

Kalkung und Bodenstruktur

Bedeutung für Pflanzenwachstum und Umwelt
und Konsequenzen für den Alltag

Gerd Sparovek und Quirijn de Jong van Lier (Universität São Paulo, Brasilien)

Bodenstruktur beeinflusst:

- ✓ Durchwurzelung

 - Wasseraufnahme

 - Nährstoffversorgung

 - Durchlüftung

- ✓ Oberflächenabfluss

 - diffuse Stoffausträge

 - Hochwasserereignisse

- ✓ Erosion

Was beeinflusst die Bodenstruktur?

Bodenbearbeitung (Häufigkeit und Intensität)

Fruchtfolge

Biologische Aktivität

Organische Substanz

Chemische Faktoren

Struktur ist ein sehr komplizierter und relativ wenig untersuchter Bodenparameter.

Was hat Kalk mit Bodenstruktur zu tun?

Die Basensättigung - Belegung der Bodenaustauscher mit Ca^{2+} und Mg^{2+} - ist ein wichtiger Einflussfaktor der Stabilität von Bodenaggregaten (förderlich für die Flockung) und wird durch regelmäßige Kalkung gewährleistet.

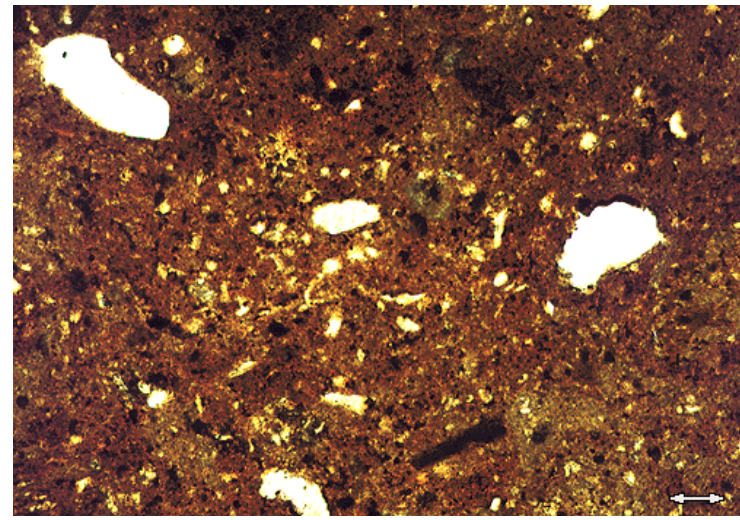
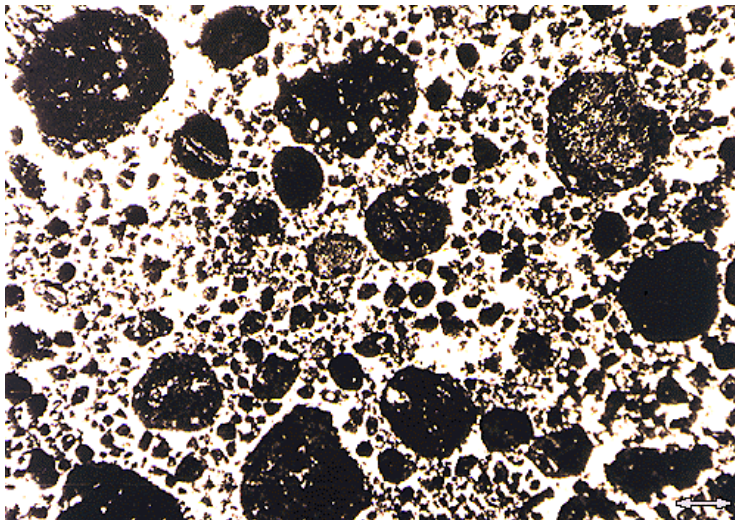
Forschungsergebnisse hierzu sind nicht eindeutig!

