



Kulturführung in Zeiten torffreier Substrate

Dieter Lohr

25.10.2023

Der Blumentopf – Ein Extremstandort aus Pflanzensicht



- Kulturdauer: 16 Wochen
- N-Bedarf der Pflanze: 750 mg/Pflanze
- Wasserbedarf: 6,5 l/Pflanze
- Frischmasse: 80 g/Pflanze
- Substratvolumen: 1 l/Topf



60 cm Wurzeltiefe =
600 l Boden/m²

- Kulturdauer: 20 Wochen
- N-Bedarf: 4.500 kg/ha
- Wasserbedarf: 39.000 m³/ha
- Frischmasse: 480 t/ha

Der Blumentopf – Ein Extremstandort aus Pflanzensicht



- Bereitstellung von Wasser, Luft und Nährstoffen auf engstem Raum
- Schnelle und starke Veränderungen der chemischen und physikalischen Substrateigenschaften
- Vielzahl von Einflussfaktoren führen zu Veränderungen



60 cm Wurzeltiefe =
600 l Boden/m²

→ Sehr hohe Ansprüche an das Substrat

Der Blumentopf – Ein Extremstandort aus Pflanzensicht



Sackungsverlust nach ca. 6 Monaten bei einem Torfsubstrat (li.) und einer Mischung aus 30 Vol.% GVK und 70 Vol.-% Holzfaser (re.)

Der Blumentopf – Ein Extremstandort aus Pflanzensicht

Torf – Der (fast) Alleskönner

▪ physikalische Eigenschaften

- Strukturstabilität ✓
- Rohdichte (Vol.-Gewicht) ✓/✗
- Porenvolumen ✓
- Wasserkapazität ✓
- Luftkapazität ✓
- Wiederbenetzbarkeit ✓/✗

▪ biologische Eigenschaften

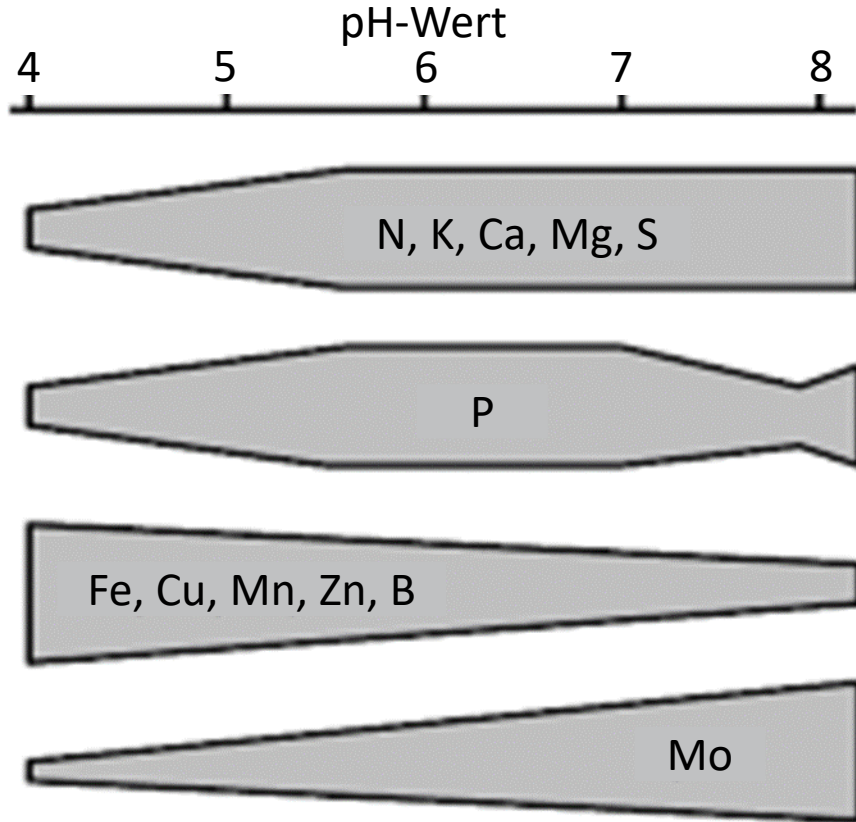
- mikrobielle Belebung (?)
- Lagerfähigkeit ✓
- Krankheitserreger ✓
- Schädlinge ✓
- Unkrautsamen ✓

▪ chemische Eigenschaften

- pH-Wert & pH-Pufferung ✓/✗
- Salzgehalt ✓
- Nährstoffgehalte & -dynamik ✓
- Nährstoffpufferung ✗
- pflanzen- & gesundheits-schädigende Stoffe ✓



Bedeutung des pH-Werts



- wenig/keine Bedeutung bei N, K, Ca, Mg und S
- Wechselwirkungen zwischen pH-Wert und Bindungsform bei P
- Abnahme der Verfügbarkeit mit steigendem pH-Wert bei Fe, Cu, Zn, Mn und B
- Zunahme der Verfügbarkeit mit steigendem pH-Wert bei Mo
- Zunahme der Al-Verfügbarkeit bei $\text{pH} < 5$

Bedeutung des pH-Werts

Fe-Mangel

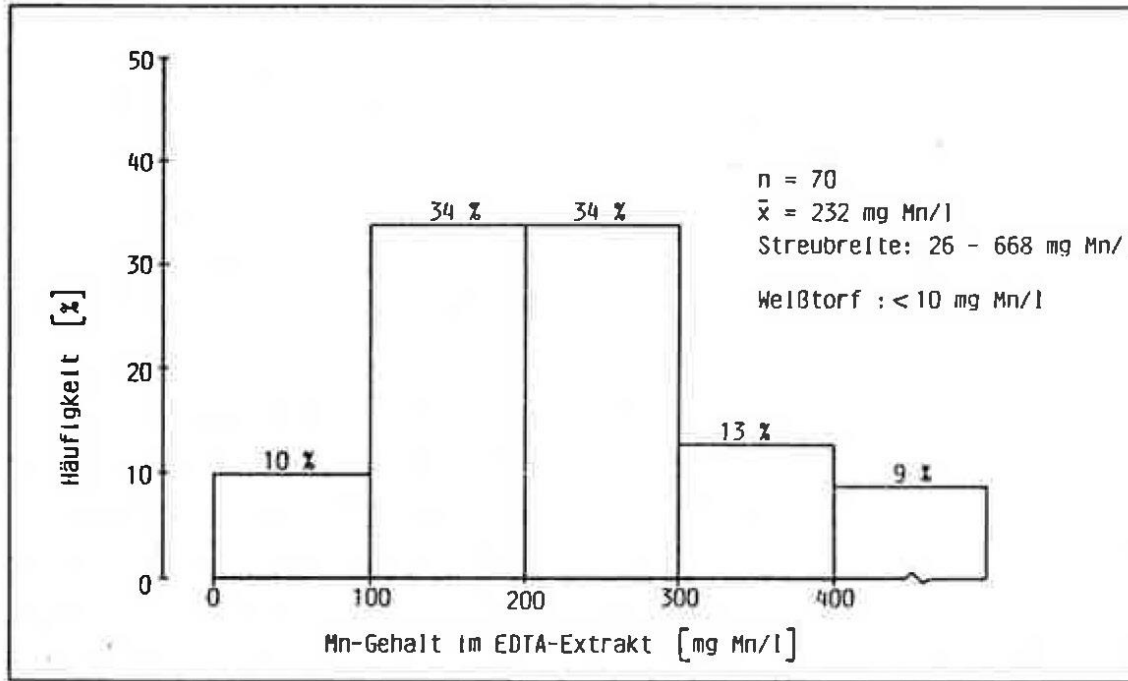


Mn-Überschuß



Quelle: Brian Whipker

Auswirkungen der Torfreduktion



Häufigkeitsverteilung von Mangangehalten in Rindenumus (Meinken, 1985)

