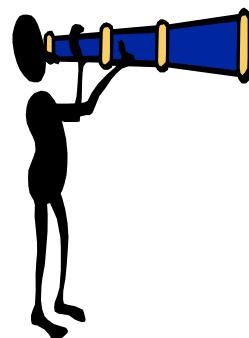


Vanadium in Böden Deutschlands

- i) Hintergrundwerte im Königswasserauszug
- ii) Mobilität/Gehalte in der Lösungsphase



J. Utermann

i) Hintergrundwerte für Vanadium in Böden Deutschlands

Bezug: Länderübergreifende Auswertung zu Hintergrundwerten für zusätzliche Elemente (v.a. As, Sb, Be, Mo, Co, Se, Ti, U, **V**) im Kontext mit der Fortschreibung der Vorsorgewerte gemäß Anhang 2 BBodSchV

→ Auswertungen im Auftrag des BMU basierend auf Daten der Länder und der BGR

Def. Hintergrundwerte (LABO 2003):

→ repräsentative Werte für allgemein verbreitete Hintergrundgehalte eines Stoffes oder einer Stoffgruppe in Böden (i.d.R. als **50., 90., 95. oder 97,5. Perzentile**).

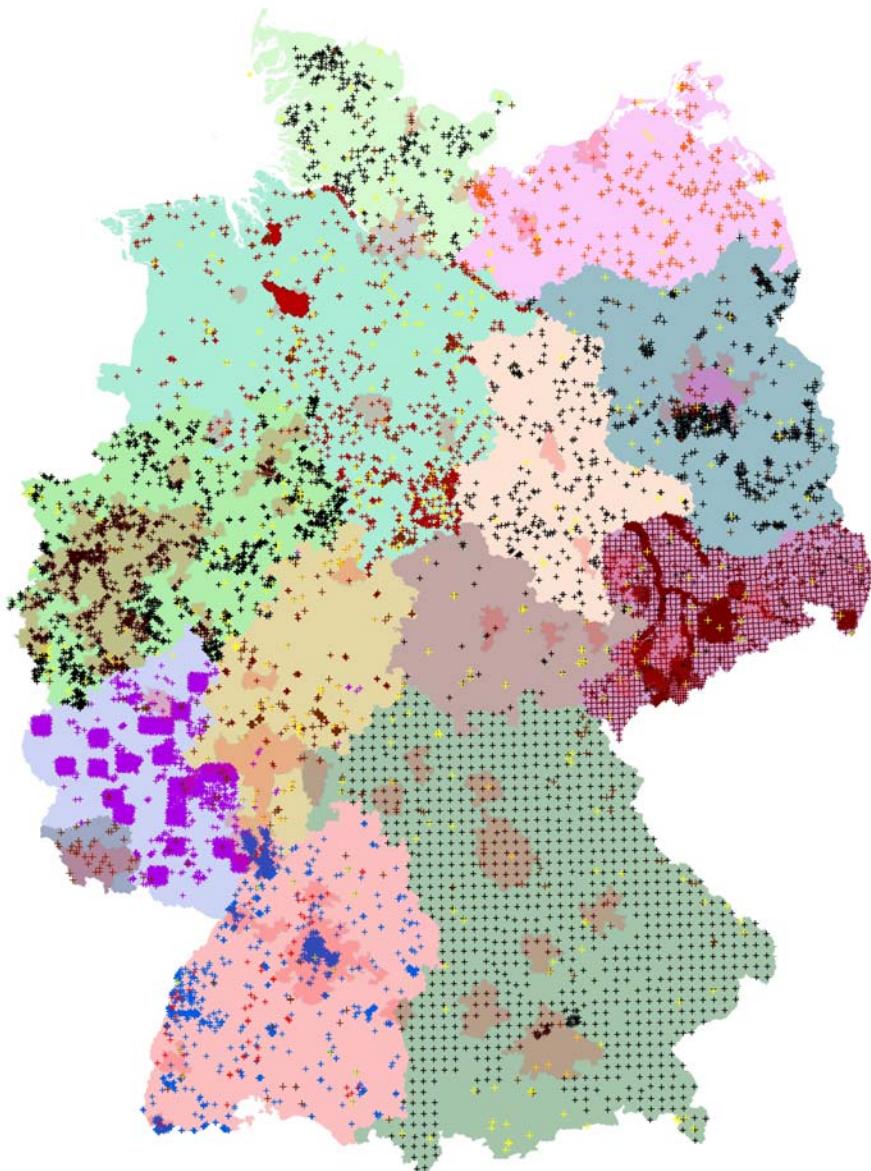


Abb.: Räumliche Verteilung der Datenpunkte

Datenumfang und -qualität

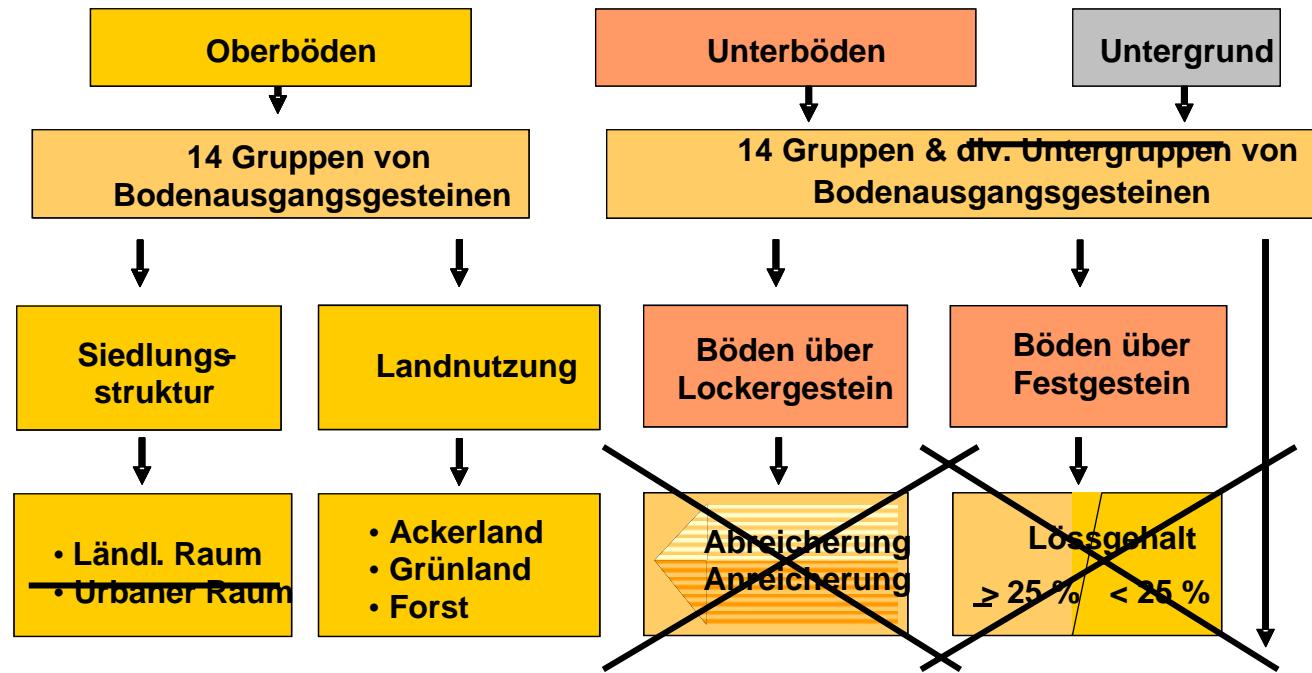
Element/ Bundesland	As	Be	Mo	Co	Tl	Sb	U	V	Se
BB	x	x	x	x			x?	o	
BW	x			x	x	x	x		
BY	x		x	x	x	x		x	x
HE	x	x	x	x	x	x		x	x
MVP	x				x??	x			x??
NI	x	o	x	x	x	x o	x	o	x
NRW	x	o		x o				x o	
RLP	x	x		x				x	
SH	x								
SN	x	x o	x o	x	x	x	x	x	x?
ST	x	x	x?	x	x	x?	x?	x	x
TH	x		x		x	x			x
BGR	x	o	x	x o	x	x	o	x	o

