

Möglichkeiten und Grenzen der Spatendiagnose

Ackerbautagung Bernburg/Iden
24/25.11.2010

Dipl.Ing.agr Eva Höhne



Funktion von Böden

- Lebensmittel- und Futtermittelproduktion
- Produktion von nachwachsenden Rohstoffen
- Ökologische Funktion als **Wasser-**, Nährstoff- und Kohlenstoffspeicher
- Puffer- und Filterwirkung → reguliert Wasser- und Nährstoffangebot

→ kann nur optimal erfüllt werden, wenn die Bodenstruktur in Ordnung ist

günstiger – ungünstiger Gefügestand

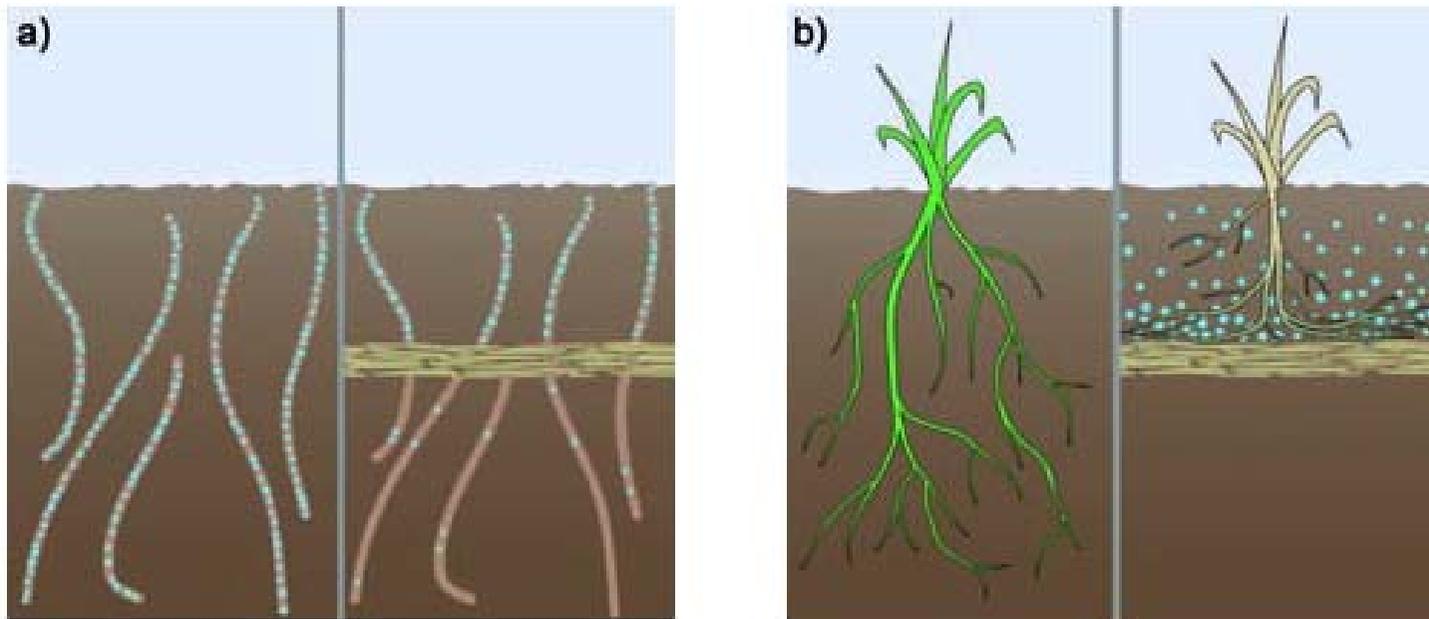


Abb. 1 Schema zu Verhältnissen in unverdichteten (links) und verdichteten Böden (recht):

a) Kapillarität

b) Wurzelwachstum und gehemmte Versickerung



Quelle: www.nabu-weimar.de

Abb.2 Stauvernässung auf Grünland

Erkenntnisse aus der Spatendiagnose

Vor einer geplanten Maßnahme:

- Einfaches schnelles Erkennen des aktuellen Gefügestandes und der Bodenfeuchte
- Entscheidungshilfe für zu planende Bodenbearbeitung

Danach:

- Überprüfen von Bodenbearbeitungsmaßnahmen
 - Stroh- und Mistearbeitung
 - Bearbeitungstiefe
 - Lockerung
 - Zerkleinerung



Merkmale, die bei einer Spatendiagnose berücksichtigt werden:

- Gefügestruktur
- Wurzelbildung
- Farbe
- Geruch
- Ernterückstände
- Grobporen und Übergänge
- Eindringwiderstand (Messer) und Zusammenhalt des Gefüges



Günstigster Zeitpunkt für die Durchführung ist im Frühjahr, wenn der Boden weder zu feucht noch zu trocken ist

Schema von Diez

Bewertung	1	2	3	4	5
	günstig			ungünstig	
Beschaffenheit der Bodenoberfläche					
Merkmale	je nach Anforderung rau bis fein, Makroporen und Einzelaggregate erkennbar, Wurmkot			Groporen fehlen, Aggregate verwaschen, verschlämmt, Entmischung, Krusten	
Gefügeformen von Krume und Unterboden					
Ungegliederte Gefügeformen (nicht aggregierte Gefüge)	Merkmale		Einzelkorngefüge		
			locker	verdichtet	
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Merkmale		Zusammenhängendes Gefüge (Kohärentgefüge)		
			locker zusammenhängend, porös, bei Druck leicht zerfallend	fest zusammenhängend, dicht gelagert, kaum (keine) Makroporen	
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Krümelfüüge	Bröckelfüüge			
	porös, locker, fein aggregiert	unscharf begrenzte, poröse Aggregate, bei leichtem/stärkerem Druck zerfallend			
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Merkmale		Scharfkantiges Gefüge (Polyedergefüge)		
			Prismengefüge, Plattengefüge scharfkantige, glattflächige, mehr oder weniger dichte Aggregate, sehr fein bis 0,2; fein 0,2 bis 0,5; mittel 0,5 bis 3; grob über 3 cm		
Worauf noch zu achten ist					
Wurzeln (Durchwurzelung)	gleichmäßig, hohe Wurzeldichte, kein Wurzelstau			ungleichmäßig, Wurzelfilz auf Klufflächen, geknickte Wurzeln, wurzeleere Zonen	
Farbe, Geruch (Durchlüftung)	gleichmäßige (braune) Farbe, keine Rost- und Grauflecken, erdiger Geruch			Rost- und Grauflecken (Reduktionszonen), Konkretionen, Geruch faulig, stinkend	
Ernterückstände	in Rotte oder weitgehend abgebaut (Jahreszeit berücksichtigen)			relativ frisch, „einzementiert“, ungleichmäßig verteilt („Matratzen“), verpilzt	
Röhren, Klüfte	zahlreiche Röhren (Wurm- oder Wurzelröhren), Klüfte			wenige oder keine Röhren und Klüfte	
Übergang (z. B. Krume/Unterboden)	allmählich			abrupter Wechsel von locker-porösem zu kohärent-dichtem Gefüge	

Abb.3 Spatendiagnose von DIEZ (1991)

