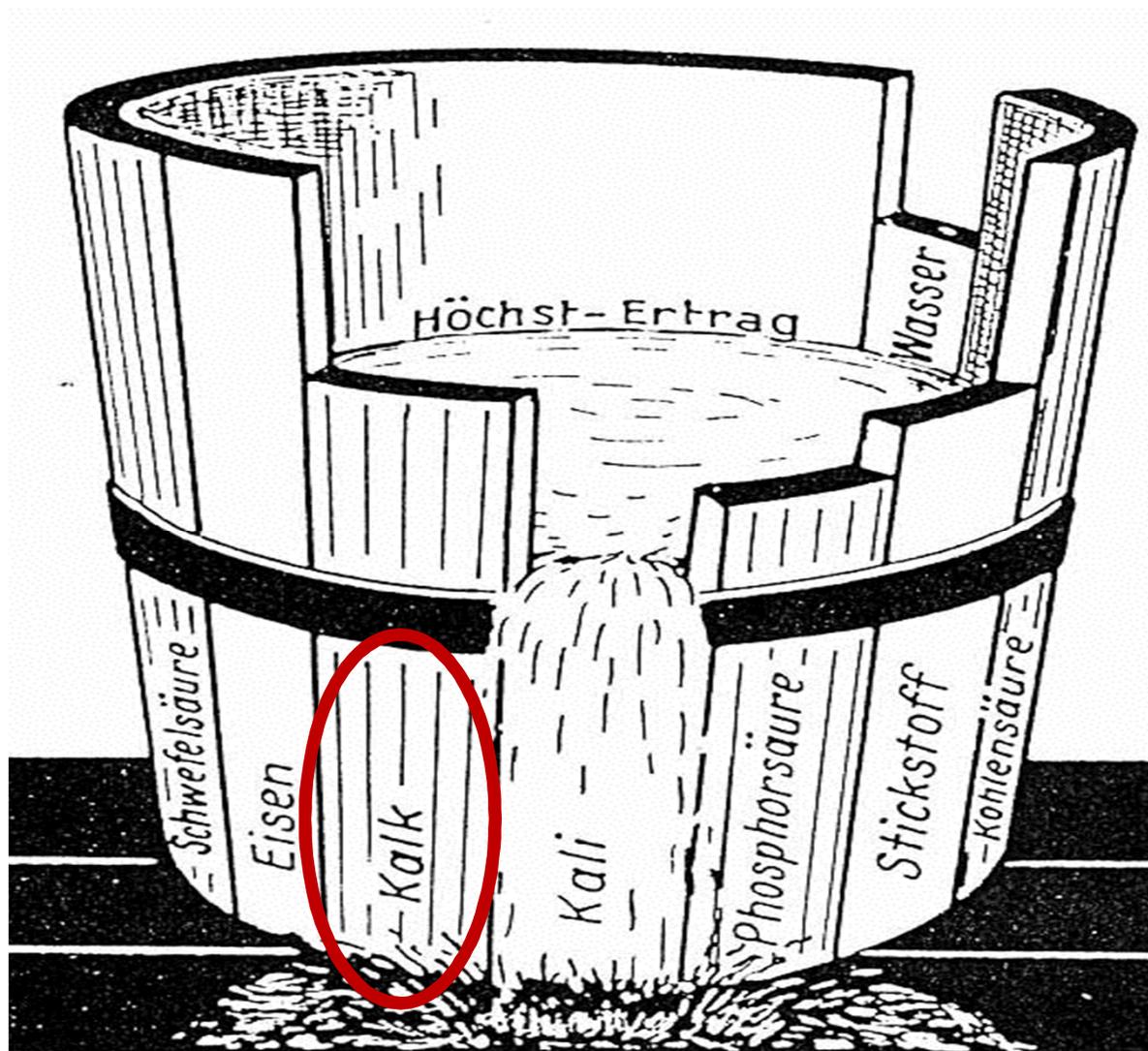


Nachhaltige Bewirtschaftung durch gute Kalkversorgung

- aus Sicht der Pflanzenernährung

Dr. W. Zorn, H. Schröter

*Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena,
Referat Acker- und Pflanzenbau*



Minimumtonne

nach Justus von
Liebig (1803 – 1873)

Ursachen der Bodenversauerung

Ursache	kg CaO/ha	Bemerkungen
Kalk-Auswaschung	-300 – -700 (Acker) -150 – - 450 (Grünland)	Abhängig von den Niederschlägen, Bodendurchlässigkeit, Kalkvorrat, Nutzung
Saure Niederschläge	> -85 (1987*)	
Neutralisierung der bei Reduktionsprozessen gebildeten Säuren	ca. - 50 (1987*)	Abhängig vom Lufthaushalt im Boden
Entzug mit der Ernte	-70 (Getreide) – -350 (Klee, Luzerne)	Kultur, Ertragsniveau, Erntereste
Sauer wirkende Düngemittel	-400 – +250	