x – Königswasser-Aufschluss, o – andere Aufschlussart

? hoher Anteil der Werte < Nachweisgrenze

?? alle Werte < Nachweisgrenze

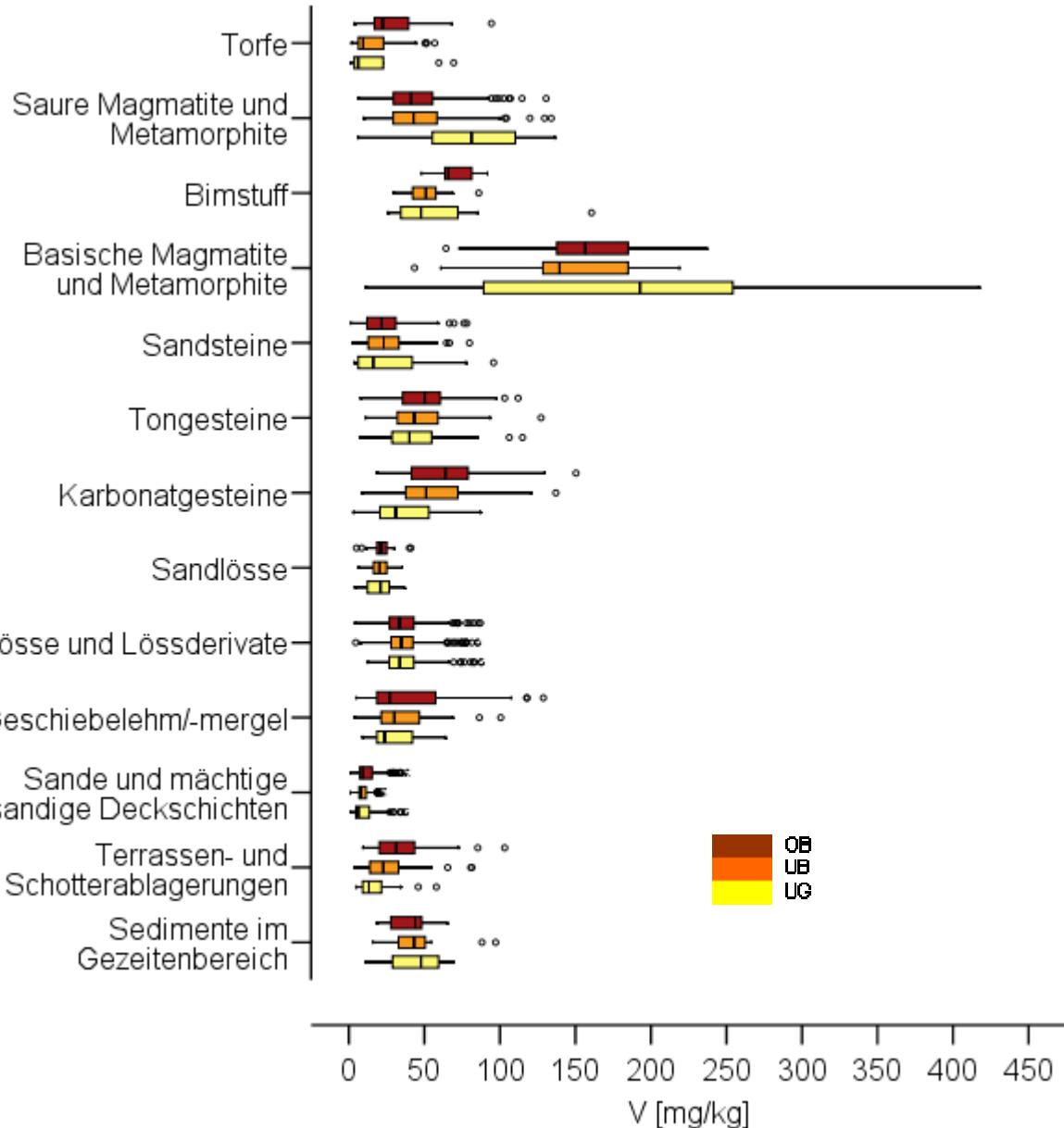
Stratifizierungskonzept für Hintergrundwerte von Spurenelementen in Böden im bundesweiten Maßstab



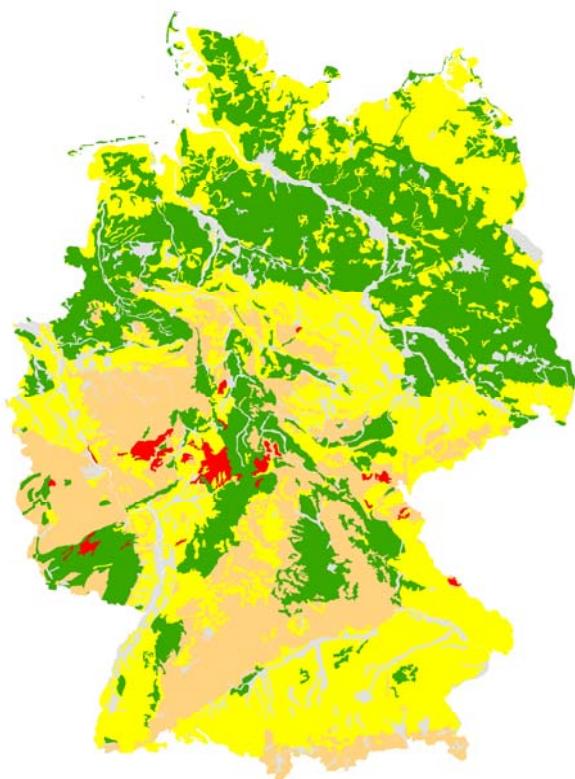
Flächenrepräsentative, homogene Stichproben:

- Übereinstimmung im Bodenausgangsgestein/Landnutzung
- Minimaler Stichprobenumfang $n \geq 20$
- Ausreißer bereinigte, (log-) normalverteilte Stichproben

Whisker-Boxplots für
 KW – extrahierbare
V-Gehalte [mg/kg] in
 Oberböden (OB),
 Unterböden (UB) und
 Untergrund (UG)
 differenziert nach
 BAG-Gruppen



Oberböden (OB)

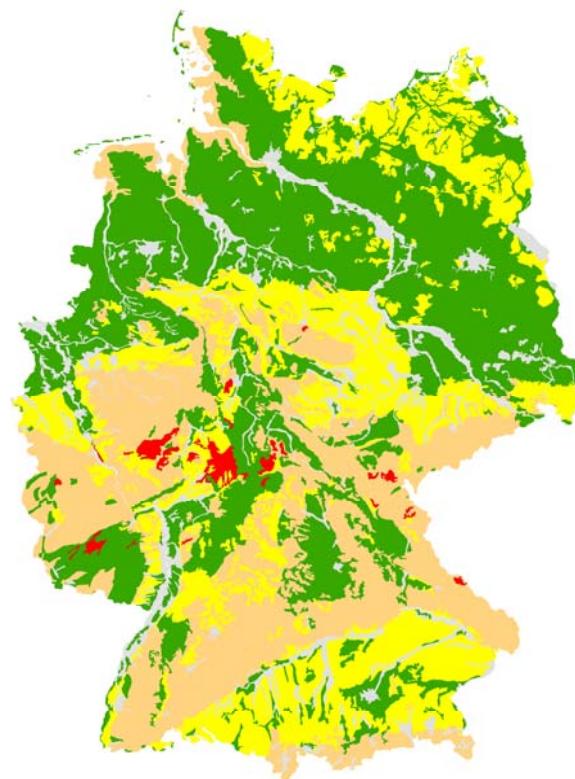


< 50 50 - 70 71 - 100 101 - 150 > 150

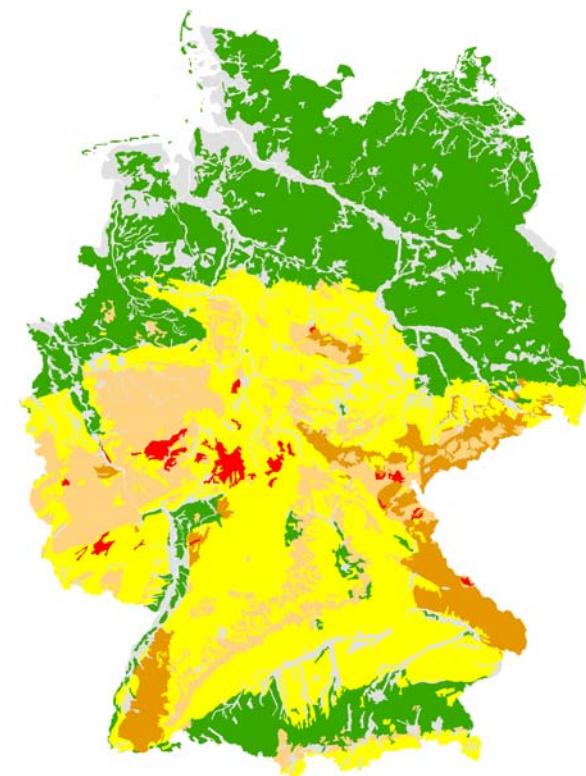
nicht
bewertet



Unterböden (UB)



Untergrund (UG)