Schema von Diez

Bewertung	1	2	3	4	5
	günstig			ungünstig	
Beschaffenheit der Bodenoberfläche					
Merkmale	je nach Anforderung rauh bis fein, Makroporen und Einzelaggregate erkennbar, Wurmkot			Groporen fehlen, Aggregate verwaschen, verschlämmt, Entmischung, Krusten	
Gefügeformen von Krume und Unterboden					
Ungegliederte Gefügeformen (nicht aggregierte Gefüge)	Merkmale		Einzelkorngefüge		
			locker	verdichtet	
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Merkmale		Zusammenhängendes Gefüge (Kohärentgefüge)		
			locker zusammenhängend, porös, bei Druck leicht zerfallend	fest zusammenhängend, dicht gelagert, kaum (keine) Makroporen	
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Krümelfgefüge	Bröckelgefüge	Scharfkantiges Gefüge (Polyedergefüge) Prismengefüge, Plattengefüge		
	porös, locker, fein aggregiert	unscharf begrenzte, poröse Aggregate, bei leichtem/stärkerem Druck zerfallend			
Merkmale			scharfkantige, glattflächige, mehr oder weniger dichte Aggregate, sehr fein bis 0,2; fein 0,2 bis 0,5; mittel 0,5 bis 3; grob über 3 cm		
Worauf noch zu achten ist					
Wurzeln (Durchwurzelung)	gleichmäßig, hohe Wurzeldichte, kein Wurzelstau			ungleichmäßig, Wurzelfilz auf Kluffflächen, geknickte Wurzeln, wurzelelere Zonen	
Farbe, Geruch (Durchlüftung)	gleichmäßige (braune) Farbe, keine Rost- und Grauflecken, erdiger Geruch			Rost- und Grauflecken (Reduktionszonen), Konkretionen, Geruch faulig, stinkend	
Ernterückstände	in Rotte oder weitgehend abgebaut (Jahreszeit berücksichtigen)			relativ frisch, „einzementiert“, ungleichmäßig verteilt („Matratzen“), verpilzt	
Röhren, Klüfte	zahlreiche Röhren (Wurm- oder Wurzelröhren), Klüfte			wenige oder keine Röhren und Klüfte	
Übergang (z. B. Krume/Unterboden)	allmählich			abrupter Wechsel von locker-porösem zu kohärent-dichtem Gefüge	

Abb.3 Spatendiagnose von DIEZ (1991)

Fallprobe und Verfestigungsgrad

Verfestigungsgrad		Verhalten des Bodenmonolithen bei der Fallprobe
Kurzzeichen	Bezeichnung	
Vf1	sehr lose (sehr schwach verfestigt)	zerfällt schon bei der Entnahme
Vf2	lose (schwach verfestigt)	zerfällt beim Aufprall in zahlreiche Bruchstücke oder in seine Einzelteile
Vf3	mittel (mittel verfestigt)	zerfällt beim Aufprall in wenige Bruchstücke, die von Hand weiter aufgeteilt werden können
Vf4	fest (stark verfestigt)	zerfällt beim Aufprall in wenige Bruchstücke, die von Hand nicht oder nur schwer aufgeteilt werden können
Vf5	sehr fest (sehr stark verfestigt)	zerfällt beim Aufprall kaum



Merkmal - Gefügeformen



Einzelkorngefüge



Bröckelgefüge
(unscharfe Kanten)



Krümelgefüge
(hoher Humusgehalt – z.Bsp. GL)



Polyederggefüge
(scharfe Kanten)



Plattengefüge

Aggregatgröße

- sehr grob/groß: $\geq 50\text{mm}$
- grob/groß: 20 bis $< 50\text{mm}$
- mittel: 5 bis $< 20\text{mm}$
- klein/fein: 2 bis $> 5\text{mm}$
- sehr klein/fein: $< 2\text{mm}$

Schema von Diez

Bewertung	1	2	3	4	5
	günstig			ungünstig	
Beschaffenheit der Bodenoberfläche					
Merkmale	je nach Anforderung rau bis fein, Makroporen und Einzelaggregate erkennbar, Wurmkot			Groporen fehlen, Aggregate verwaschen, verschlämmt, Entmischung, Krusten	
Gefügeformen von Krume und Unterboden					
Ungegliederte Gefügeformen (nicht aggregierte Gefüge)			Einzelkorngefüge		
Merkmale			locker	verdichtet	
	Zusammenhängendes Gefüge (Kohärentgefüge)				
	locker zusammenhängend, porös, bei Druck leicht zerfallend		fest zusammenhängend, dicht gelagert, kaum (keine) Makroporen		
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Krümelfüüge	Bröckelgefüge			
Merkmale	porös, locker, fein aggregiert	unscharf begrenzte, poröse Aggregate, bei leichtem/stärkerem Druck zerfallend			
	Scharfkantiges Gefüge (Polyedergefüge) Prismengefüge, Plattengefüge				
	scharfkantige, glattflächige, mehr oder weniger dichte Aggregate, sehr fein bis 0,2; fein 0,2 bis 0,5; mittel 0,5 bis 3; grob über 3 cm				
Worauf noch zu achten ist					
Wurzeln (Durchwurzelung)	gleichmäßig, hohe Wurzeldichte, kein Wurzelstau			ungleichmäßig, Wurzelfilz auf Klufflächen, geknickte Wurzeln, wurzelleere Zonen	
Farbe, Geruch (Durchlüftung)	gleichmäßige (braune) Farbe, keine Rost- und Grauflecken, erdiger Geruch			Rost- und Grauflecken (Reduktionszonen), Konkretionen, Geruch faulig, stinkend	
Ernterückstände	in Rotte oder weitgehend abgebaut (Jahreszeit berücksichtigen)			relativ frisch, „einzementiert“, ungleichmäßig verteilt („Matratzen“), verpilzt	
Röhren, Klüfte	zahlreiche Röhren (Wurm- oder Wurzelröhren), Klüfte			wenige oder keine Röhren und Klüfte	
Übergang (z. B. Krume/Unterboden)	allmählich			abrupter Wechsel von locker-porösem zu kohärent-dichtem Gefüge	