Bivalente oder trivalente Kationen:

Koagulation = stabile Bodenstruktur

Monovalente Kationen:

Zerstörung der Bodenstruktur



Veränderungen der Bodenstruktur sind im Feld kaum zu verfolgen, wegen:

- ✓ extrem hoher räumlicher Variabilität
- ✓ extrem hoher zeitlicher Variabilität

Deshalb:

ist es keine Frage des Aufwandes, aber es wird wahrscheinlich nie ein Monitoring für Bodenstruktur geben.

Weil bei Bodenstruktur kein Monitoring möglich ist, erkennt man Strukturveränderungen an:

- a) den Konsequenzen (erosion, Pflanzenwachstum Hochwasserereignissen) was weder schlaunoch einfach ist, weil:**
- die Kausalität unklar ist
 - und Massnahmen immer zu spät kommen

oder

b) mit Hilfe von Modellen

- ermöglicht die Bewertung einzelner Faktoren und die Entwicklung von Vorsorgestrategien
- die hohe Komplexität der Zusammenhänge kann bei Fehleinschätzungen einzelner Faktoren zu erheblich fehlerhaften Ergebnissen führen

Dennoch ist Modellieren der bessere beider Ansätze!

Modellierung beginnt mit der Beschreibung eines Szenarios, der Bestimmung seiner Komponenten und deren Zusammenhänge

Annahme 1: Rückläufige Kalkung

Annahme 2: Die Intensität der Gülledüngung nimmt zu

Zusammenhang zwischen 1 und 2: die Versorgung mit zweiwertigen Kationen ist rückläufig bei steigender Zufuhr einwertiger Kationen mit der Folge einer sich verschlechternden Bodenstruktur.

Annahme 3: Die Höhe der Kalkung wird allein über den pH-Wert bestimmt

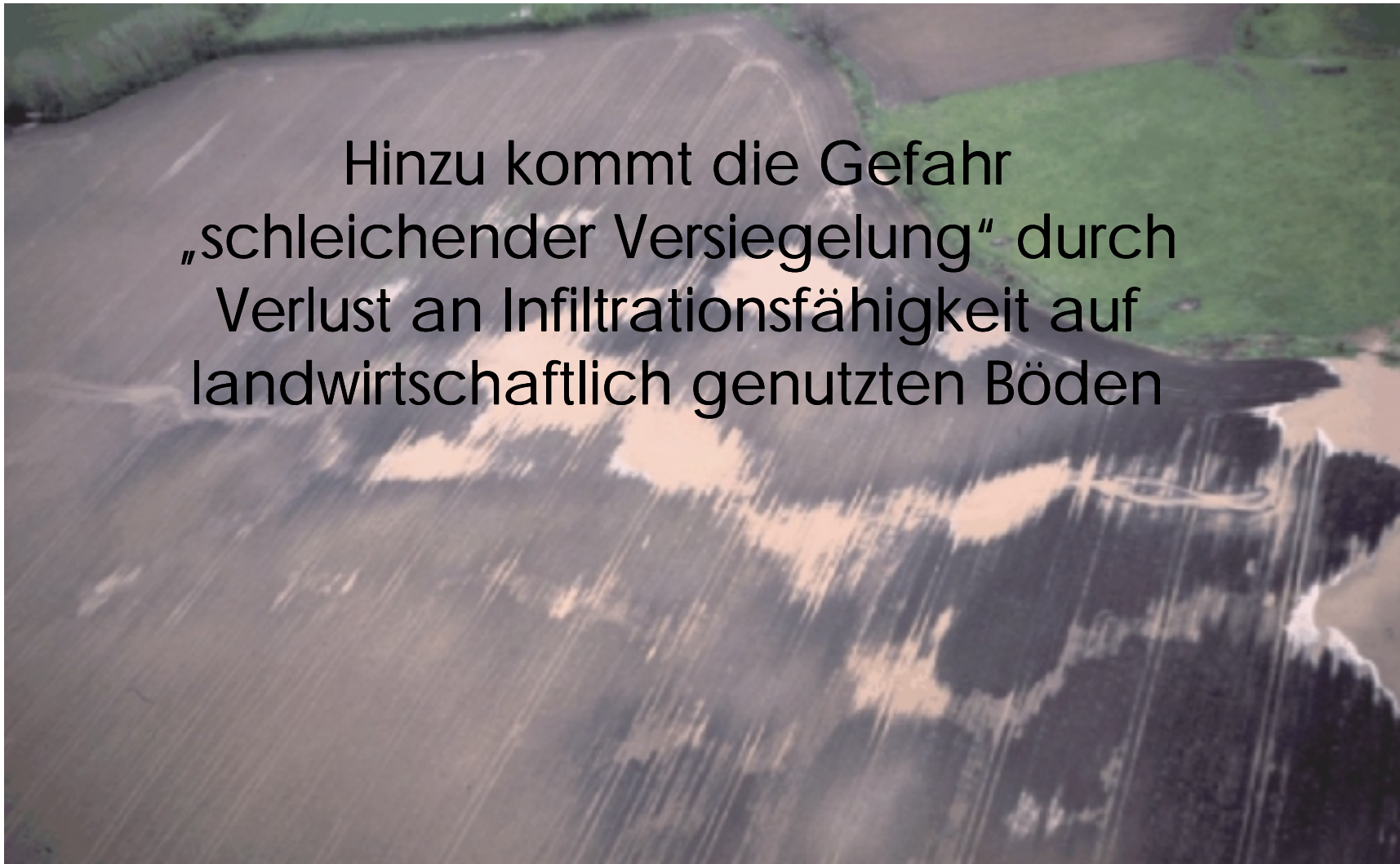
Annahme 4: Es gibt kein Monitoring strukturelevanter Bodeneigenschaften (z.B. Infiltration)

