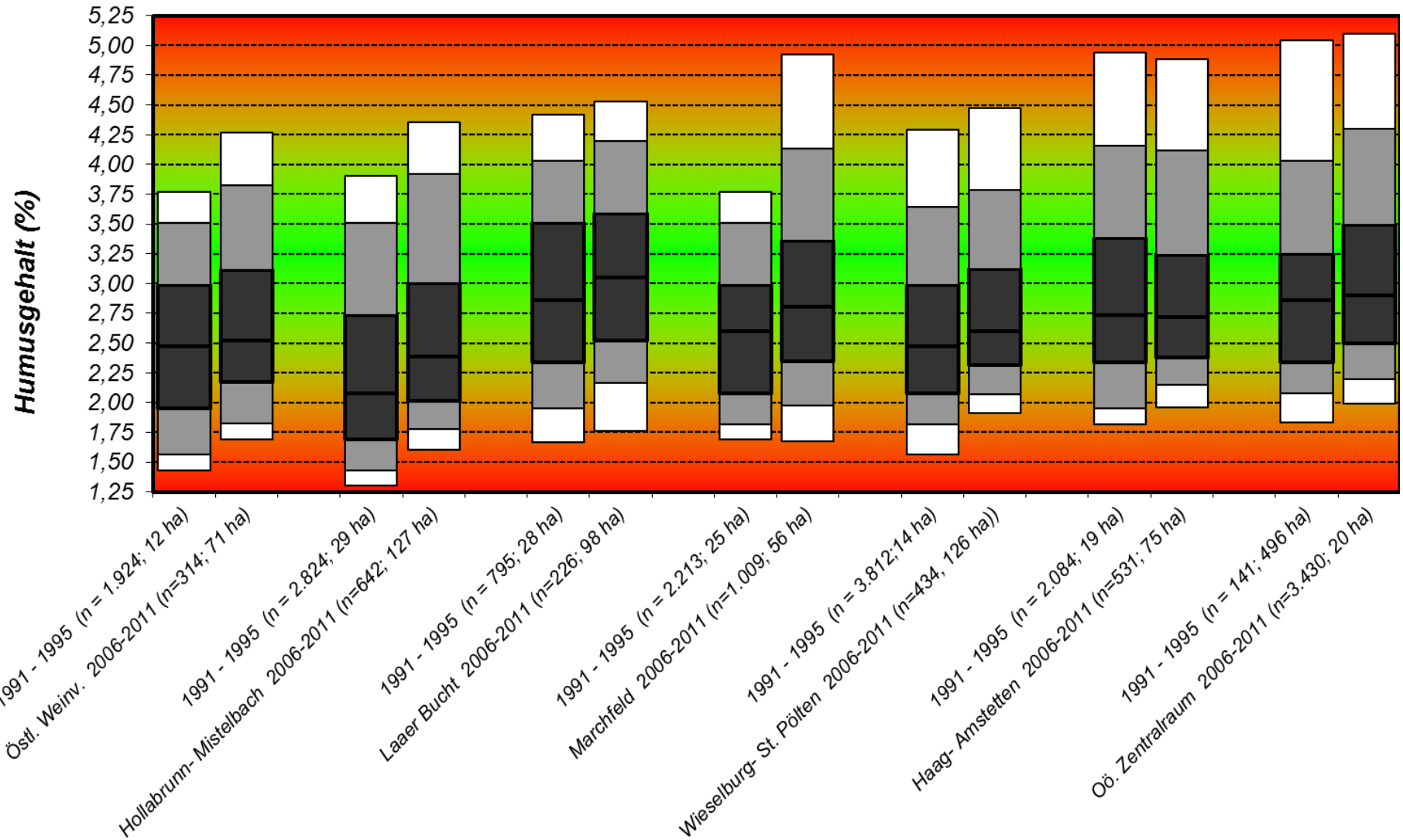




Development of the OM content



Representative