Abb.3 Spatendiagnose von DIEZ (1991)

Merkmal -Wurzelverteilung

Beschreibung der Wurzelverteilung

Die Wurzeln verteilen sich gleichmäßig über den ganzen Horizont

Makroporen wie Regenwurmgänge oder quasi permanente Spalten in Bt-Horizonten werden als bevorzugte Wurzelbahnen genutzt

Die Wurzeln konzentrieren sich auf die durch Spalten getrennten Aggregatoberflächen

Die Häufung der Wurzeln auf den Aggregatoberflächen ist besonders auffällig, teilweise kann von Wurzelfilz gesprochen werden



Schema von Diez

Bewertung	1	2	3	4	5
	günstig			ungünstig	
Beschaffenheit der Bodenoberfläche	Boniturnote 2				
Merkmale	je nach Anforderung rauh bis fein, Makroporen und Einzelaggregate erkennbar, Wurmkot			Groporen fehlen, Aggregate verwaschen, verschlämmt, Entmischung, Krusten	
Gefügeformen von Krume und Unterboden					
Ungegliederte Gefügeformen (nicht aggregierte Gefüge)	Merkmale		Einzelkorngefüge		
			locker	verdichtet	
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Merkmale		Zusammenhängendes Gefüge (Kohärentgefüge)		
			locker zusammenhängend, porös, bei Druck zerfallend	fest zusammenhängend, dicht gelagert, kaum (keine) Makroporen	
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Krümelgefüge		Bröckelgefüge		
	porös, locker, fein aggregiert		unscharf begrenzte, poröse Aggregate, bei leichtem/stärkerem Druck zerfallend		
Gegliederte Gefügeformen (aggregierte Gefüge)	Merkmale		Scharfkantiges Gefüge (Polyedergefüge)		
			Prismengefüge, Plattengefüge scharfkantige, glattflächige, mehr oder weniger dichte Aggregate, sehr fein bis 0,2; fein 0,2 bis 0,5; mittel 0,5 bis 3; grob über 3 cm		
Worauf noch zu achten ist					
Wurzeln (Durchwurzelung)	gleichmäßig, hohe Wurzeln, keine Wurzelstau			ungleichmäßig, Wurzelfilz auf Kluffflächen, geknickte Wurzeln, wurzelelere Zonen	
Farbe, Geruch (Durchlüftung)	gleichmäßig (braune) Farbe, keine Rost- und Grauflecken, erdiger Geruch			Rost- und Grauflecken (Reduktionszonen), Konkretionen, Geruch faulig, stinkend	
Ernterückstände	in Rotte oder weitgehend abgebaut (Jahreszeit berücksichtigen)			relativ frisch, „einzementiert“, ungleichmäßig verteilt („Matratzen“), verpilzt	
Röhren, Klüfte	zahlreiche Röhren (Wurm- oder Wurmröhren), Klüfte			wenige oder keine Röhren und Klüfte	
Übergang (z. B. Krume/Unterboden)	allmählich			abrupter Wechsel von locker-porösem zu kohärent-dichtem Gefüge	

Abb3. Spatendiagnose von DIEZ (1991)

geringe Lagerungsdichte



hohe Lagerungsdichte



Vergleich Spatendiagnose - Laborwerte

Ackerkrume (17-22cm)