Zusammenhang zwischen 3 und 4: Strukturschäden bleiben unentdeckt, bzw. werden nicht mit Ereignissen ausserhalb des Systemes in Verbindung gebracht.

Taglich werden in Deutschland 120 ha Land versiegelt



Hinzu kommt die Gefahr
„schleichender Versiegelung“ durch
Verlust an Infiltrationsfähigkeit auf
landwirtschaftlich genutzten Böden



Landwirtschaft ist mit ca. 50% der größte Landnutzer



Theoretische Beispiele:

Ausgangssituation:

Bebauung: 20%/5mmh⁻¹
Landwirtschaft: 50%/20 mmh⁻¹
Forst: 30%/30mmh⁻¹

Mittlere Infiltration: 20mmh⁻¹

"Bebauungsszenario":

Bebauung: 30%/5mmh⁻¹
Landwirtschaft: 45%/20 mmh⁻¹
Forst: 25%/30mmh⁻¹

Mittlere Infiltration: 18mmh⁻¹

"Strukturverlustszenario":

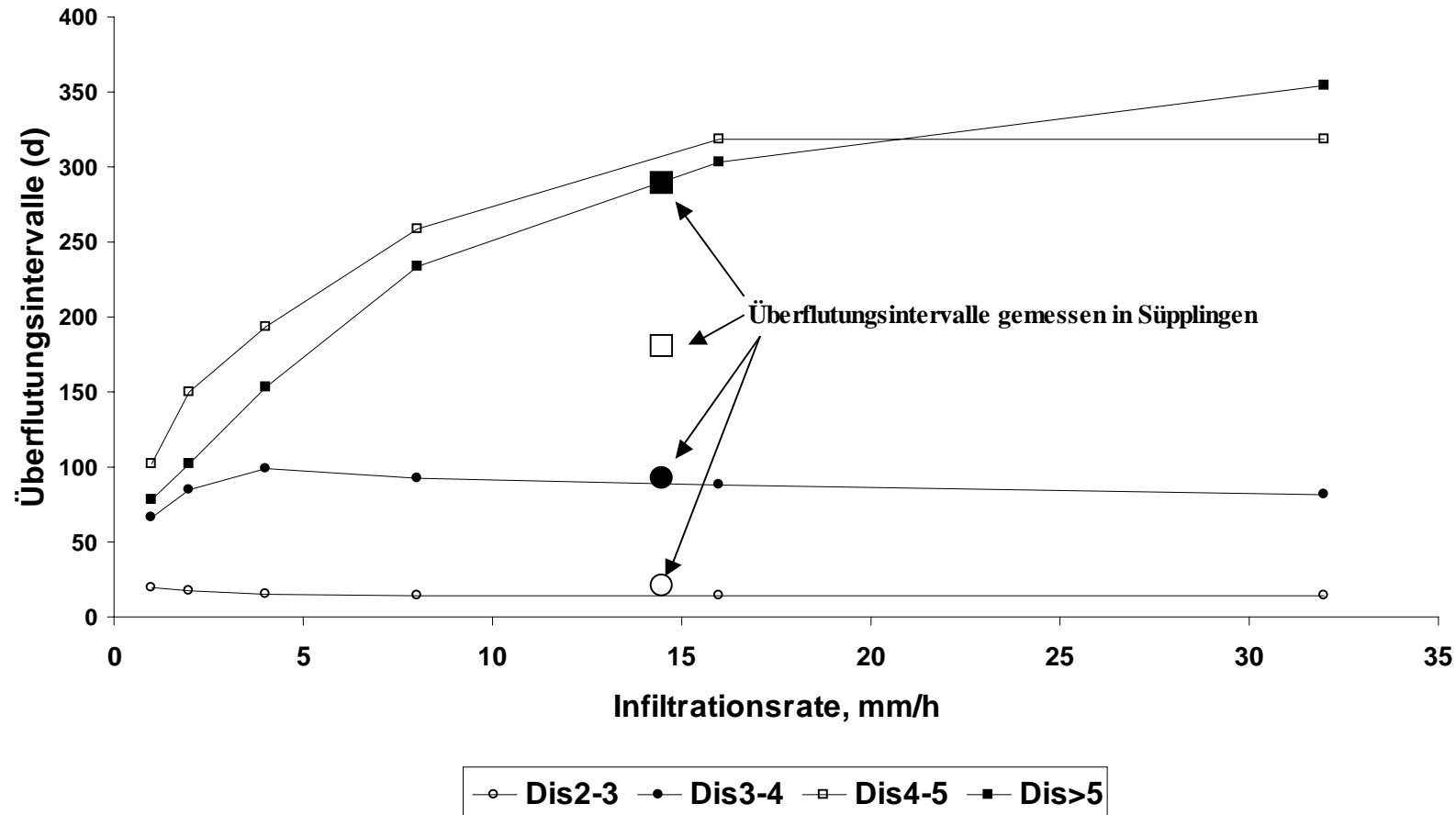
Bebauung: 20%/5mmh⁻¹
Landwirtschaft: 50%/12 mmh⁻¹
Forst: 30%/30mmh⁻¹