Quelle: A. Wiedemann-Sander 1987, verändert

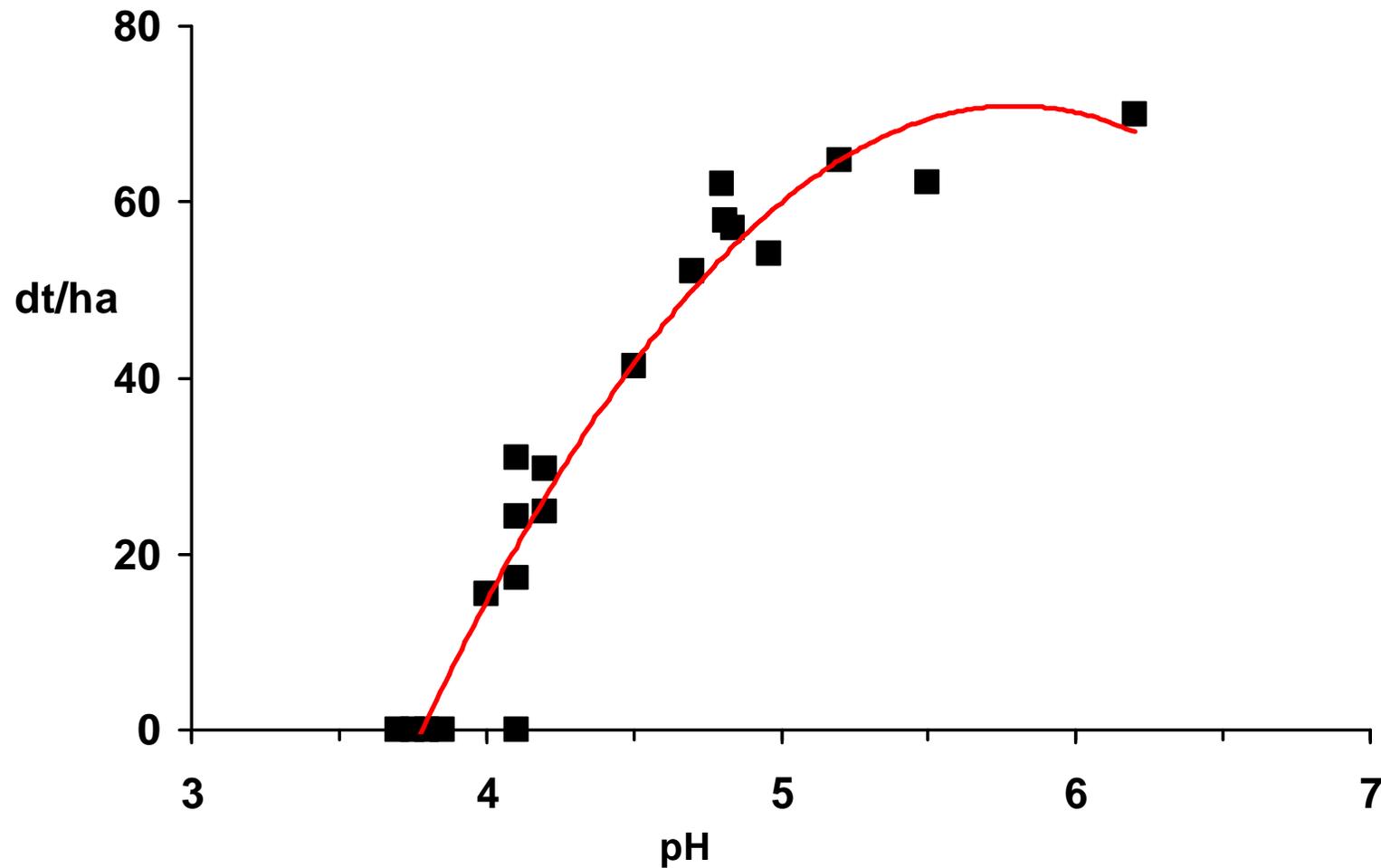
„Säureschäden“ bei Sommergerste

pH-Wert < 4,0

pH-Wert 6,2

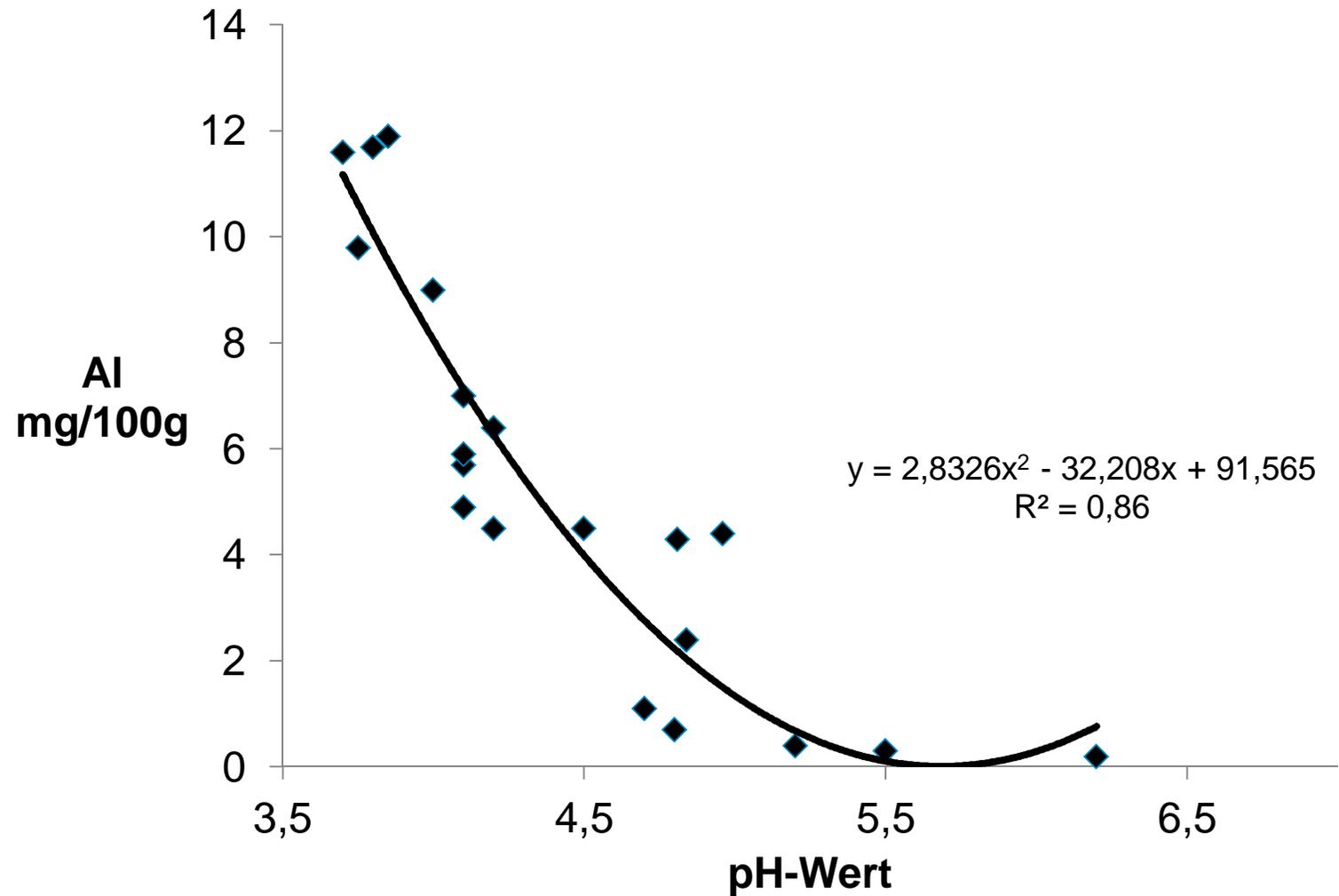


Kornertrag von Sommergerste in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens (Bad Berka, 2001)