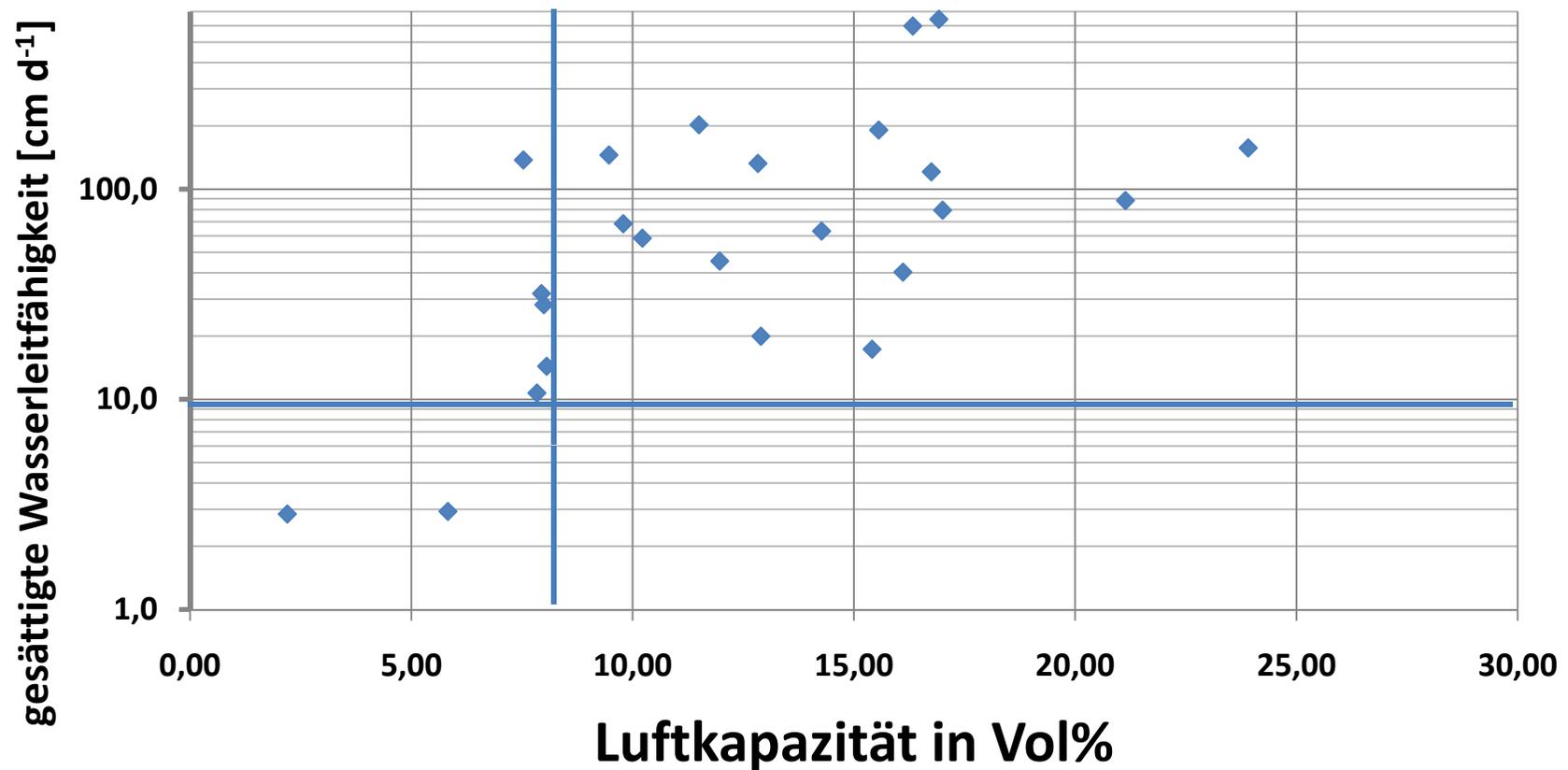


Abb.4 Luftkapazität in Vol% und kf-Wert in cm d-1 in der Ackerkrume diverser Standorte

Vergleich Spatendiagnose - Laborwerte

Ackerkrume (17-22cm)

