

Handbuch zur „pH-BB“-Toolbox - Ein Werkzeugkasten für die Erstellung von räumlich hochauflösten Bodenkarten und zur einfachen Umsetzung der präzisen Kalkung

Walch J¹, Schröter I¹ & Kramer E¹

Keywords: Precision Farming, Kalkung, sensorenbasierte Bodenkarten, praktisches Tutorial

Abstract

Since conventional liming practice in Germany does not adequately capture the heterogeneity of soils, the project "Precision liming in Brandenburg (pH-BB)" has been developed a WebGIS application to facilitate the generation of variable rate application maps using on-the-go soil sensors. An agricultural field in East Brandenburg was selected to demonstrate the entire pH-BB workflow and to illustrate the effect of conventional and sensor-based lime requirement maps. When comparing these maps, the lime requirement varies greatly and exhibit that conventional soil sampling and laboratory analysis are insufficient to manage soil acidity. However, high resolution sensor-based soil maps provide the highest accuracy and the pH-BB toolbox provides multiple solutions for an easy implementation of precise liming.

Einleitung und Zielsetzung

In Deutschland befinden sich nur 35 % der ackerbaulich genutzten Flächen hinsichtlich des pH-Wertes im optimalen Bereich der Gehaltsklasse C nach VDLUFA (JACOBS et al. 2018). Dies zum Anlass nehmend, befasst sich das EIP-AGRI-Projekt „Präzise Kalkung in Brandenburg (pH-BB)“ mit der Verbesserung des pH-Managements auf Ackerflächen. Hierfür werden die kalkungsrelevanten Parameter pH-Wert, Bodentextur sowie Humusgehalt unter Verwendung hochauflösender Bodensensoren zunächst erfasst und anschließend bewertet, um die Kalkdüngung bedarfsgerechter und ressourcenschonender zu gestalten und die Erträge zu optimieren (SCHRÖTER et al. 2018). Im Projekt wurde eine WebGIS-Anwendung („pH-BB-Toolbox“) entwickelt, welche komplexe Werkzeuge und Methoden aus dem Bereich der Digitalen Bodenkartierung (engl. Digital Soil Mapping) bereitstellt, so dass die Prozesskette der präzisen Kalkung anwenderfreundlich und praxistauglich umgesetzt werden kann. Die „pH-BB Toolbox“ liefert dabei praktische Lösungen für eine effiziente und teilflächenspezifische Bodenprobenahme und für die sensorgestützte Erstellung von digitalen Boden- und Kalkapplikationskarten. In diesem Beitrag werden die Teilmodule und das Handbuch zur „pH-BB Toolbox“ vorgestellt und drei verschiedene Kalkdüngungsszenarien (KDS), die sich hinsichtlich der Genauigkeit und räumlichen Auflösung der Bodeneingangsgrößen (pH-Wert, Humusgehalt, Bodengruppe) unterscheiden, bewertet.

Methoden

Mithilfe der pH-BB Toolbox wurde der Kalkbedarf für drei mögliche und reale Kalkdüngungsszenarien auf einem Ackerschlag in Ostbrandenburg ermittelt. In KDS

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Schicklerstraße 5, 16225, Eberswalde, Deutschland, Jakob.Walch@hnee.de, www.hnee.de/Kramer, www.ph-bb.com

1 wurde mit Schlagmittelwerten für pH-Wert, Bodenklasse und Humusgehalt eine Kalkbilanzierung nach VDLUFA Rahmenschema (VDLUFA, 2000) vorgenommen. In KDS 2 wurden die Eingangsdaten dann verändert und mit den Mittelwerten von 3 bis 5 Hektar großen Teilschlägen der Kalkbedarf berechnet. In KDS 3 wurden räumlich hochaufgelöste Bodenkarten als Eingangsgrößen verwendet, die mithilfe der „pH-BB Toolbox“ und verschiedenen Bodensensordaten erstellt wurden. Der Kalkbedarf wurde dann (1) mithilfe des herkömmlichen VDLUFA Rahmenschemas und (2) des im „pH-BB“-Projekt entwickelten stufenlosen Algorithmus ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Auswertung der verschiedenen KDS zeigt extreme Unterschiede in den berechneten Kalkmengen. Besonders auffällig sind dabei KDS 1 und KDS 2 mit einem kumulativen Kalkbedarf von 0 t und 96,7 t. Der kumulative Kalkbedarf für die sensorbasierte Variante (KDS 3) beträgt 60 t.

Die „pH-BB Toolbox“ zeigt die Möglichkeiten und Vorzüge der präzisen Kalkung, wo mithilfe mobiler Bodensensoren hochaufgelöste Bodenkarten generiert werden können, um ein teilflächenspezifisches pH-Wert Management zu ermöglichen. Wird die räumliche Variabilität der Bodeneigenschaften hingegen nur unzureichend erfasst, kommt es entweder zu einer Kalkunter- (KDS 1) oder Kalkübersorgung (KDS 2) mit der Folge, dass das Ertragspotenzial nicht ausgeschöpft werden kann.

Schlussfolgerungen

Durch die im Rahmen des „pH-BB“-Projekts entwickelte WebGIS-Anwendung („pH-BB“-Toolbox) ist mithilfe des Tutorials eine praxisorientierte Lösung für Landwirt*innen für die präzise Kalkung entstanden.

Danksagung

Dieses Projekt wurde aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums im Rahmen des EIP-Agri-Programms und der Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) finanziert. (# 80168341)

Literatur

- DIN EN ISO 9241-11 (2018) Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 11: Gebrauchstauglichkeit: Begriffe und Konzepte (ISO 9241-11:2018); Deutsche Fassung EN ISO 9241-11:2018. Beuth Verlag GmbH. DOI: <https://doi.org/10.31030/2757945>
- Jacobs A, Flessa H, Don A, Heidkamp A, Prietz R, Dechow R, Gensior A, Poeplau C, Riggers C, Schneider F, Tiemeyer B, Vos C, Wittnebel M, Müller T, Säurich A, Fahrion-Nitschke A, Gebbert S, Hopfstock R, Jaconi A, Freibauer A, (2018) Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland Ergebnisse der Bodenzustandserhebung.
- Royce W W (1970) Managing the Development of Large Software Systems. Proceedings IEEE WESCON, Los Angeles.
- Schröter I, Vogel S, Meyer S, Kling C, Ruhlmann J, Gebbers R, Kramer E, (2018): Präzise Kalkung durch Integration hochauflösender Bodensensorik. Proc. 38. GIL-Jahrestagung an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 26. und 27. Februar 2018: 223-226.
- Walch J (2022) Handbuch zur „pH-BB“-Toolbox - Ein Werkzeugkasten für die Erstellung von räumlich hochaufgelösten Bodenkarten und zur einfachen Umsetzung der präzisen Kalkung. Bachelorarbeit. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.