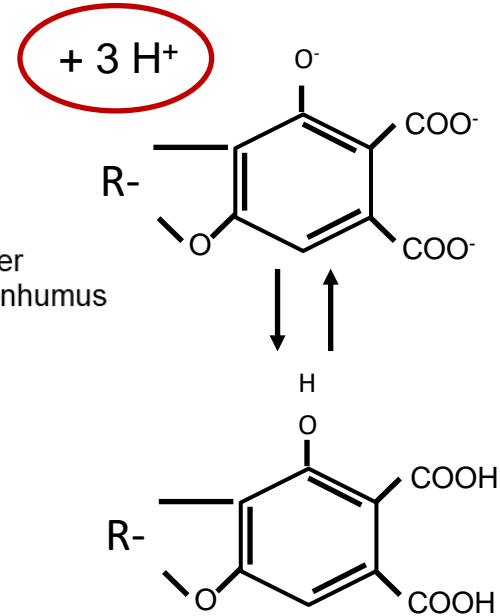
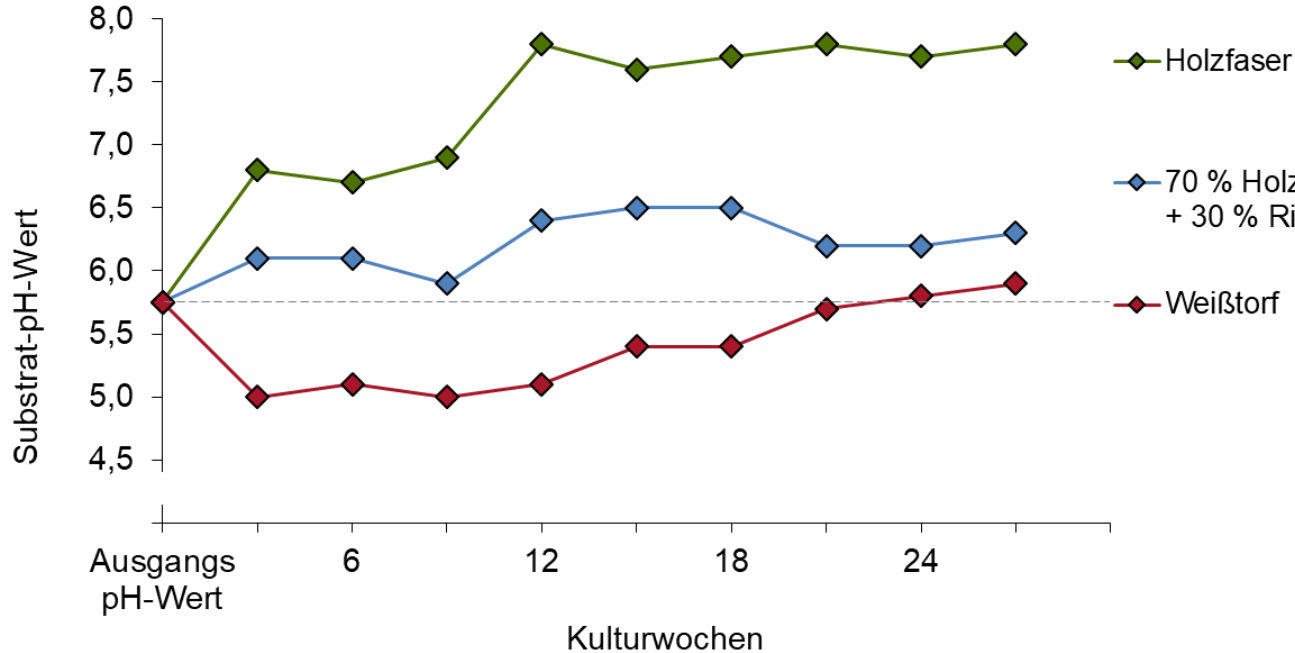