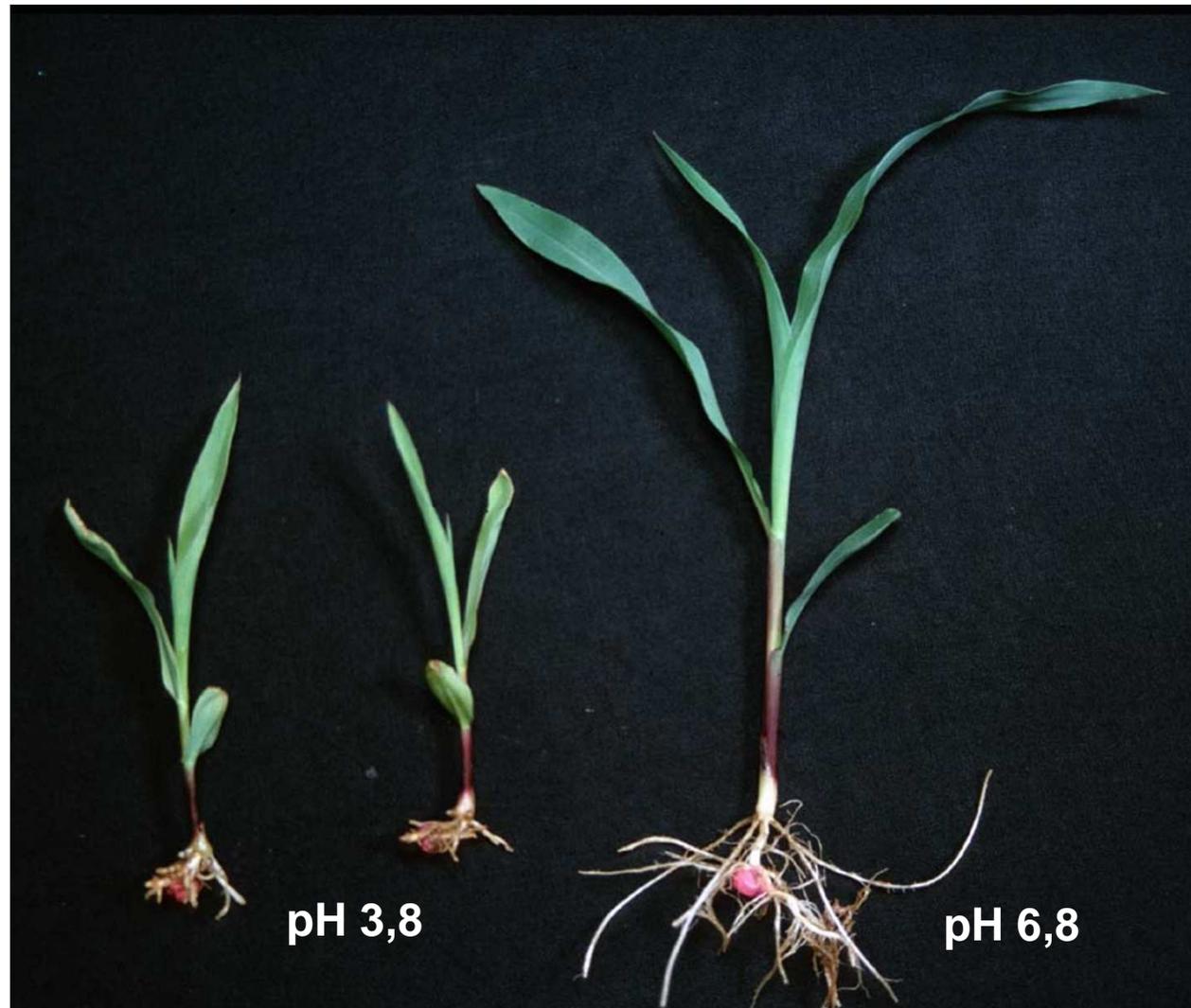
Austauschbarer Al-Gehalt im Boden in Abhängigkeit vom pH-Wert

Bad Berka, 2001



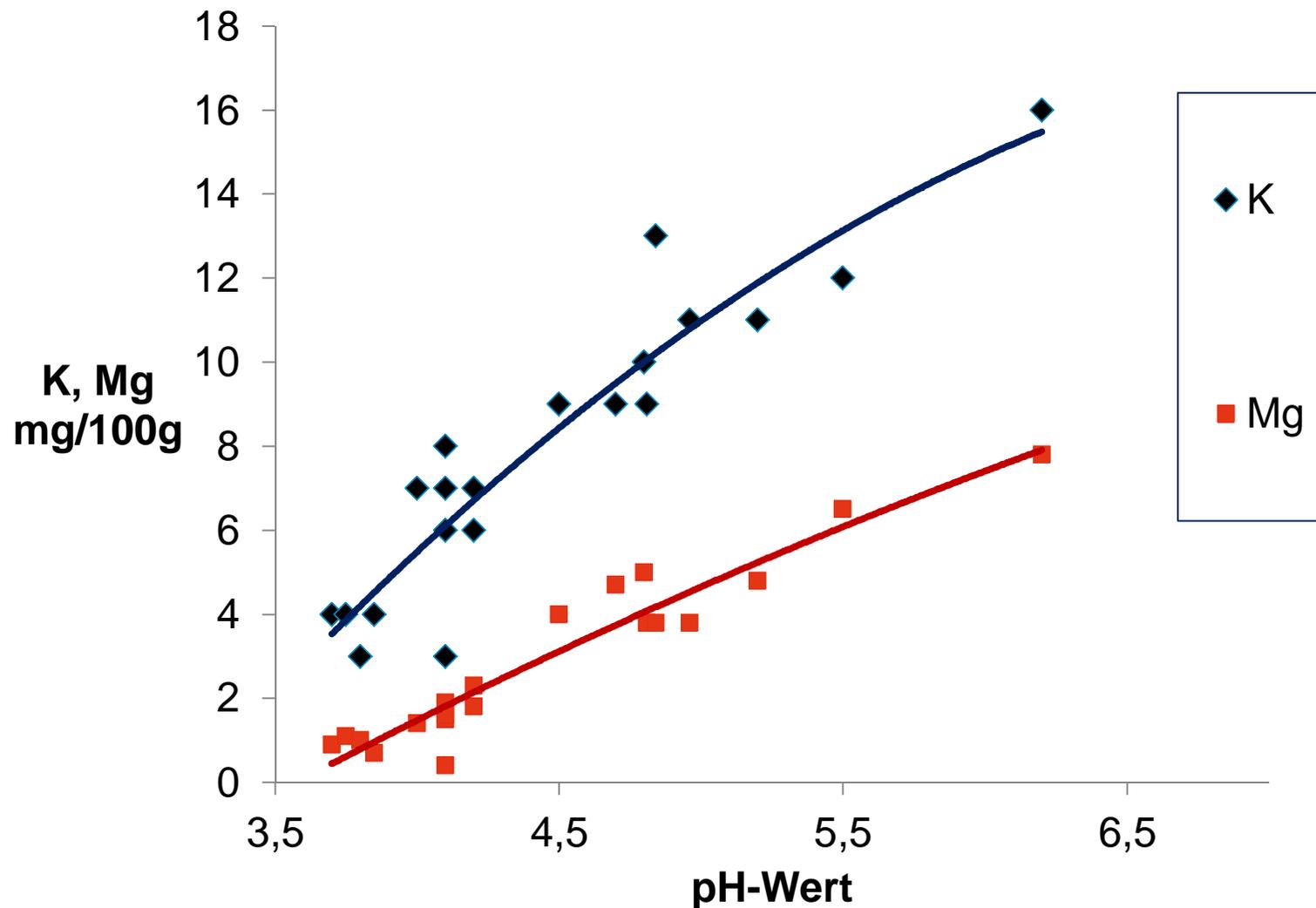
Folge: Al^{3+} -Überschuss

Schädigung der Maiswurzel infolge Aluminiumtoxizität durch Bodenversauerung



K- und Mg-Gehalt im Boden in Abhängigkeit vom pH-Wert

(Bad Berka, 2001)