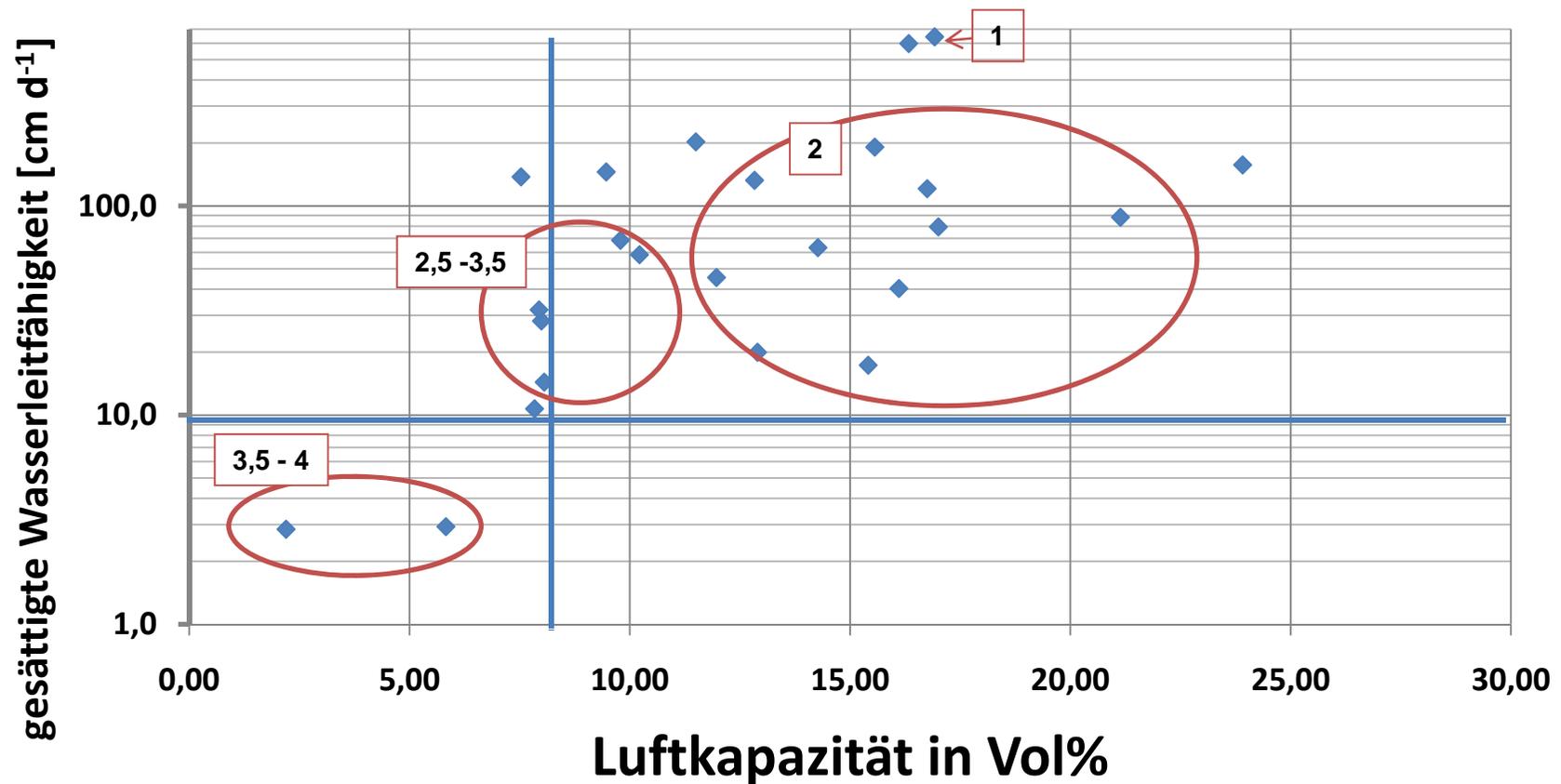


Abb.4 Luftkapazität in Vol% und kf-Wert in cm d-1 in der Ackerkrume diverser Standorte

Vergleich Spatendiagnose - Laborwerte

krumennaher Unterboden (32-38 cm)