pH-Wert – Einflussgrößen & Steuerungsmöglichkeiten

Vor der Kultur

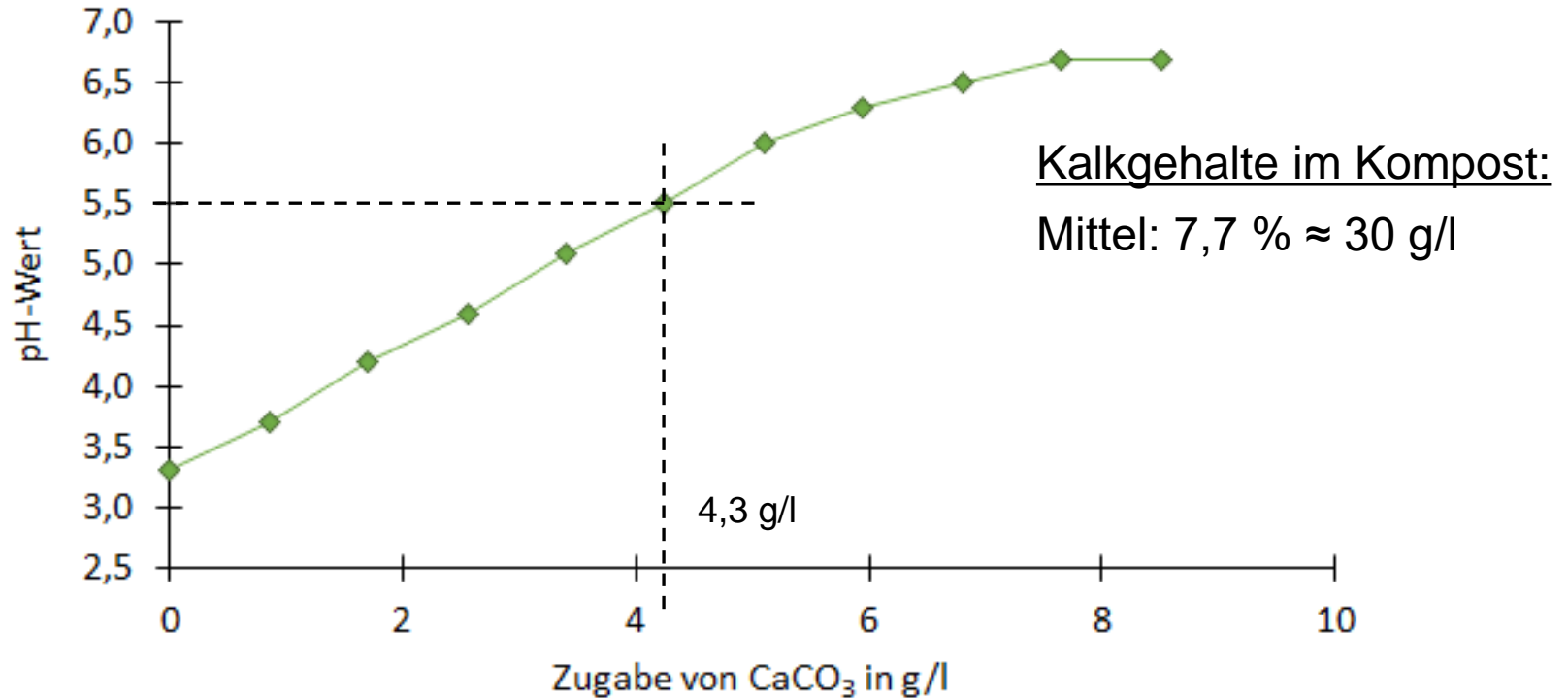
*Applied Sciences
for Life*

Einfluss von Substratausgangsstoffen auf den pH-Wert



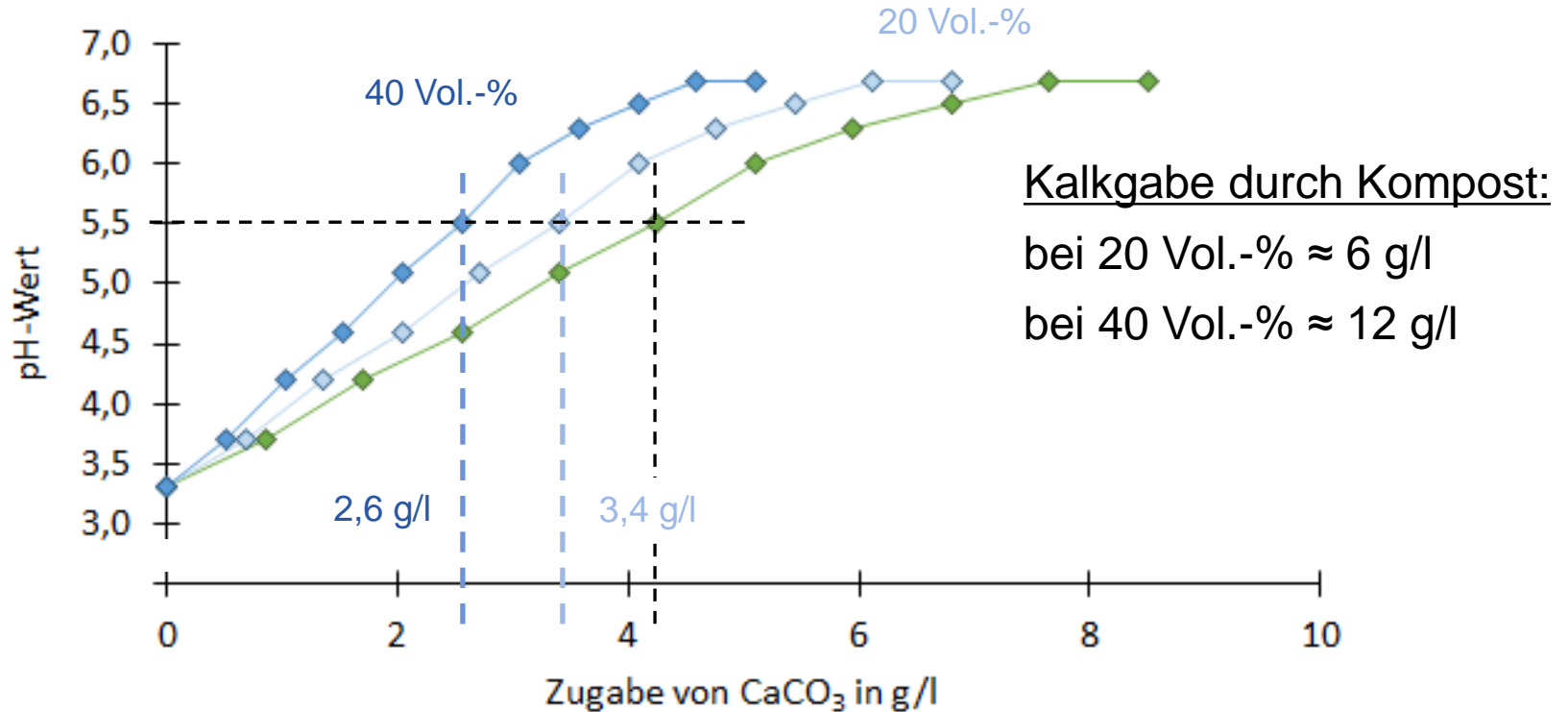
Verlauf der pH-Werte bei unterschiedlichen Substraten bei Bewässerung mit weichem Gießwasser und NO₃-betonter Düngung

Einfluss von Substratausgangsstoffen auf den pH-Wert



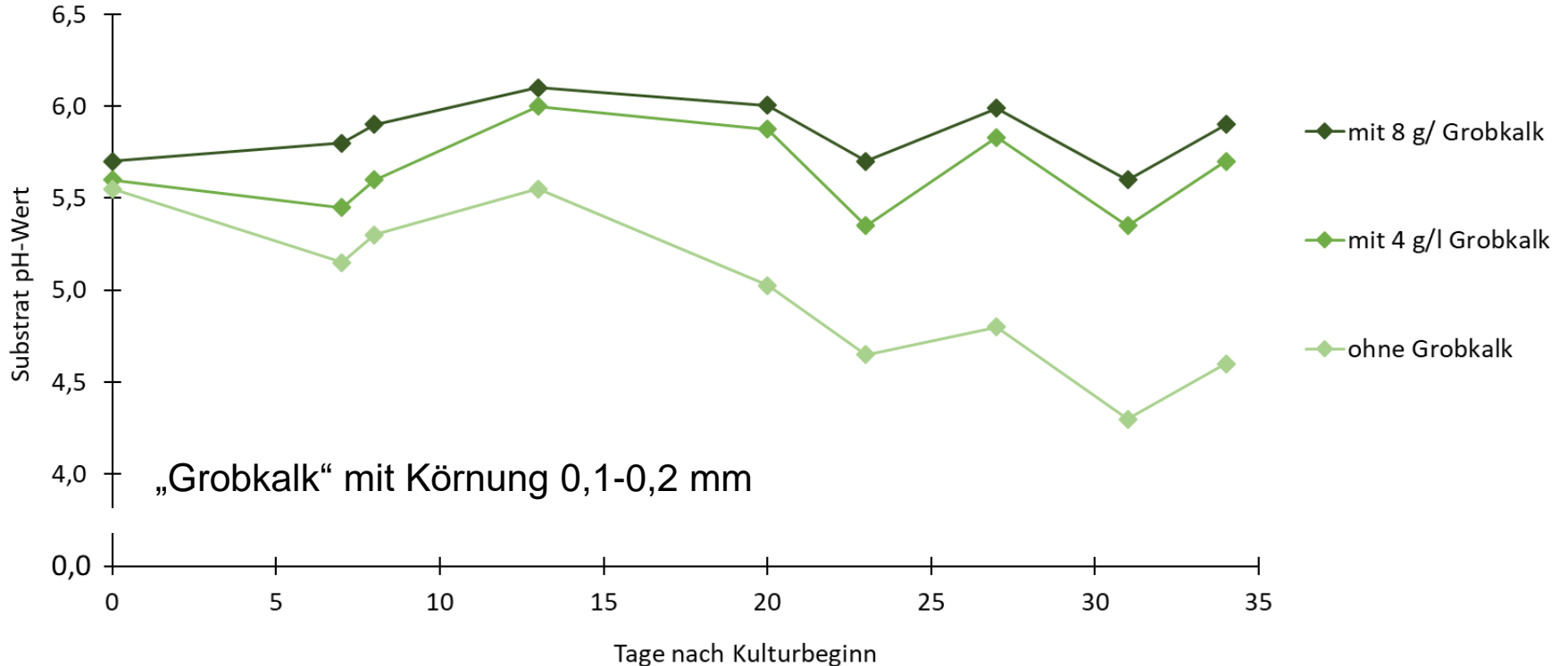
Kalkbedarf eines baltischen Sodenweißtorfs