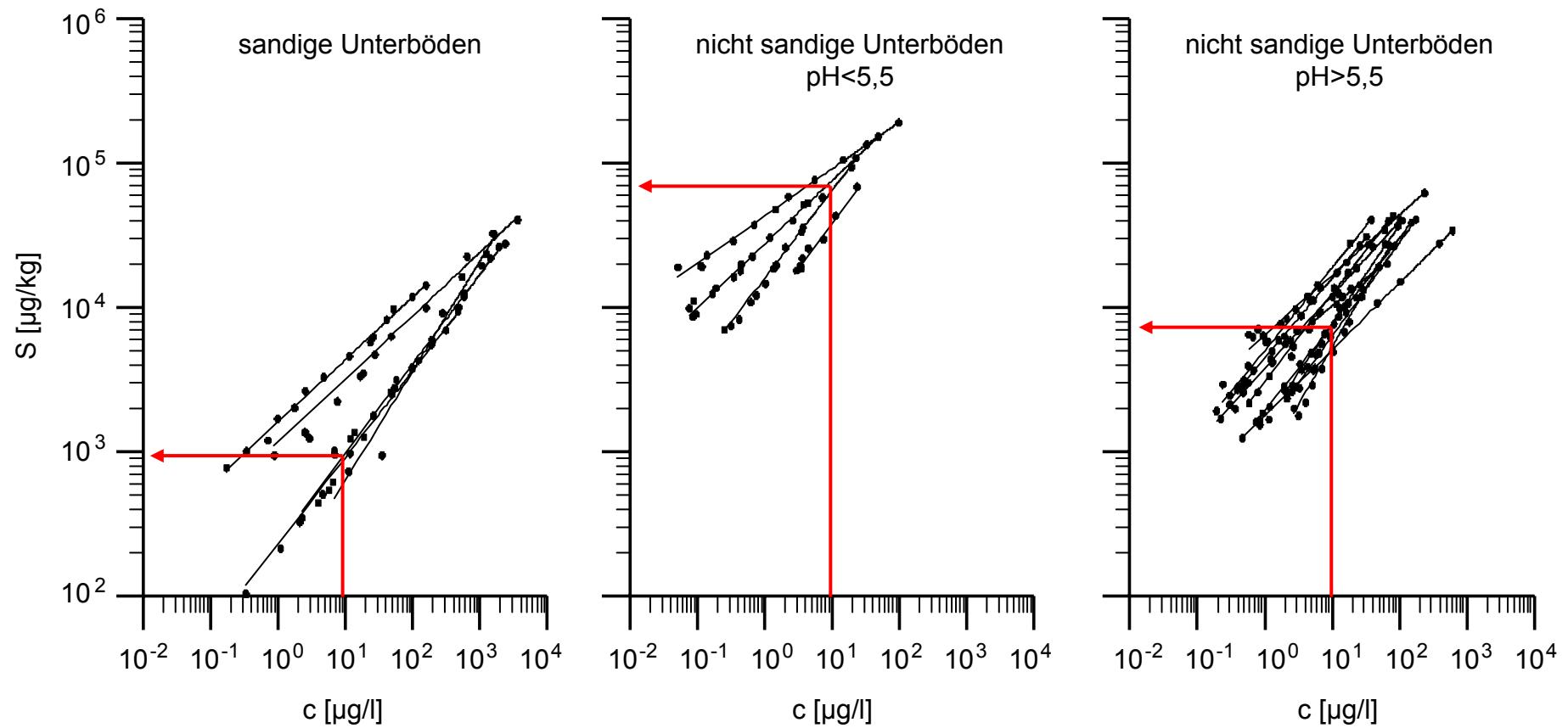
V (90.P. – Gruppen) [mg/kg] in OB (flächengewichtet), UB und UG

Hintergrundwerte [mg/kg] (Wertespannen der Perzentile) für **V** bezogen auf die in den BAG-Einheiten dominierenden Bodenarten

Profilbereich		Sande			Schluffe/Lehme			Tone		
		N	50	90	N	50	90	N	50	90
Ober- boden	A	139	13	25	536 (19)	23 – 66 (156)	55 – 93 (231)			
	G	56	15	36	255 (19)	26 – 71 (156)	44 – 147 (231)	13	41	63
	F	223	8	13	496 (19)	16 – 52 (156)	28 – 92 (231)			
Unterboden		359	8	16	1197 (17)	21 – 43 (139)	50 – 79 (216)	106	43 - 51	75 – 90
Untergrund		119	6	22	377 (8)	16 – 81 (193)	58 – 123 (400)			