small production areas

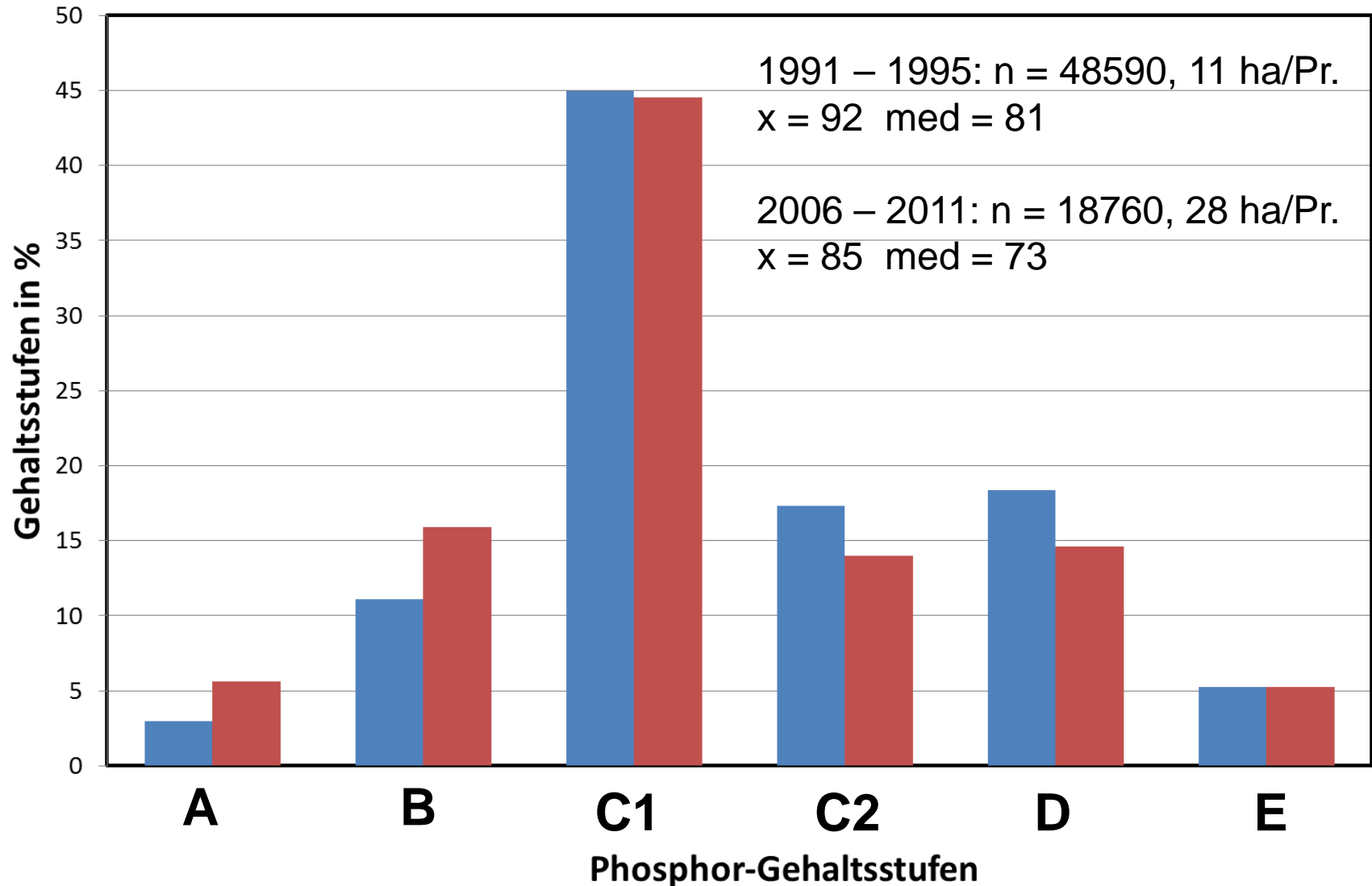


Rating of P-contents (CAL)