Einfluss von Substratausgangsstoffen auf den pH-Wert



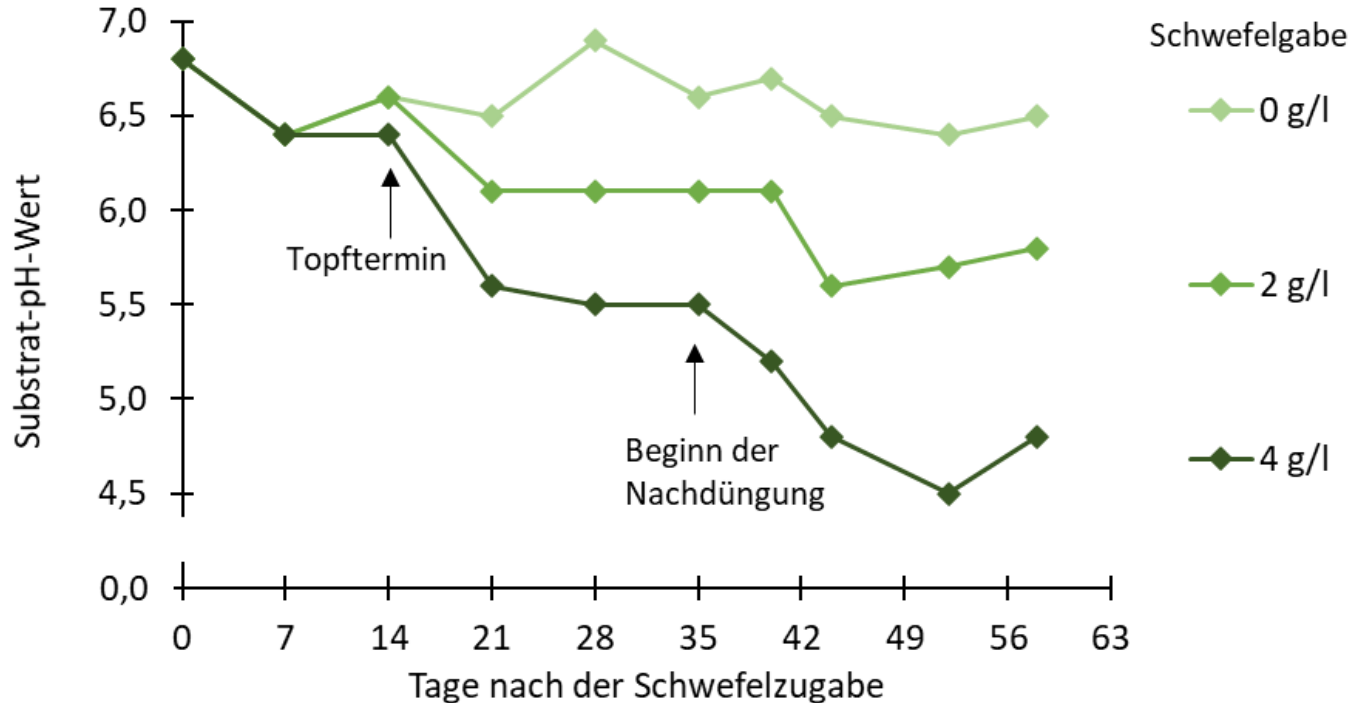
Kalkeintrag durch Grüngutkompost mit einem mittleren Karbonatgehalt

pH-Wert-Stabilisierung mittels Grobkalk



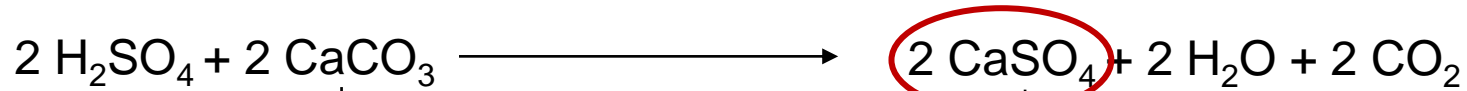
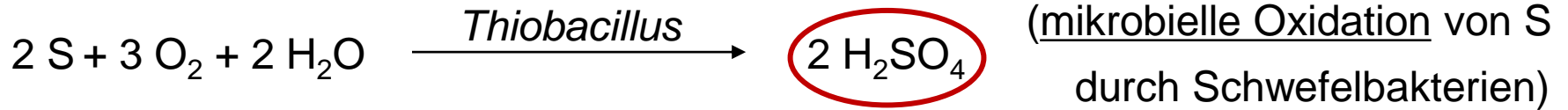
pH-Wert-Verlauf bei Tagetes in Abhängigkeit von der Grobkalkgabe (Torf-Holzfasern-Kompost-Substrat; weiches Gießwasser; Ammonium-N-Anteil 33 %)

pH-Absenkung mit elementarem Schwefel



pH-Wertverlauf in einem torffreien (50 % Kokosmark + 30 % Grüngutkompost + 20 % Kokosfaser) bei Bewässerung mit weichem Wasser und Düngung mit NH_4NO_3 in Abhängigkeit von der Schwefelgabe

Wirkungsweise von elementarem Schwefel

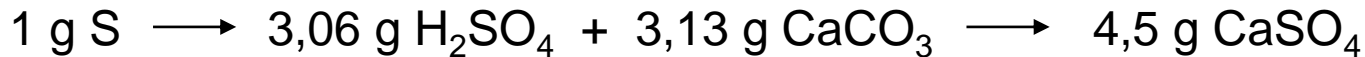


wird verbraucht

pflanzenverträglich

kein pH-Einfluss

Salzgehalt (H₂O) steigt an



Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen sie...