In Klammern angegebene Werte gelten für Böden auf Basischen Magmatiten und Metamorphiten

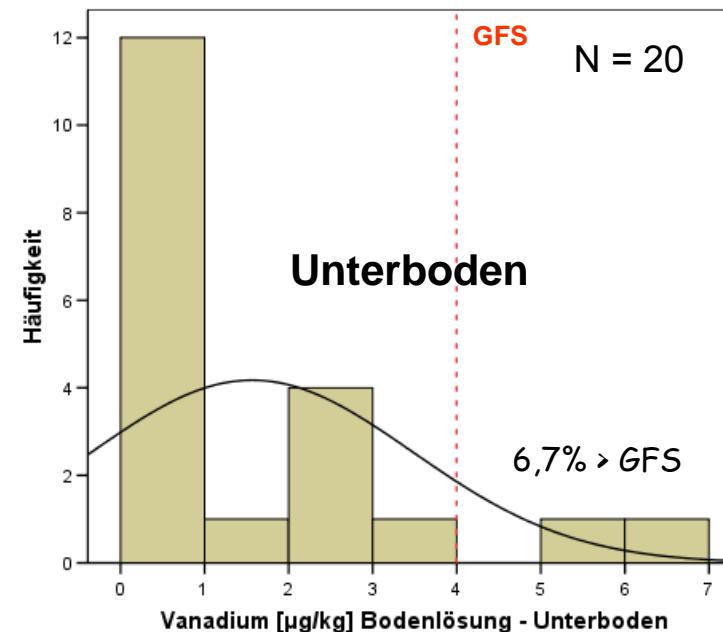
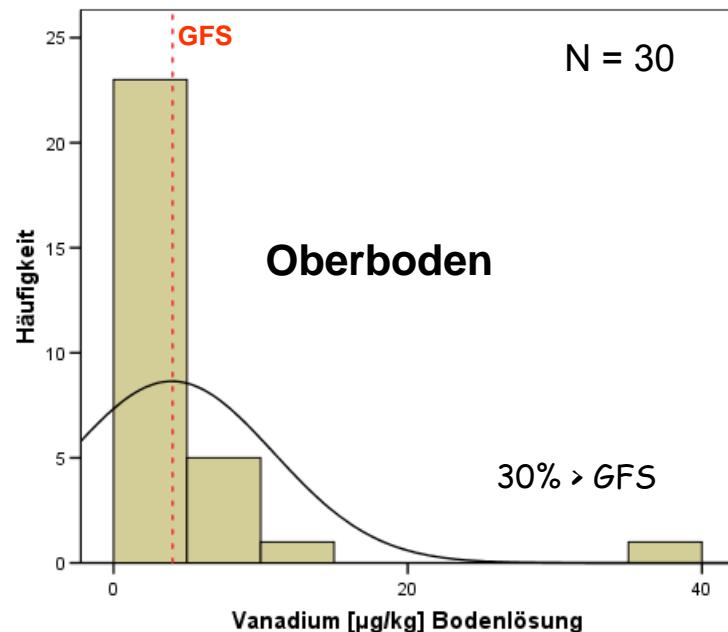
ii) Mobilität/Gehalte in der Lösungsphase



Adsorptionsisothermen für Vanadium in sandigen ($N = 5$) und nicht sandigen Unterböden ($pH < 5,5$: $N = 4$, $pH > 5,5$ $N = 11$)

Quelle: Gäbler et al. (2008)

Vanadium-Konzentrationen in der wässrigen Eluat (W/F 5) ausgewählter Bodenproben (Land- & forstwirtschaftlicher Nutzung)