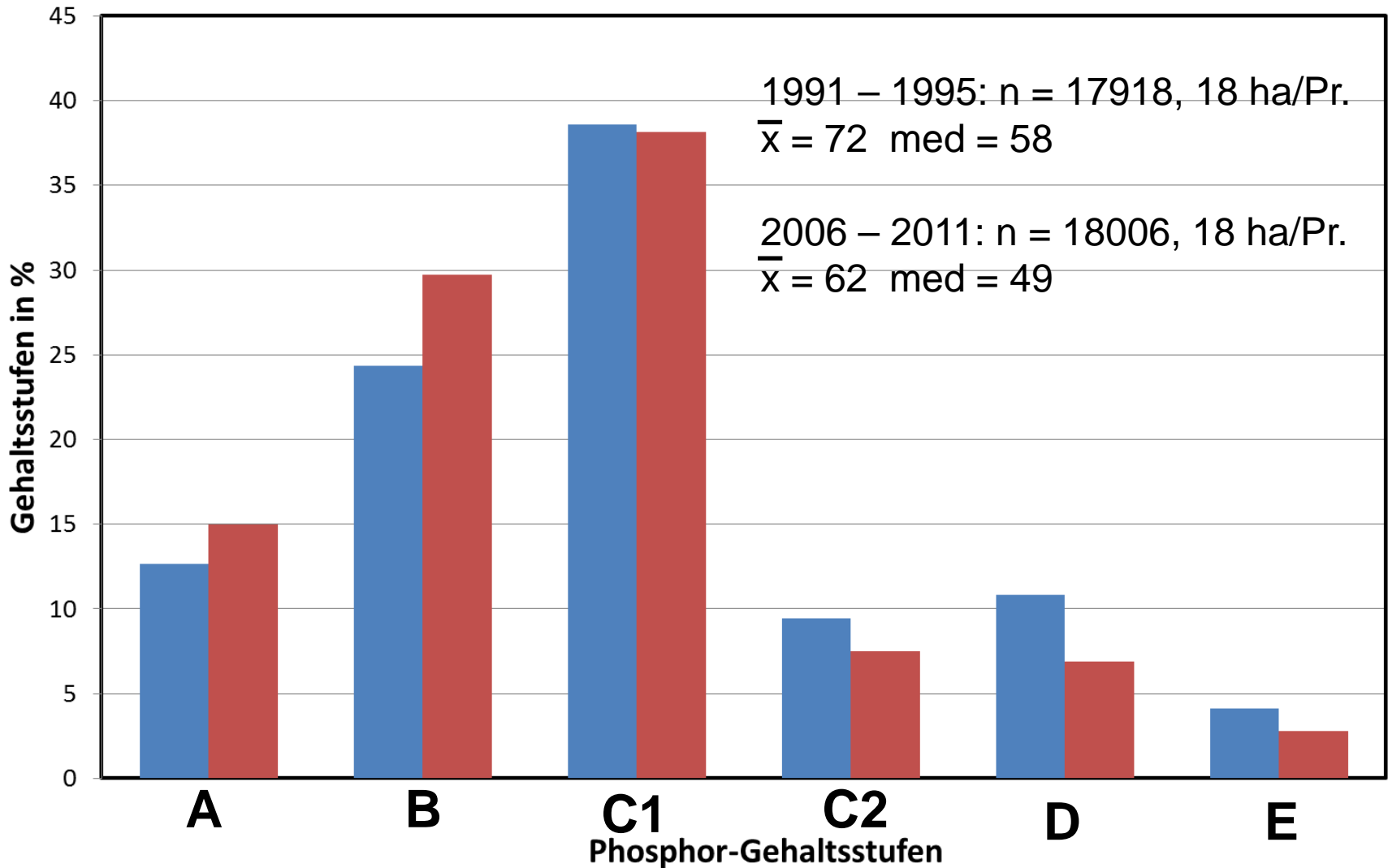
☞ Rating class (mg element per kg soil)

class	nutrient supply	cropland	grassland
		mg P/1000g	
A	very low	< 26	< 26
B	low	26 - 46	26 - 46
C1	sufficient	47 - 90	47 - 68
C2	<i>for some crops like D</i>	90 - 111	-
D	high	112 - 174	69 - 174
E	very high	> 174	> 174