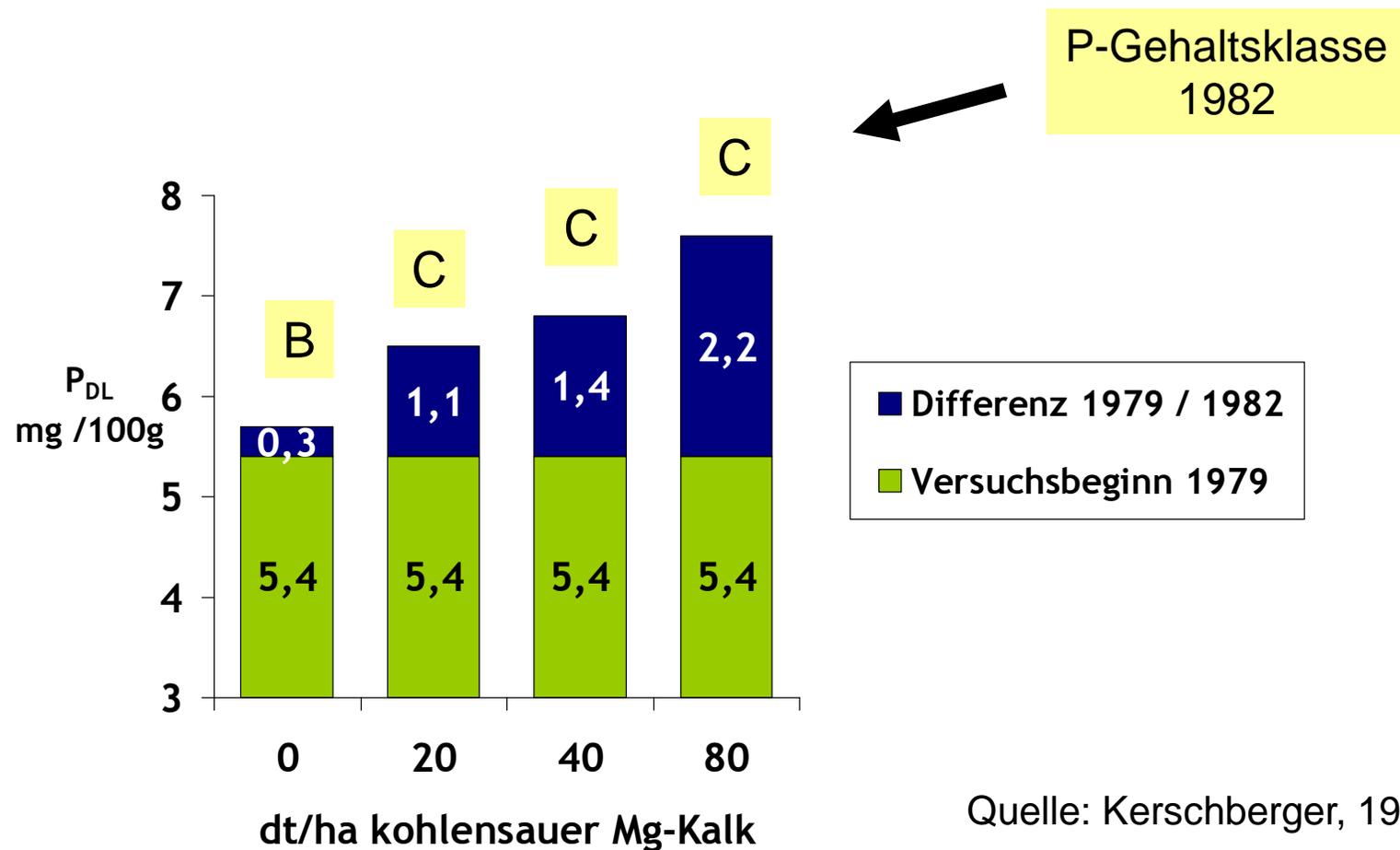
Die langfristige Bodenversauerung fördert die K- und Mg-Auswaschung!