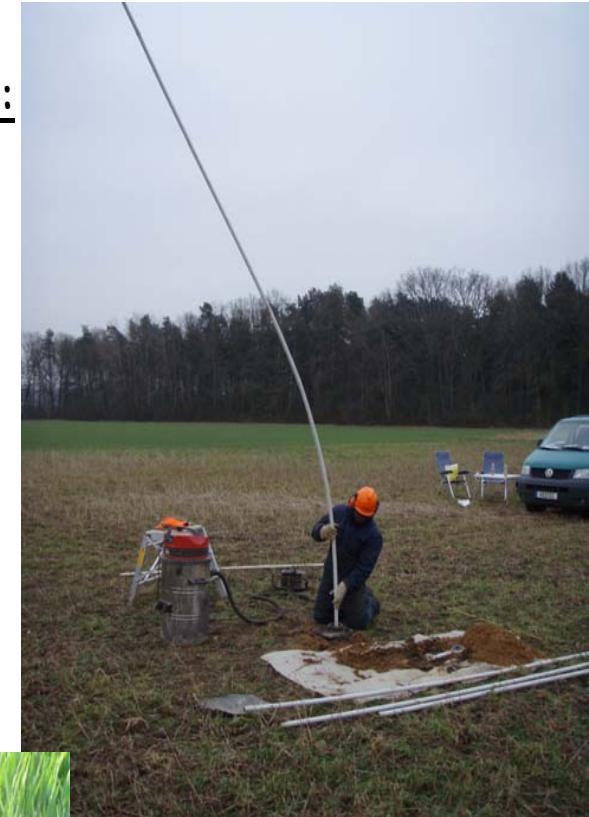
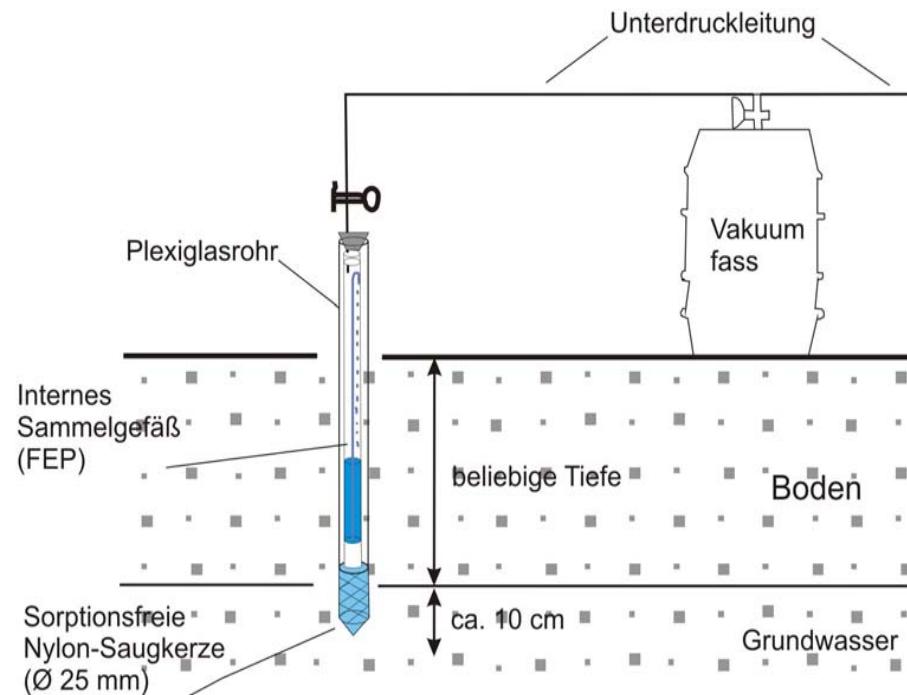