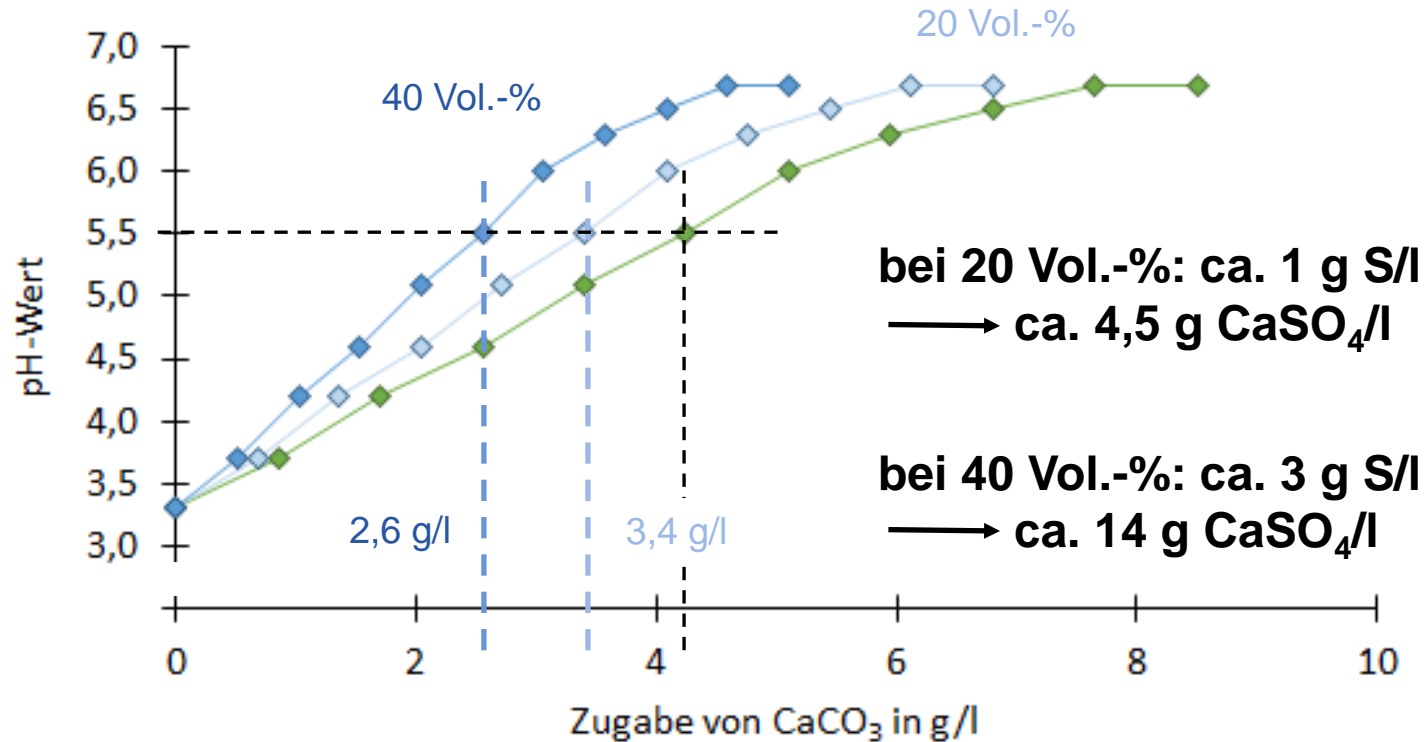
mit Schwefel



ohne Schwefel



pH-Absenkung mit elementarem Schwefel



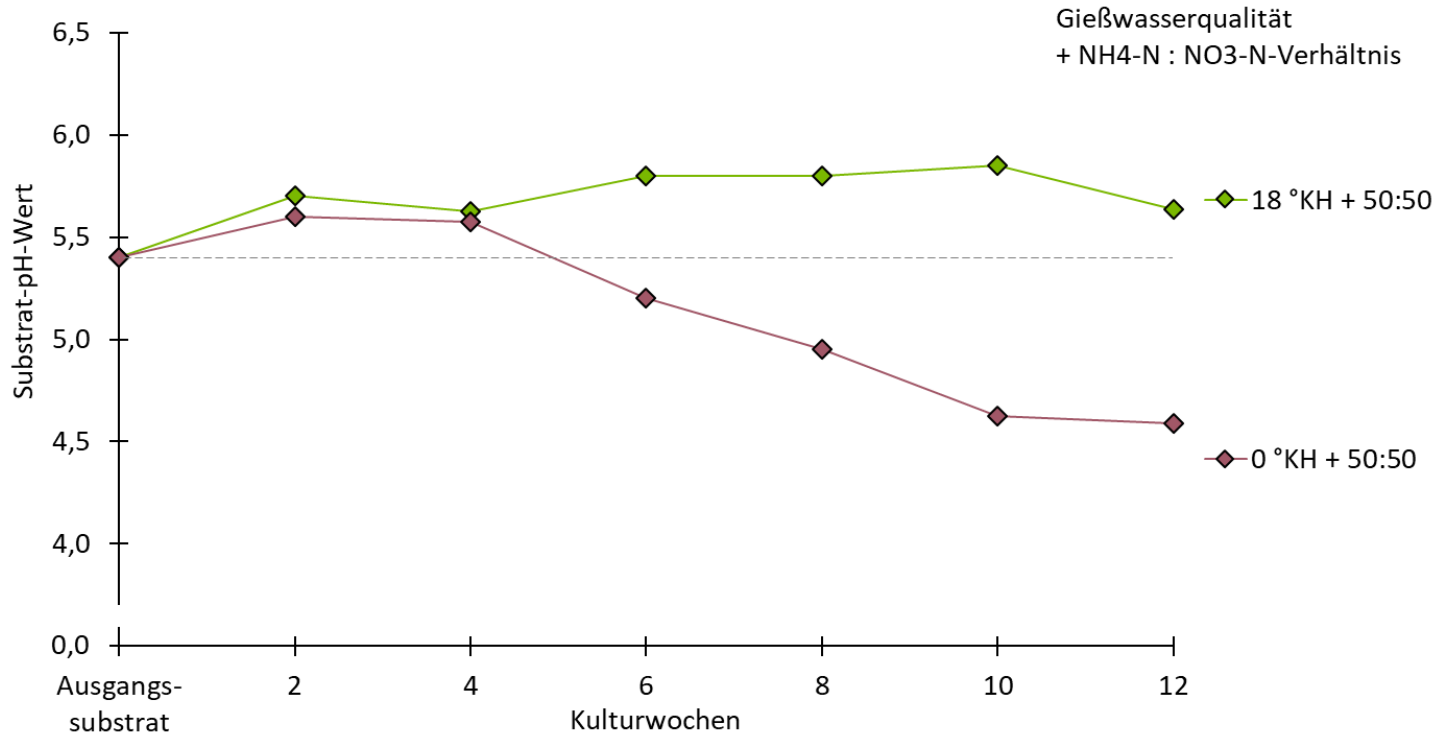
Kalkeintrag durch Grüngutkompost mit einem mittleren Karbonatgehalt