Mittlere Infiltration: 16mmh⁻¹

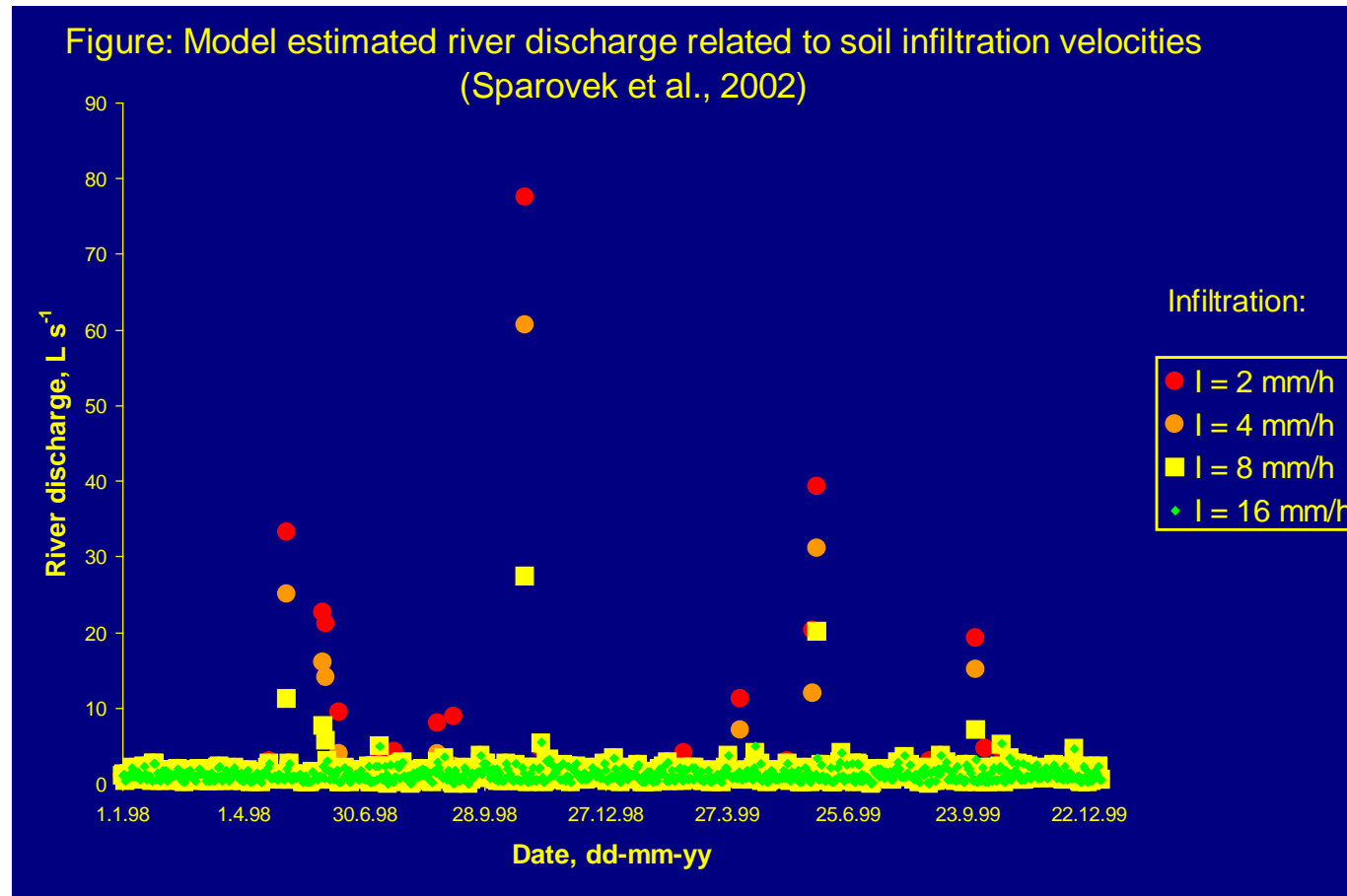
Zusammenhang zwischen Infiltration und Hochwasserereignissen

Mit Hilfe eines neuentwickelten, besonders auf
Parameter der landwirtschaftlichen Bodennutzung
abgestimmten hydrologischen Modells

wurde die Beziehung zwischen Infiltration und Abfluss
der Schunter bei Braunschweig simuliert:



Modellierte Überflutungsintervalle für die Schunter bei Süpplingen



Verringerte Infiltration hat zwar keinen Einfluss auf die Häufigkeit von Hochwasserereignissen, wohl aber auf deren Intensität!

Fazit:

Kalkung ist ein wesentlicher Faktor des Aufbaus und der Erhaltung der Bodenstruktur.

Über die Infiltration geht die Bedeutung der Bodenstruktur weit über landwirtschaftliche Bereiche hinaus (z.B. Hochwasserereignisse).

Der Erhalt eines optimalen Kalkzustandes des Bodens ist daher nicht nur im Sinne der Landwirtschaft, sondern stellt auch einen wichtigen gesellschaftlichen Beitrag dar.