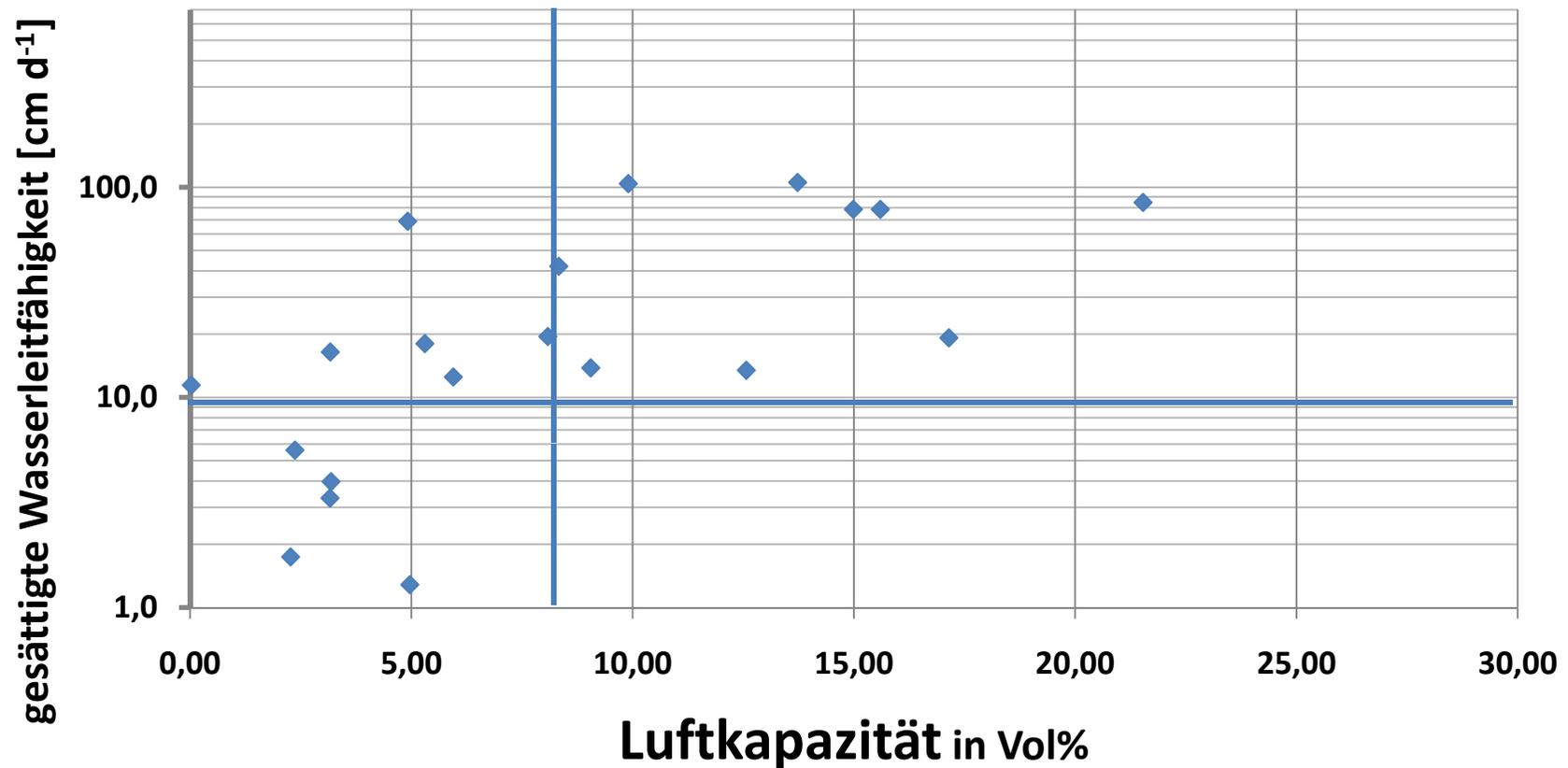


Abb.5 Luftkapazität in Vol% und kf-Wert in cm d-1 im krumennahen Unterboden diverser Standorte

Vergleich Spatendiagnose - Laborwerte

krumennaher Unterboden (32-38 cm)