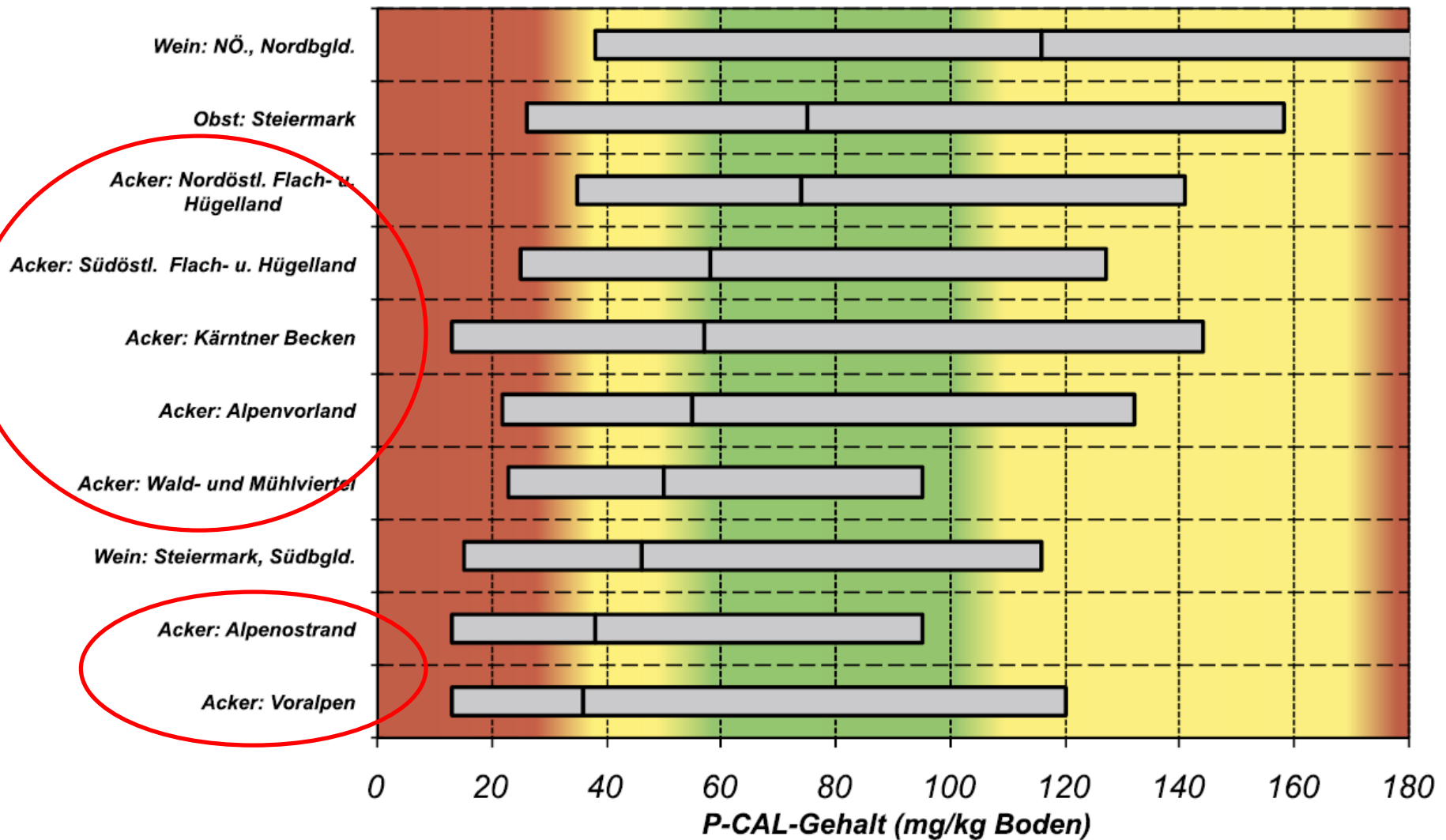
Development of the P_{CAL} -content: NO Flach- und Hügelland



Development of the P_{CAL} -content: Alpenvorland



P_{CAL} – contents, status quo



P – balance Austria (Umweltbundesamt, 2008)

	1995	1999	2003	2005	2007
input (kt P)	67,5	62,5	56,9	53,3	55,2
output (kt P)	68,6	71,6	57,9	73,9	65,5
input - output balance (kt P)	-1,0	-9,1	-1,1	-20,6	-10,3
Balance in kg/ha	-0,3	-2,7	-0,3	-6,4	-3,2