Wirkung der Kalkdüngung auf die P-Versorgung des Bodens

Mittelwerte von 6 Kalkdüngungsversuchen (I`S) zu Versuchsbeginn 1979

pH-Wert: 5,4

P_{DL} : 5,4 mg P/100g Boden

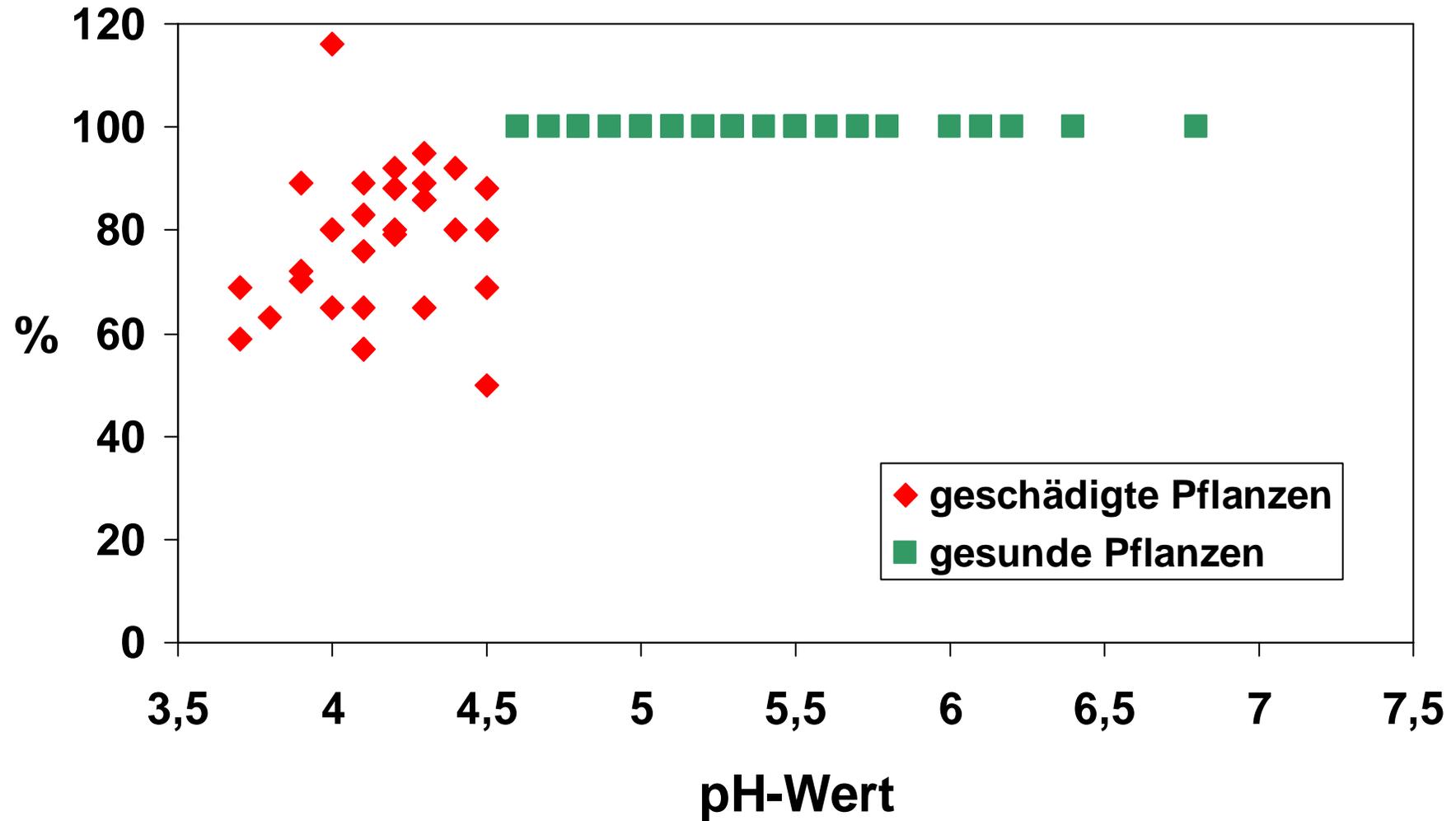


Quelle: Kerschberger, 1987

Wirkung des Boden-pH-Wertes auf den Nährstoffgehalt von Sommergerste

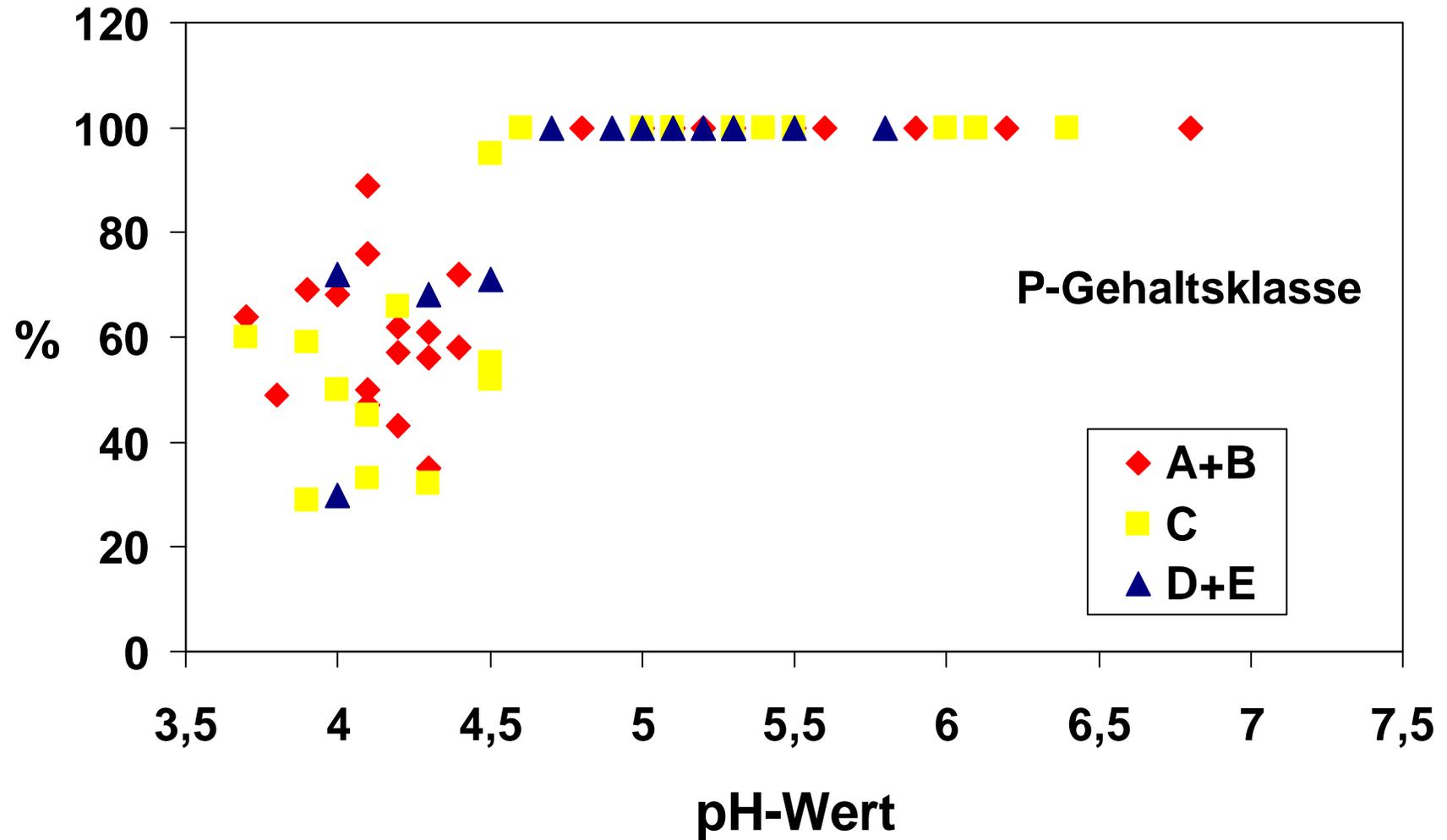
- ❖ 31 Schläge mit Schädigung durch Bodenversauerung
- ❖ Standorte: Sand bis stark lehmiger Sand
- ❖ Bodenuntersuchung und Pflanzenanalyse jeweils auf geschädigter und ungeschädigter Teilfläche (Bestandeshöhe der gesunden Pflanzen: 12 ... 40 cm, geschädigte Pflanzen: 5 ... 30 cm)
- ❖ **Auswertung:**
 - ❖ relativer Nährstoffgehalt der geschädigten Pflanzen (Gehalt gesunder Pflanzen = 100)
 - ❖ zu beachten: gesunde Pflanzen größere Wuchshöhe (= Verdünnungseffekt/ niedrigerer optimaler Nährstoffgehalt)

Relativer N-Gehalt von Sommergerste in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens (gesunde Pflanzen = 100)