pH-Wert – Einflussgrößen & Steuerungsmöglichkeiten

Während der Kultur

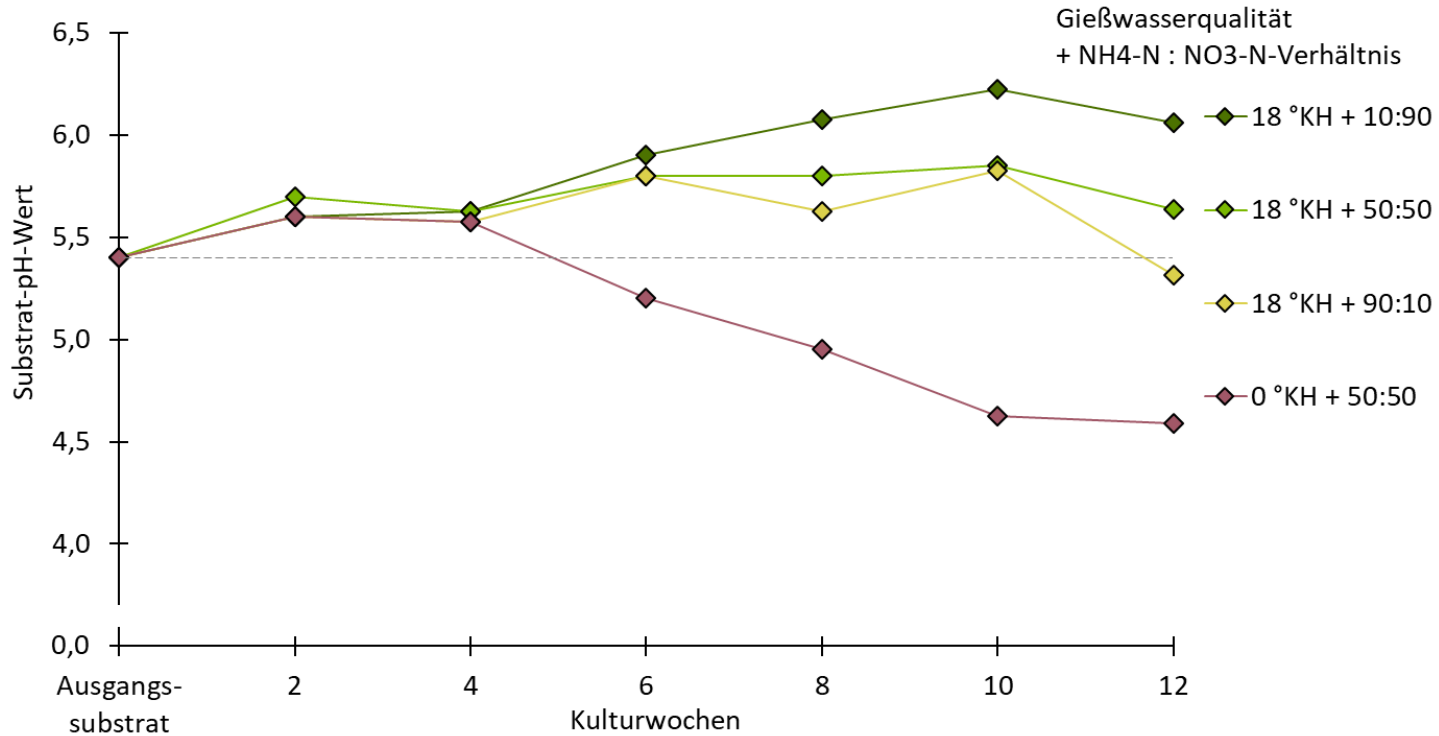
*Applied Sciences
for Life*

Wechselspiel Karbonathärte und N-Düngung



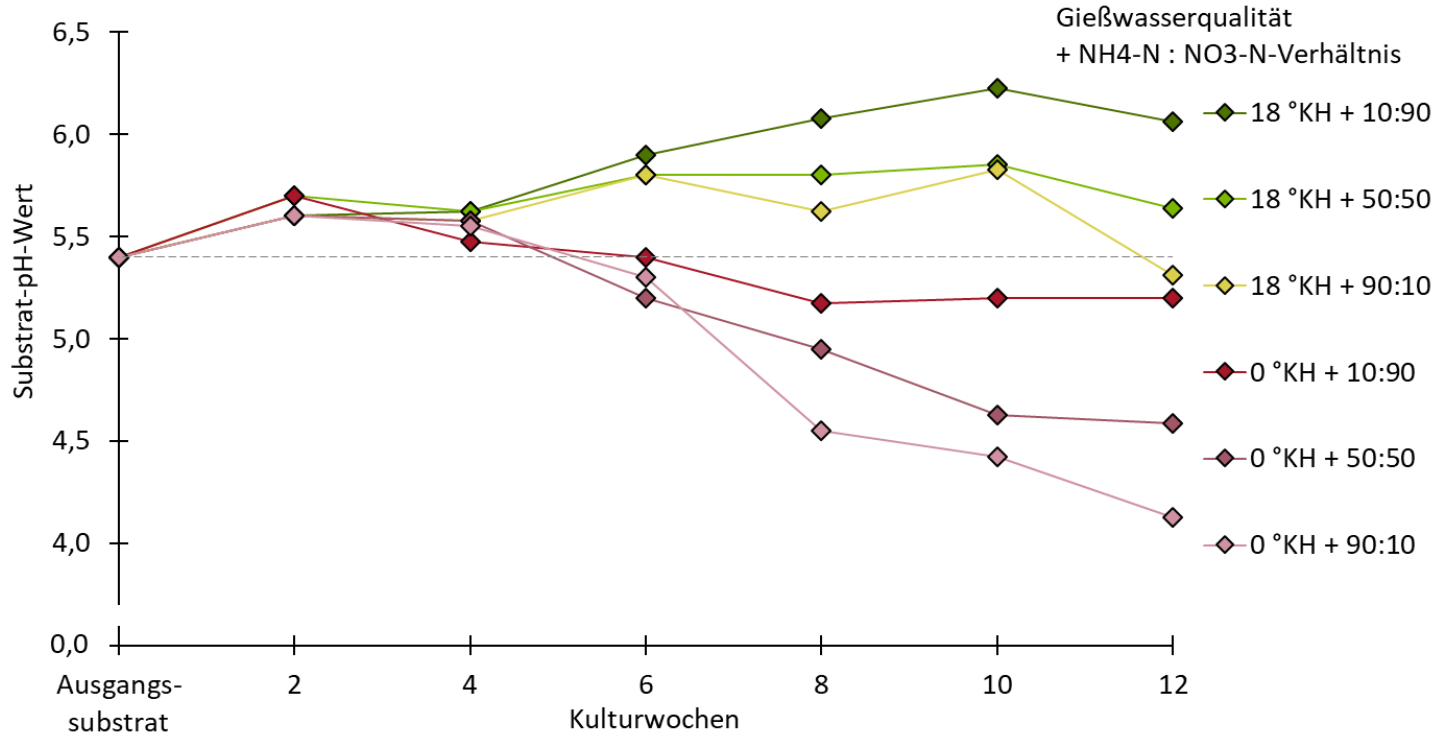
Verlauf des pH-Wertes im Substrat bei Calibrachoa in Abhängigkeit von der Karbonathärte des Gießwassers und dem Ammonium-Nitrat-Verhältnis der Nährlösung