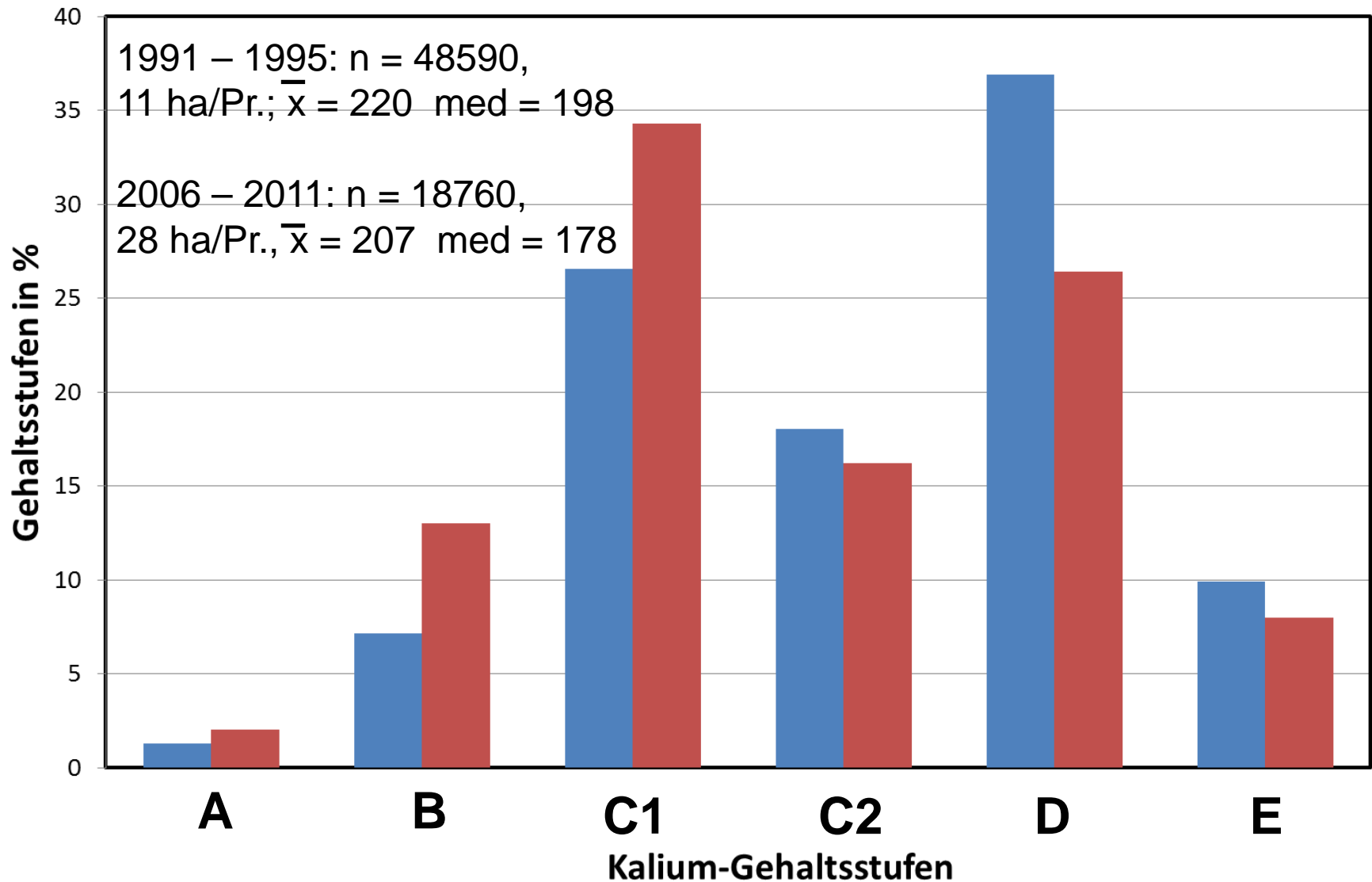
Mineral fertilizer is considered.

Rating of K – contents (CAL)