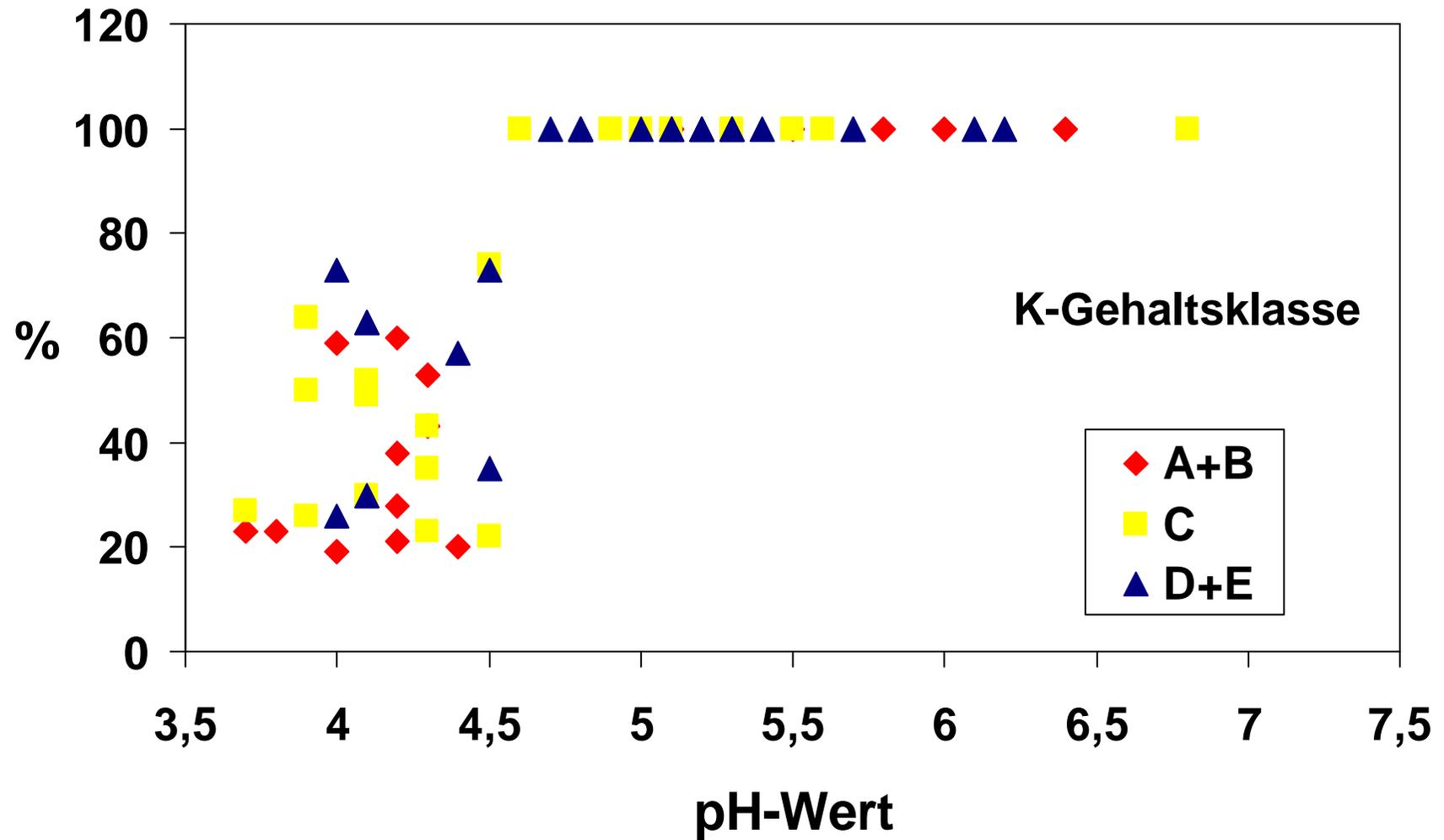


Relativer P-Gehalt von Sommergerste in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens

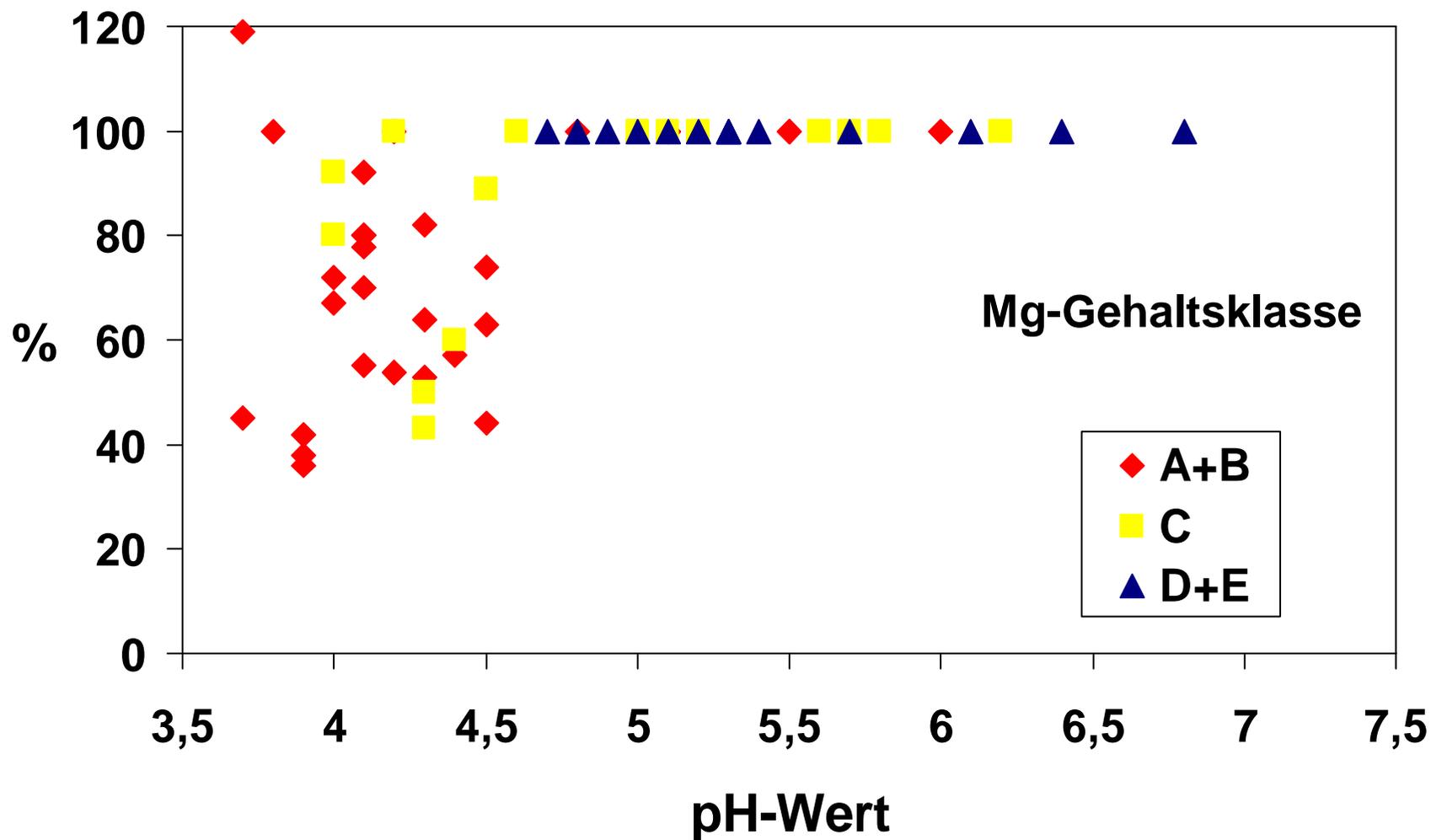
(gesunde Pflanzen = 100)



Relativer K-Gehalt von Sommergerste in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens (gesunde Pflanzen = 100)



Relativer Mg-Gehalt von Sommergerste in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens (gesunde Pflanzen = 100)



Mn-Gehalt von Sommer- und Wintergerste in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens

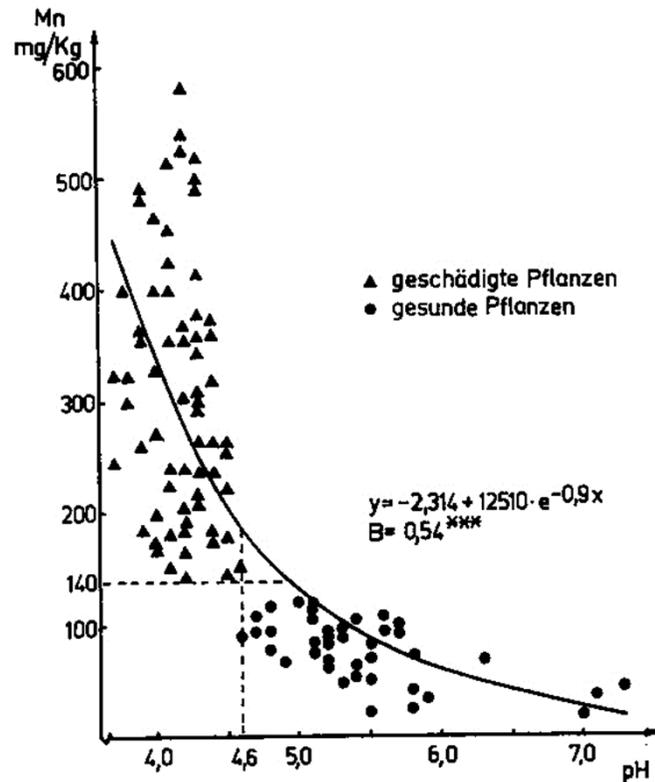


Abbildung 1a: Beziehung zwischen dem pH-Wert des Bodens und dem Mn-Gehalt von Sommergerste

Figure 1a: Relation between pH of soil and Mn-content of spring barley

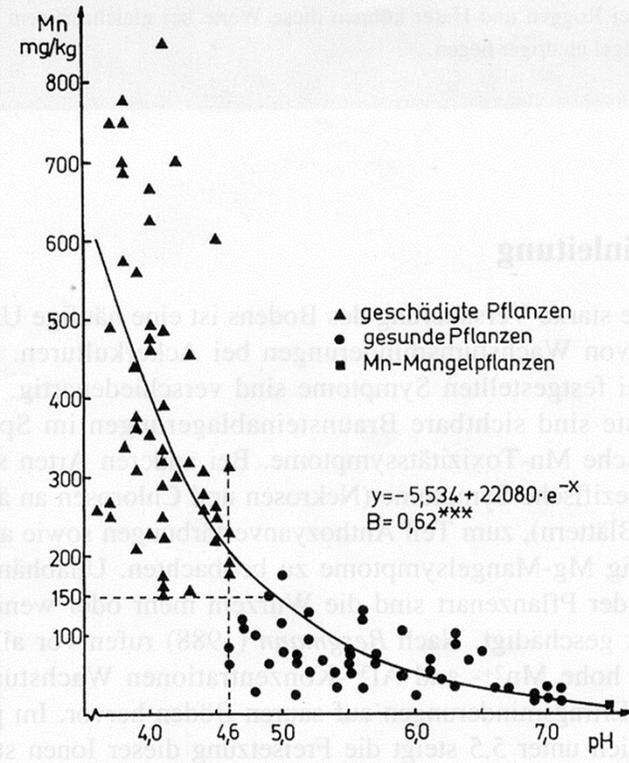


Abbildung 1b: Beziehung zwischen dem pH-Wert des Bodens und dem Mn-Gehalt von Wintergerste

Figure 1b: Relation between pH of soil and Mn-content of winter barley

Mangan-Überschuss bei Bodenversauerung



Winterraps



Zuckerrübe

Ansprüche wichtiger Kulturpflanzenarten an den pH-Wert des Bodens

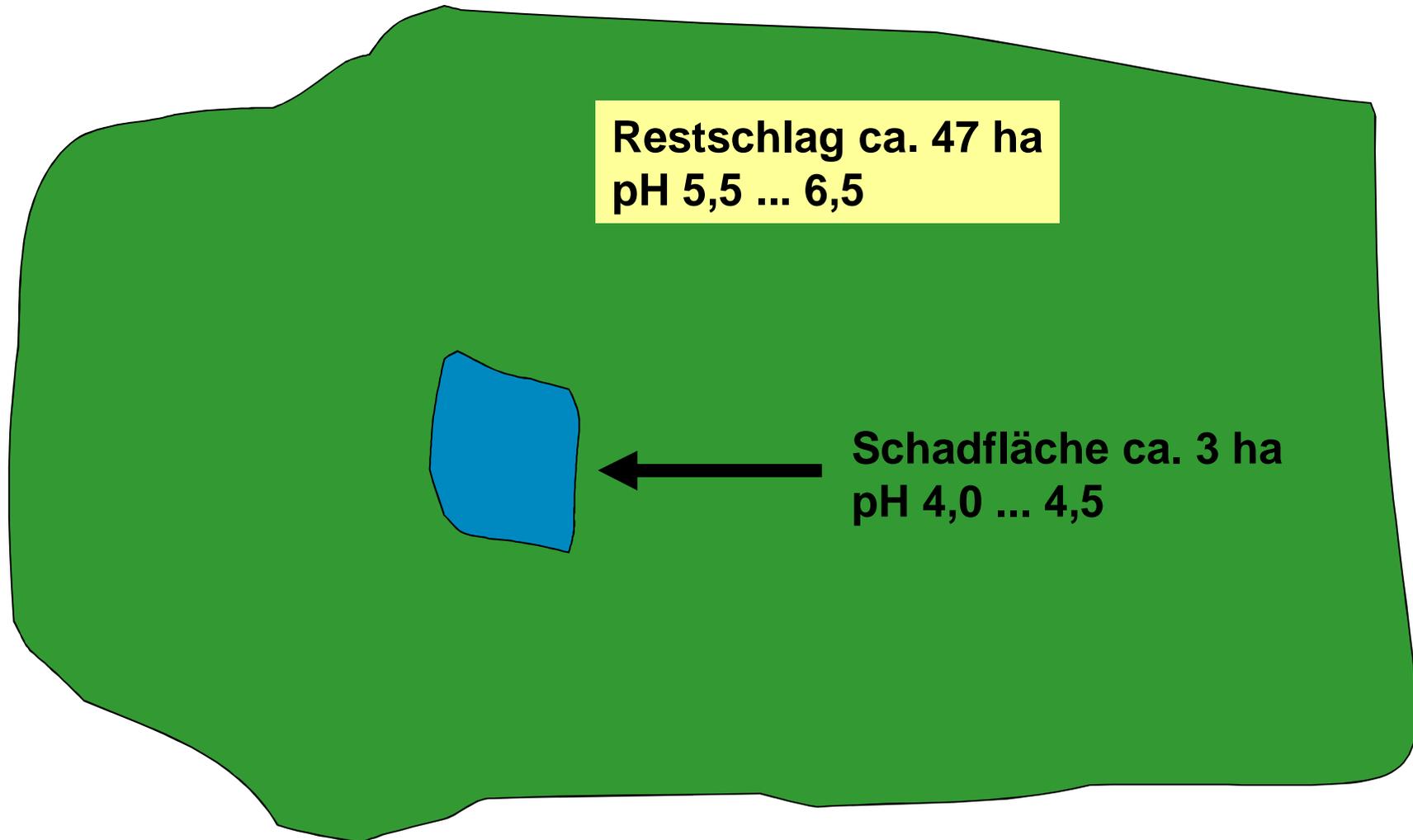
vorwiegend kalkanspruchsvoll	vorwiegend kalkanspruchslös
<u>Winter- und Sommergerste</u>	Kartoffel
Futter- und Zuckerrübe	Winter- und Sommerroggen
Luzerne, Rotklee	Hafer
Mais	Gelbe Lupine
Winter- und Sommerraps	Lein
Senf	
Ackerbohne	
Weißer Lupine	

Quelle: Schilling (2000)

Kalkung im Rahmen der Fruchtfolge bevorzugt zu kalkanspruchsvollen Kulturen

50 ha – Sommergersteseschlag

(Mecklenburg-Vorpommern 1988)



Bei einheitlicher Kalkdüngung bleibt eine differenzierte Kalkversorgung langfristig erhalten!