Wechselspiel Karbonathärte und N-Düngung



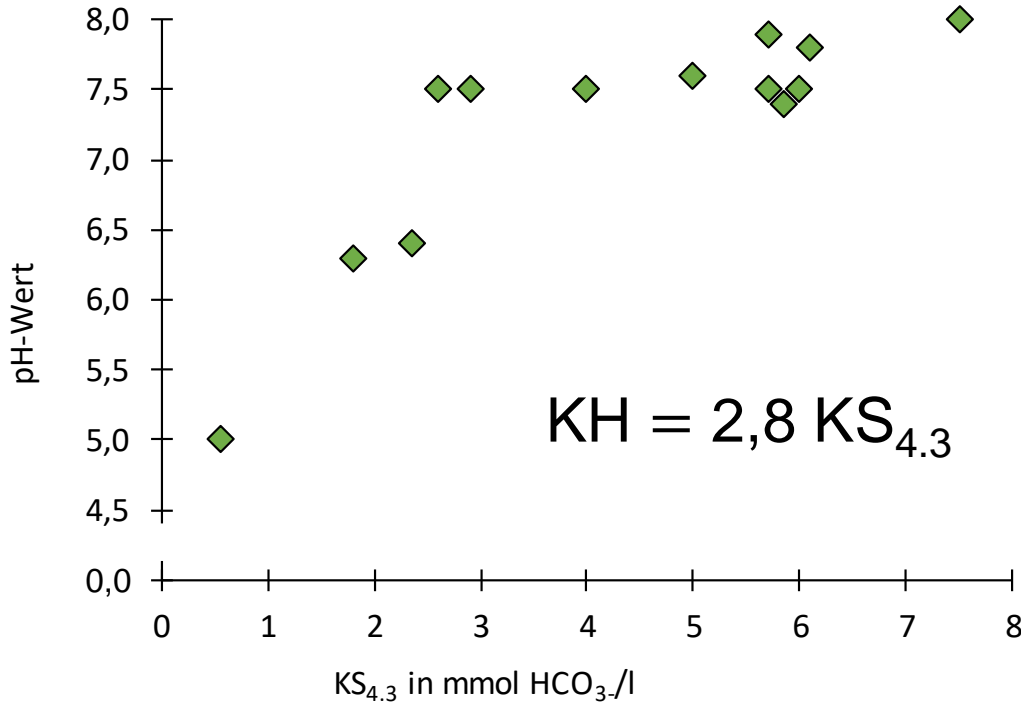
Verlauf des pH-Wertes im Substrat bei Calibrachoa in Abhängigkeit von der Karbonathärte des Gießwassers und dem Ammonium-Nitrat-Verhältnis der Nährlösung

Wechselspiel Karbonathärte und N-Düngung



Verlauf des pH-Wertes im Substrat bei Calibrachoa in Abhängigkeit von der Karbonathärte des Gießwassers und dem Ammonium-Nitrat-Verhältnis der Nährlösung

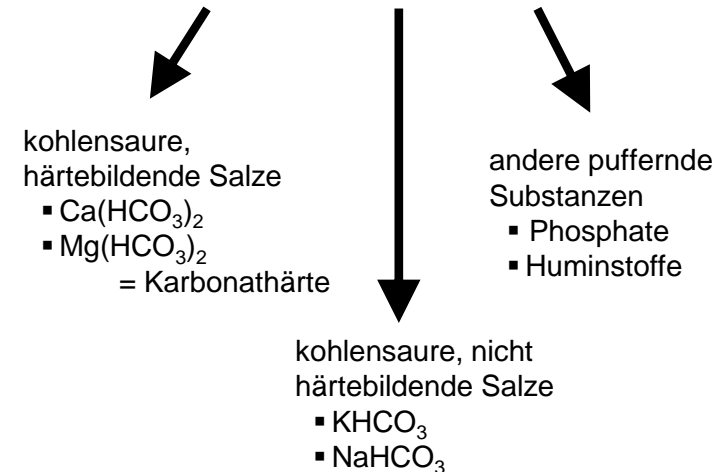
Karbonathärte – kurz erklärt



Zusammenhang zwischen pH-Wert und Säurekapazität bei unterschiedlichen Gießwässern

Säurekapazität bis pH 4,3 ($K_{S4,3}$)
(Säurebindungsvermögen,
Säurepufferkapazität)

= Menge an Protonen die einem
Wasser zugegeben werden können,
bis der pH-Wert unter 4,3 fällt



Karbonathärte – kurz erklärt



Tropfentest zur KH-Bestimmung

**Säurekapazität bis pH 4,3 ($K_{S4.3}$)
(Säurebindungsvermögen,
Säurepufferkapazität)**

= Menge an Protonen die einem
Wasser zugegeben werden können,
bis der pH-Wert unter 4,3 fällt



kohlensaure,
härtebildende Salze

- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

= Karbonathärte

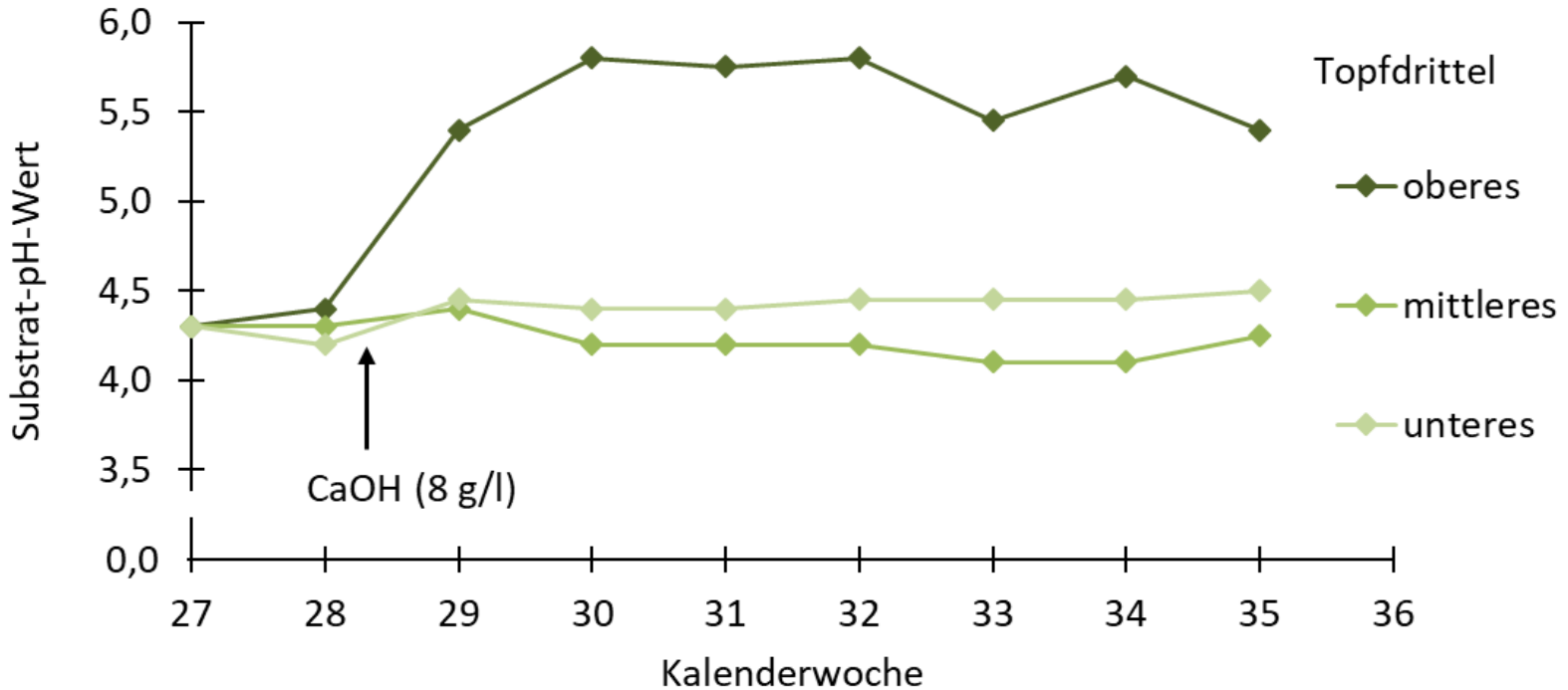
Einfluss der N-Düngung auf den pH-Wert

- **Mineralisation:** pH-Anstieg
- **Nitrifikation:** pH-Abfall

- **Ammoniumaufnahme durch die Pflanze:** pH-Abfall
- **Nitrataufnahme durch die Pflanze:** pH-Anstieg

