



Agrarforschung zum Klimawandel

Konferenz der Deutschen Agrarforschungsallianz
11.-14.03.2024, Potsdam

unter der Schirmherrschaft
des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

Programm und Beiträge

Stand: 15. Februar 2024

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

dafa

Deutsche Agrarforschungsallianz

Kann Kalkung die mikrobielle C-Nutzungseffizienz hin zur C-Anreicherung optimieren?

Schroeder, Julia¹ ✉; Dămătîrcă, Claudia²; Bölscher, Tobias³; Chenu, Claire³; Schmidhalter, Urs⁴; Elsgaard, Lars⁵; Tebbe⁶, Christoph C.; Poepflau, Christoph¹

¹Thünen-Institut für Agrarclimatschutz, Braunschweig, ²CMCC Foundation, Division on Climate Change Impacts on Agriculture, Forests and Ecosystem Services, Viterbo, Italien, ³Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, UMR EcoSys, Palaiseau, Frankreich, ⁴Technische Universität München, TUM School of Life Sciences, Freising, ⁵Aarhus University, Department of Agroecology, Tjele, Dänemark, ⁶Thünen-Institut für Biodiversität, Braunschweig

✉ julia.schroeder@thuenen.de

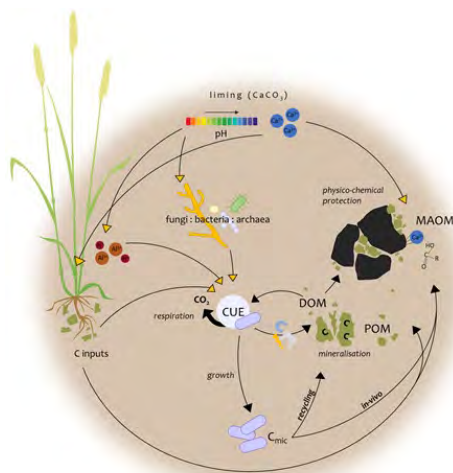


Abb. 1. Mögliche Kalkungseffekte auf die C-Nutzungseffizienz (CUE) und den C-Kreislauf in landwirtschaftlichen Böden.

Klimaverträgliche Landwirtschaft zielt darauf ab, den Bestand an organischem Bodenkohlenstoff (SOC) zu schützen und zu erhöhen. Bodenmikroorganismen spielen dabei eine Schlüsselrolle, denn sie bauen SOC zur Energie- und Ressourcengewinnung ab. Die mikrobielle C-Nutzungseffizienz (CUE) beschreibt die Aufteilung des verstoffwechselten C zwischen mikrobiellem Wachstum und Atmung. Bei einer hohen CUE geht anteilig weniger C als klimarelevantes CO₂ verloren und die Stabilisierung von SOC durch mikrobielle Transformation pflanzenbürtiger organischer Substanz wird wahrscheinlich begünstigt. Die CUE hängt unter anderem vom pH-Wert ab. Mittels Kalkung ließe sich die mikrobielle Physiologie vielleicht in Richtung C-Anreicherung optimieren. Es ist jedoch unklar, ob die CUE durch Kalkung manipuliert werden kann und wie dies zu Veränderungen des SOC-Bestands beiträgt. In der vor-

gestellten Studie wurden Kalkungseffekte auf die CUE, die mikrobielle C-Biomasse, die Abundanz mikrobieller Domänen, die C-Vorräte und die Erträge von Böden aus drei europäischen Langzeitfeldexperimenten untersucht. Kontrollböden wurden zusätzlich im Labor gekalkt, um direkte Effekte auf die CUE zu ermitteln.

Die Langzeitkalkung beeinflusste die CUE signifikant durch Veränderungen des Boden-pH-Wertes, wobei der pH-Bereich darüber bestimmt, ob die CUE ab- oder zunahm: Die Erhöhung des pH_{H₂O}-Wertes von 4,5 hin zu neutralen Bedingungen führte zu einem signifikanten Rückgang der CUE um 40 %, während die Verschiebung von 5,5 und 6,5 auf leicht alkalische Bedingungen die CUE um 16 % und 24 % erhöhte. Die Gesamtbeziehung zwischen CUE und pH-Wert folgte einer U-förmigen Kurve, was bedeutet, dass die CUE in landwirtschaftlichen Böden bei pH_{H₂O} = 6,4 am niedrigsten sein könnte. Die Laborkalkung führte zu ähnlichen CUE-Veränderungen wie die Langzeitkalkung, was nahelegt, dass die CUE tatsächlich gezielt durch Kalkung gesteuert werden könnte. Jedoch war die beobachtete Zunahme der SOC-Vorräte nicht maßgeblich durch die CUE bedingt. Wahrscheinlicher ist, dass der positive Einfluss der Kalkung auf die Erträge (C-Input) und die mikrobielle Abundanz der Biomasse die SOC-Bestände langfristig erhöhte.

Eine Steuerung des Boden-pH durch Kalkung zur Optimierung der CUE scheint nicht geeignet, um die SOC-Vorräte zu erhöhen, denn die CUE war in den pH-Bereichen am höchsten, in denen das Pflanzenwachstum beeinträchtigt wird.