Mittelwert	3,97
Median	2,14
Minimum	0,08
Maximum	37,04

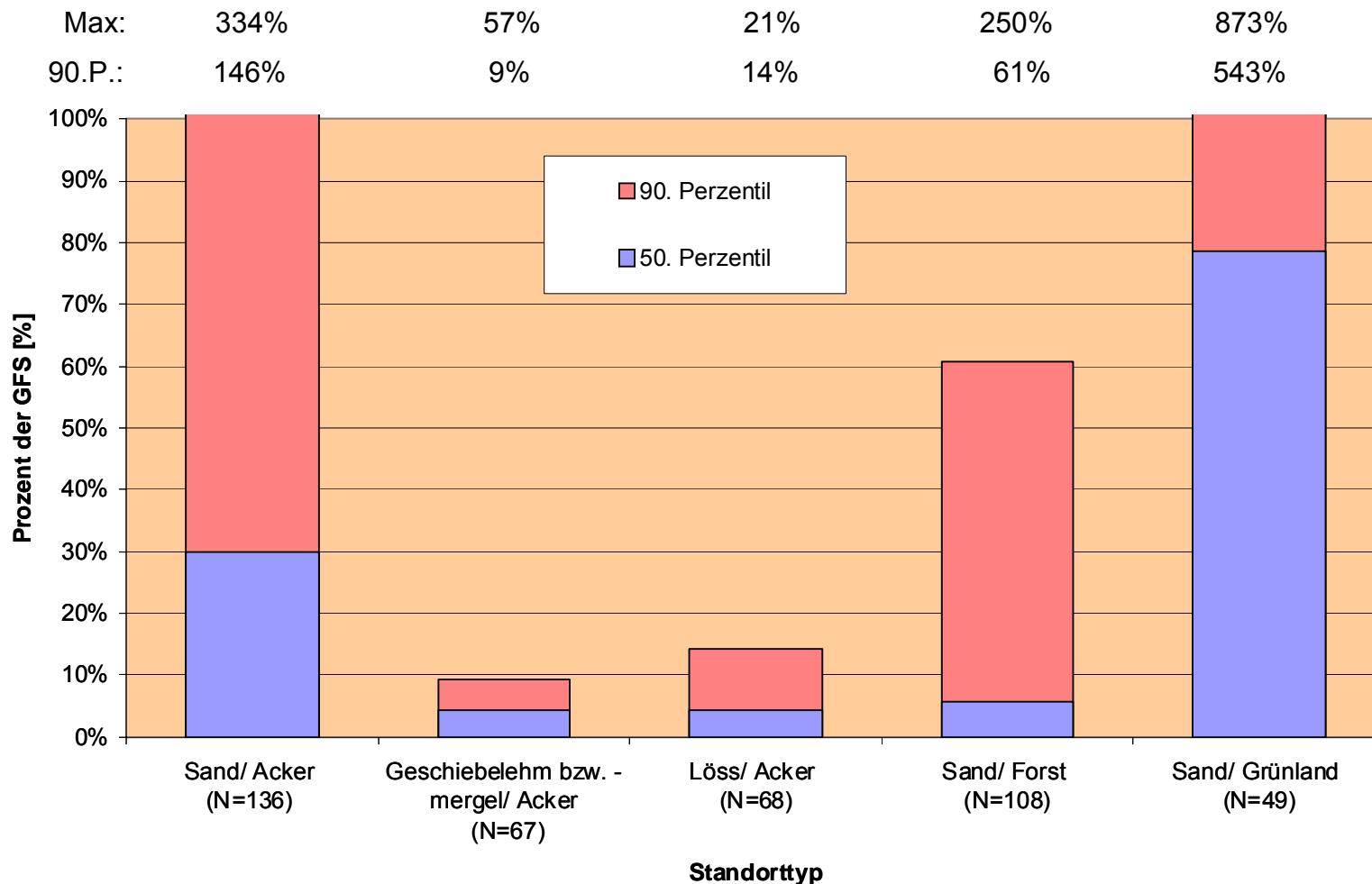
Mittelwert	1,57
Median	0,67
Minimum	0,08
Maximum	6,88

Probennahme im Übergangsbereich ungesättigt-gesättigt:

Anorganische Spurenstoffe interne Probensammlung



Konzentrationen von V im SW-oGW in Relation zur GFS (= 4µg/l)



Fazit:



Hintergrundwerte für Vanadium (Bezug Königswasserauszug):

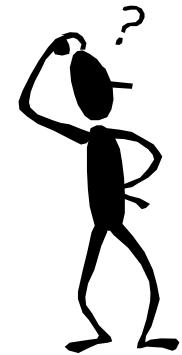
- ✓ Datenbasis: ca. 21.000 Profilinformationen deutschlandweit, davon für Vanadium ca. 4.000 auswertbar
- ✓ 90. Perzentilwerte:
 - ✓ Oberböden: 13 – 147 mg/kg (BMM 231 mg/kg), Sand < Lehme/Tone
 - ✓ Unterböden: 16 – 90 mg/kg (BMM 216 mg/kg), Sand < Lehme/Tone
 - ✓ Untergrund: 22 – 123 mg/kg (BMM 400 mg/kg).

Mobilität von Vanadium in Böden:

- ✓ Unter oxidierenden Bedingungen dominieren anionische Vanadat-Spezies
- ✓ Rückhaltevermögen Unterböden: Sand < Lehm/Schluff, abnehmend mit zunehmendem pH-Wert

Vanadium-Konzentrationen im Bodensickerwasser:

- ✓ Schüttleextrakte (W/F 5) an 50 ausgewählten Proben: GFS-Wert wird in 7 % (Unterböden) bzw. 30% (Oberböden) der Proben überschritten
- ✓ In-Situ-Messungen auf Boden-Dauerbeobachtungsflächen: GFS-Wert wird insbesondere in Sandböden unter Acker-/Grünlandnutzung überschritten



Danke für Ihre Aufmerksamkeit