- **Mineralisation → Ammoniumaufnahme:** pH-Abfall
- **Mineralisation → Nitrifikation → Nitrataufnahme:** pH-Abfall

Ad-hoc-Maßnahmen – Kalkmilch (exemplarisch)



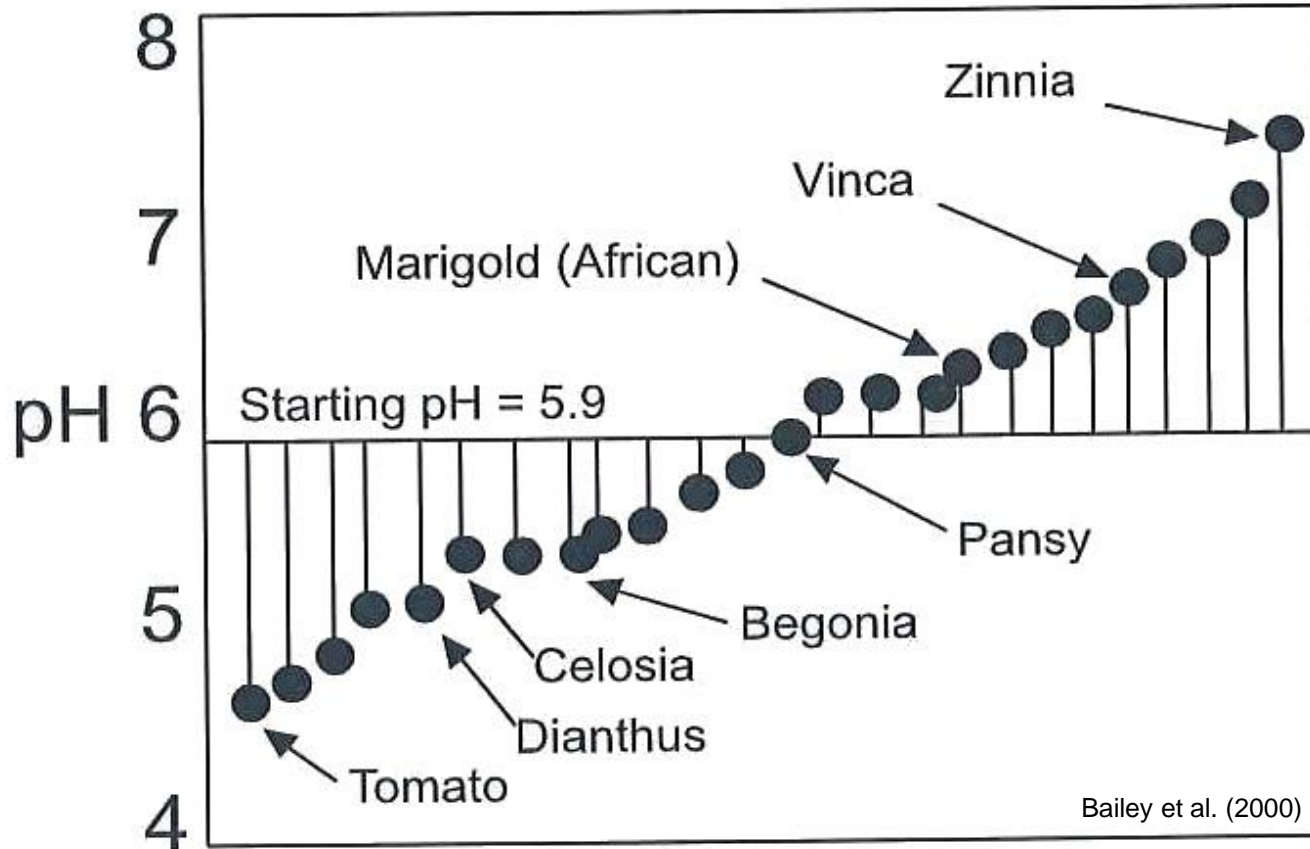
Wirkung einer Kalkmilchgabe auf den pH-Wert im oberen, mittleren bzw. unteren Topfdrittel (Torf-Ton-Substrat, 13er Topf, 100 ml Lösung/Gießvorgang)

pH-Wert – Einflussgrößen & Steuerungsmöglichkeiten

Die Spielverderber

*Applied Sciences
for Life*

Einfluss der Pflanze auf die pH-Entwicklung



Fazit

- Steigende Bedeutung des pH-Werts bei torffreien Substraten
- Substratzusammensetzung (mit)entscheidend für die pH-Entwicklung
- Säurekapazität/Karbonathärte des Gießwassers und Form der N-Düngung wichtigste Stellschrauben während der Kultur
- Regelmäßige Kontrolle und frühzeitige Reaktion, Ad-hoc-Maßnahmen nur als Ultima Ratio

pH-Wert – Kontrolle im Betrieb

The screenshot shows a web browser window with the URL `projekt-finito.de/fachinformation/ph-messung-mittels-ph-elektrode/`. The website header includes the FiniTo logo and navigation links: [Startseite](#), [Das Projekt](#), [Fachinformationen](#), [FiniTo interaktiv](#), [Kontakt](#), [FAQ](#), and a search icon. The main heading is `www.projekt-finito.de`. Below it, the page title is `pH-Messung mittels pH-Elektrode`. A document icon indicates a PDF is available, with the text: "Hier wird die Verwendung einer pH-Elektrode, sowie deren korrekte Pflege und Kalibrierung beschrieben. Nur so können im Substrat und in Lösung aussagekräftige Messungen durchgeführt werden." A green `Download` button is positioned below the text. A preview of the PDF content is shown in a box below, featuring the title `pH-Messung mittels pH-Elektrode`, the date `08/2023`, and the subtitle `Fachinformation für Gartenbaubetriebe zur Umstellung auf torffreie & torfgeduzierte Kultursubstrate`. The preview also includes the FiniTo logo and the main heading `pH-Messung mittels pH-Elektrode`. The introductory text in the preview reads: "Der pH-Wert des Substrats ist ein entscheidender Faktor für die Nährstoffverfügbarkeit, insbesondere von Phosphor sowie von Spurenelementen (Fe, Mn, Cu, Zn, B und Mo). Daher ist ein optimaler pH-Wert die Grundvoraussetzung für eine optimale Nährstoffversorgung. Ist der pH-Wert