Molybdänmangel bei Luzerne infolge zu niedrigem pH-Wert



Mn-Mangel bei Wintergerste (zu hoher pH-Wert, Mn-Effizienz!)



Auswinterung



Starker Mehltaubefall

Überkalkung vermeiden!

Welche Information benötige ich?

- Bewertung des Kalkversorgungszustandes des Bodens
- zu düngende Kalkmenge (kurzfristig, mittelfristig)
- Information über die Notwendigkeit des Einsatzes von Mg-haltigen Kalken

Was ist für mich als Landwirt wichtig?

- Bodenanalyse durch ein akkreditiertes Labor
- Verwendung eines anerkannten Verfahrens zur Ermittlung des Kalkbedarfs (VDLUFA)
- angemessene, nicht zu hohe Analysenkosten, die eine Teilflächenbezogene Bodenprobenahme und –analytik ermöglichen

Feldversuche: wissenschaftliche Grundlage der Düngebedarfsermittlung



Versuchsfeld Dornburg/Saale

Die Methodik der Kalkbedarfermittlung des VDLUFA beruht auf Ergebnissen umfangreicher Kalkdüngungsversuche auf Acker- und Grünland.

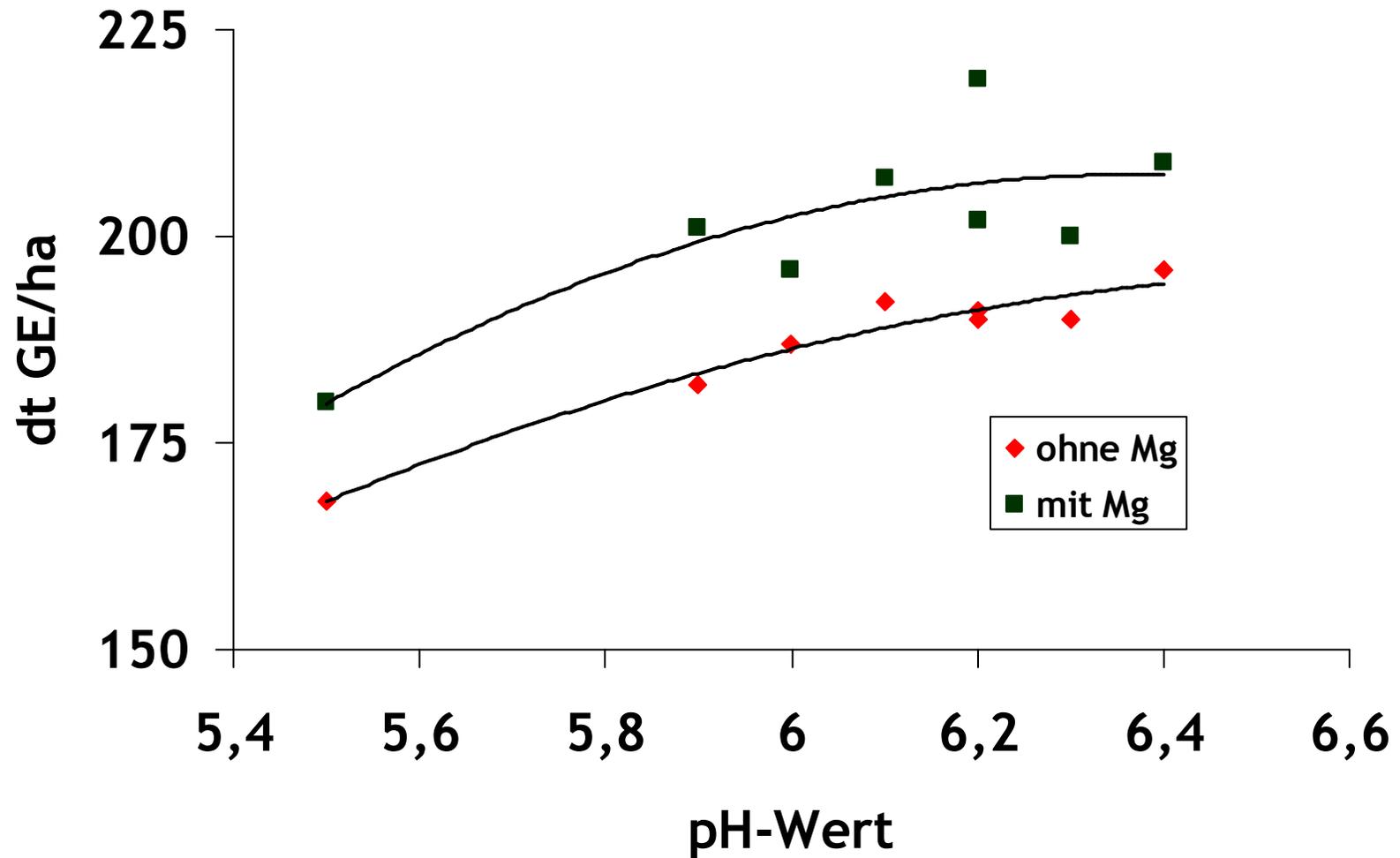
Veröffentlichung nach eingehender Prüfung im

- Standpunkt 2000 und
- der Methode A 5.2.2 Methodenbuch Band I Bodenuntersuchung

Kalkbedarfsermittlung erfolgt unter Berücksichtigung von pH (CaCl_2), Humusgehalt, Bodenartengruppe und Nutzungsart (Acker- bzw. Grünland).

Beziehung zwischen Zuckerrübenenertrag und pH-Wert des Bodens

(Kalkdüngungsversuch Bad Salzungen, 1994)



- ein geordneter Kalkversorgungszustand ist Grundlage einer hohen Bodenfruchtbarkeit und sollte Bestandteil der Tätigkeit jedes Landwirtes sein;
- Die starke Bodenversauerung hat starke Ertragsminderungen bis zu völligen Ertragsausfällen bei säureempfindlichen Kulturpflanzenarten zur Folge;
- Wirkungen auf den Boden sind: Freisetzung toxischer Konzentrationen an Al^{3+} - und Mn^{2+} -Ionen, Förderung der Auswaschung von Kationen (K^+ , Mg^{2+});
- Wirkungen auf die Pflanze: Wurzelschädigungen, Hemmung der N-, P-, K-, Mg- und S-Aufnahme; Aufnahme erhöhter bis toxischer Mengen an Mn und Fe;
- Bedarfsgerechte Kalkung auf Grundlage der Bodenuntersuchung

A photograph of a sunflower field. In the foreground, a large, vibrant yellow sunflower with a dark brown center is the main focus. The background is filled with many other sunflowers of varying sizes, some in bloom and some as buds, all set against a backdrop of green leaves. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt: wilfried.zorn@tll.thueringen.de