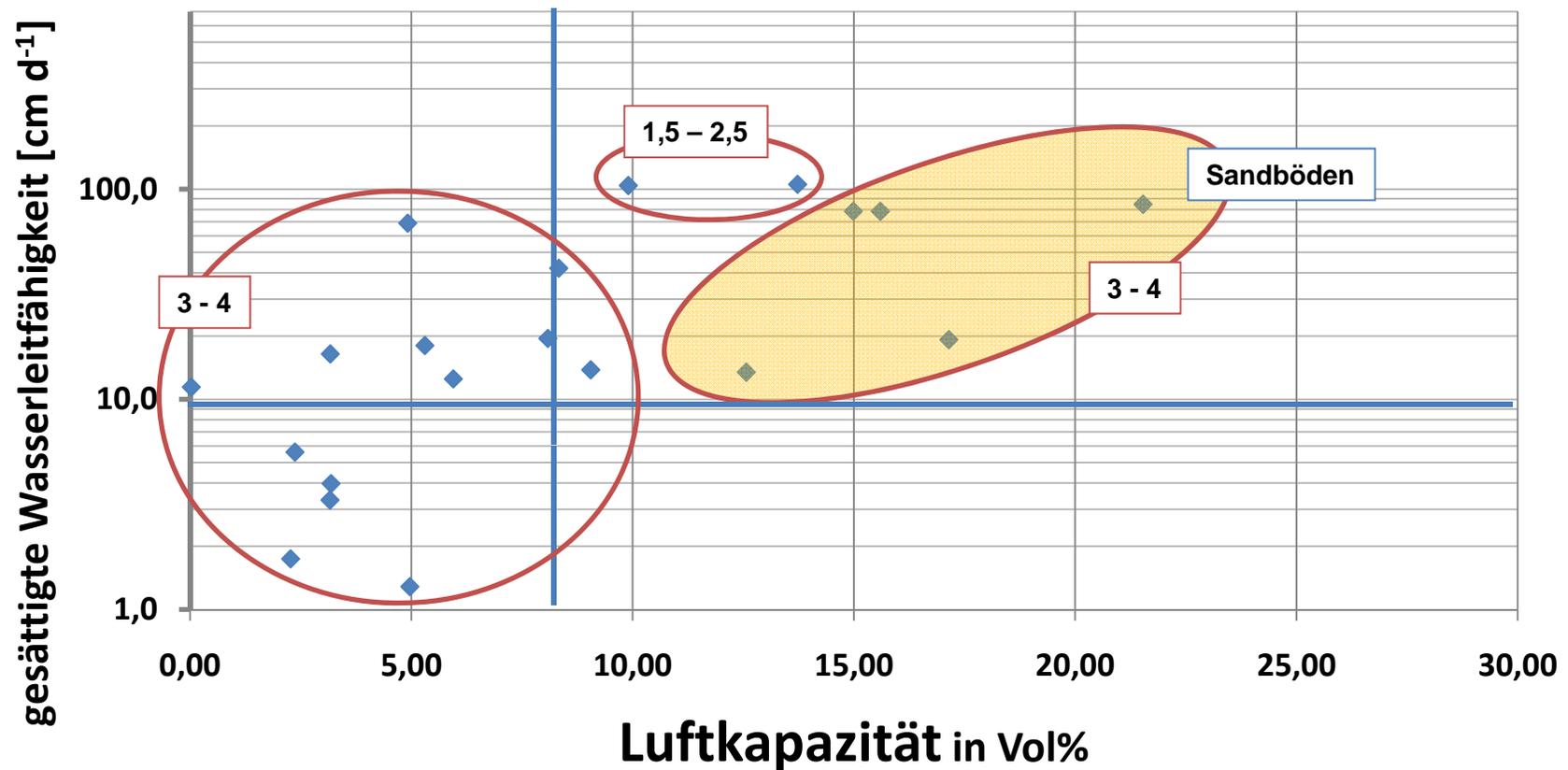


Abb.5 Luftkapazität in Vol% und kf-Wert in cm d-1 im krumennahen Unterboden diverser Standorte

+

- Mit der Spatendiagnose gewinnt man einen aktuellen und umfassenden Gesamteindruck über den Zustand des Oberbodens
- Einfach in der Handhabung
- Keine extra Gerätschaften notwendig

-

- Liefert jedoch keine „harten“ Fakten
- Subjektiv
- Bodenkundliche Grundkenntnisse notwendig

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