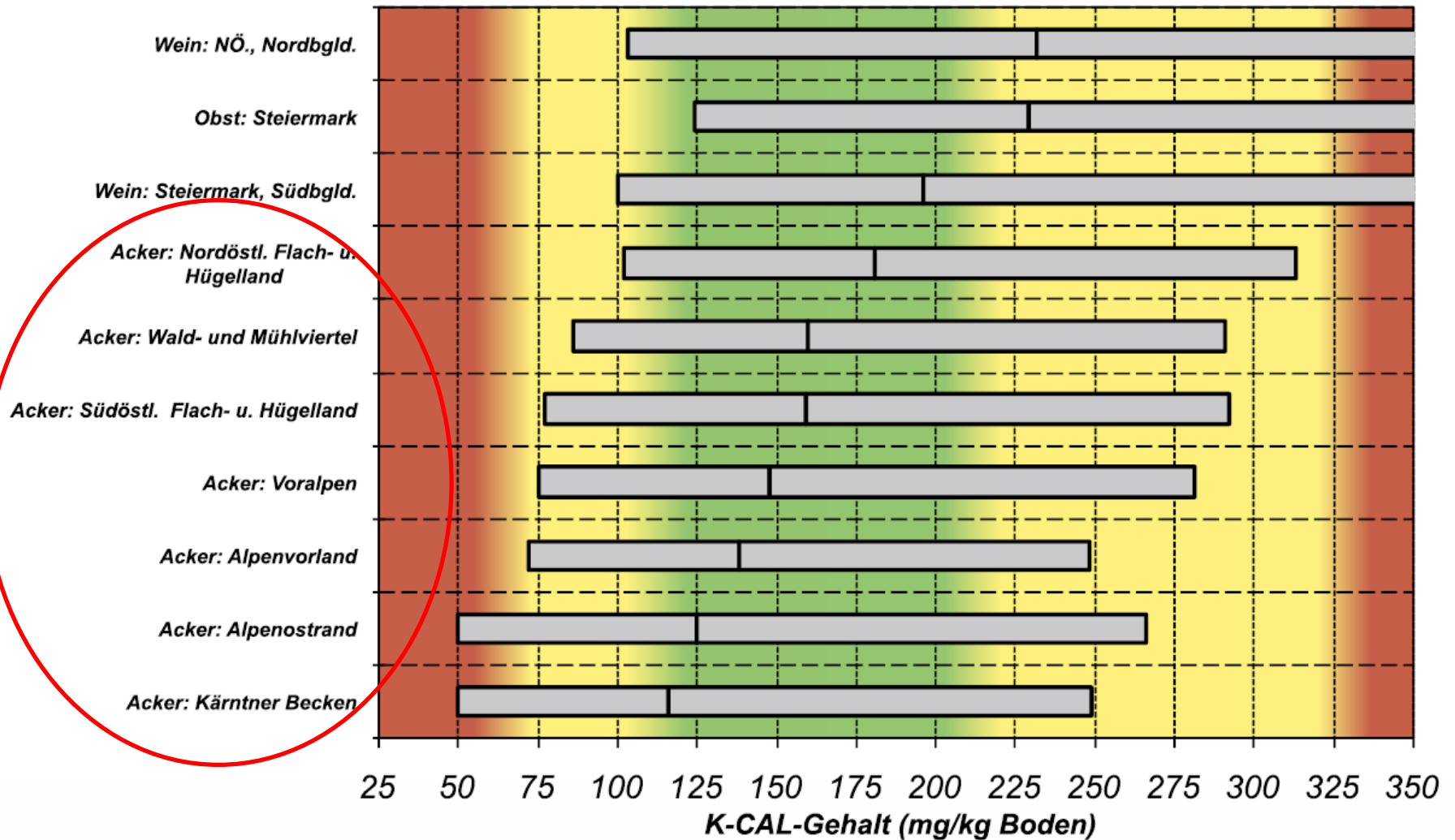
☞ Soil texture/clay content is taken into account

		mg K/1000g			
		cropland			grassland
		Clay content			
class	Nutrient supply	< 15%	15 - 25%	> 25%	
A	very low	unter 50	unter 66	unter 83	unter 50
B	low	50 - 87	66 - 112	83 - 137	50 - 87
C1	sufficient	88 - 147	113 - 176	138 - 204	88 - 170
C2	<i>for some crops like D</i>	148 - 178	177 - 208	205 - 245	-
D	high	179 - 291	209 - 332	246 - 374	171 - 332
E	very high	über 291	über 332	über 374	über 332

Development of the K_{CAL} -content NO Flach- und Hügelland



K_{CAL} – content, status quo





summary

- ☞ pH – slightly decreasing (0,1 – 0,2 units), no general acidificatio though (rarely pH < 5,5)
- ☞ Organic Matter: increase appr. 0,2%
- ☞ Phosphorous: decreasing contents, in line with national P-balance
- ☞ Potassium: decrease of number of sites with very high supply, support partly due to geologic origin