



Transforming **U**nsustainable
management of soils in key
agricultural systems in EU and China

Developing an **i**ntegrated platform of
alternatives to reverse soil degradation

Düngemanagement



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation action under grant agreement No 101000224.

Kurze Beschreibung der Düngemittelstrategie

Düngemanagement ist eine wichtige Aufgabe in einem landwirtschaftlichen Betrieb. Es müssen verschiedene Ziele miteinander in Einklang gebracht werden, wie z. B. die Steigerung der pflanzlichen Produktion, die Senkung der Kosten, die Einhaltung der in den Agrarumweltvorschriften festgelegten Grenzwerte und die Erhaltung eines guten Zustands der Bodengesundheit. Da die Düngung manchmal gegensätzliche Auswirkungen auf diese Ziele hat, können Entscheidungshilfen den Landwirten helfen, einen guten Plan für das Nährstoffmanagement aufzustellen, der auch auf den spezifischen Zielen des Betriebs beruht.

Zielgebiet

Alle Kulturen benötigen einen Nährstoffmanagementplan, der die Kultur selbst, das Anbausystem, die Umweltbedingungen, die Bodeneigenschaften, den Nährstoffzustand des Bodens und die Verfügbarkeit von Düngemitteln berücksichtigt. Die Massenbilanz ist der am häufigsten verwendete Ansatz, da er mehrere Vorteile hat, wie z. B. die Tatsache, dass er den Landwirten leicht erklärt werden kann, relativ einfach anzuwenden und in Ausbringungsinstrumente zu integrieren ist, aber auch die Planung und Rückverfolgung von Düngemaßnahmen ermöglicht. Die Massenbilanz eignet sich besonders für die NPK-Düngung von Getreide oder anderen einjährigen Ackerkulturen mit hohem Nährstoffbedarf. Sie kann als Ergänzung zu Präzisionsdüngungstechniken



eingesetzt werden, die Düngeentscheidungen auf der Grundlage von Fern- oder Nahbeobachtungen des Ernährungszustands der Pflanzen während des Wachstums unterstützen. Es eignet sich nicht gut für Weinberge und einige Obstbäume, bei denen die Menge der zuzuführenden Nährstoffe gering ist und es schwierig ist, einige Angaben wie die biologische N-Fixierung, die Menge der anfallenden Schnittreste und deren Nährstoffkonzentration zu kennen.

Problemstellung

Durch die Berechnung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen kann sichergestellt werden, dass keine übermäßigen oder unzureichenden Mengen an Düngemitteln verwendet werden, damit alle Nährstoffe in der richtigen Menge zur Verfügung stehen. Eine unausgewogene Düngung kann dazu führen, dass das Bodenleben unterdrückt wird oder die inneren Reserven des Bodens in

einer Weise erschöpft werden, die sein künftiges Funktionieren gefährdet. Eine Bewertung des aktuellen Düngemanagements im Betrieb und die Berechnung des durchschnittlichen Bedarfs kann durch die TUDI-Bodendüngungs-App (dev-tudi.web.app) unterstützt werden.



Detaillierte Beschreibung der Düngemittelstrategie

Die Erstellung eines Nährstoffmanagementplans erfordert die Berechnung des Nährstoffbedarfs und der Nährstoffversorgung des Bodens mit Hilfe einer Software/Anwendung oder einfach mit Hilfe von Tabellenkalkulationen. Es werden einige Daten über die Art der Kultur und den erwarteten Ertrag, die Menge an Ernterückständen und deren Behandlung, den Bodenzustand und Klimadaten benötigt. Der Landwirt sollte diese Informationen auf Einzelfeldebene eingeben. Ein digitales Betriebsregister kann dem Landwirt helfen, den Aufwand für die manuelle Dateneingabe und die für das Ausfüllen des Formulars erforderliche Zeit zu verringern.

Spezifische Algorithmen schätzen den Beitrag verschiedener Quellen zur Pflanzenernährung, wie z. B. die Mineralisierung organischer Substanz im Boden, die biologische N-Fixierung durch Leguminosen, die Mineralisierung vorangegangener Ernterückstände, frühere organische Düngung und atmosphärische N-Depositionen. Es ist wichtig, den Nährstoffstatus des Bodens zu kennen, insbesondere den Gehalt an organischer Substanz und das C:N-Verhältnis, aber auch die verfügbaren P- und extrahierbaren K-Konzentrationen. Ist der Boden bereits gut mit P und K versorgt, sollte die Düngung reduziert oder sogar ganz eingestellt werden, da eine übermäßige Zufuhr für die Umwelt schädlich sein kann, da sie verloren gehen und Wasser-/Luftverschmutzung verursachen kann.

Bei der Berechnung wird der voraussichtliche Düngbedarf der Kulturen auf der Grundlage der Daten eines Standardjahres,

des erwarteten Ertrags und der Standardnährstoffkonzentrationen ermittelt. Oft wird ein Agronom benötigt, der den Landwirten hilft, die Vorschläge des Tools zu verstehen und in die Praxis umzusetzen. Darüber hinaus kann der Agronom dem Landwirt helfen, den besten Zeitpunkt für die Nährstofffraktionierung zu ermitteln, der auf den Merkmalen und Einschränkungen des jeweiligen Betriebs beruht. Dies wird als Nährstoffmanagementplan bezeichnet, der Informationen über die Menge, den Zeitpunkt und die Art der zu verwendenden Düngemittel zusammenfasst.



Einige Entscheidungshilfen integrieren mehrere Schichten verfügbarer Informationen über den Boden, die Landnutzung, den Zustand der Kulturen und Wettervorhersagen, um den Landwirten bei der Entscheidung über die Düngung zu helfen.

Vor- und Nachteile der Düngemittelstrategie, Hindernisse bei der Umsetzung

Die Hauptvorteile der Einführung eines Düngemanagement-Tools sind: i) Maximierung der Ernteerträge und -qualität; ii) Verbesserung der Bodengesundheit durch einen ausgewogeneren Nährstoffstatus; iii) Senkung der Kosten aufgrund übermäßiger Düngerausbringung; und iv) Verringerung der Verluste für die Umwelt, mit positiven Auswirkungen auf die Wasser- und

Luftqualität. Auf der anderen Seite sind folgende Nachteile zu erwarten: i) Für die Nutzung kommerzieller Anwendungen kann eine Gebühr verlangt werden; ii) einige Daten müssen vom Landwirt manuell eingegeben werden; iii) die Datenschutzbestimmungen sollten vom Landwirt sorgfältig gelesen und verstanden werden; und iv) für jedes Feld ist eine Bodenanalyse erforderlich.

Auswirkungen/Ergebnisse/Fallstudien

Eine Düngebedarfsberechnung stellt sicher, dass die Düngemittel auf der Grundlage des Bedarfs der Kulturen verteilt werden, wobei auch die im Boden verfügbaren Nährstoffe berücksichtigt werden. Der Nährstoffgehalt von Wirtschaftsdüngern oder anderen organischen Ergänzungen/organischen Düngemitteln, die im Betrieb erzeugt werden, ist den Landwirten oft nicht bekannt, was zu einer unausgewogenen Nährstoffversorgung führt. In einem einzelnen Betrieb könnten einige Kulturen, wie z. B. Mais, überdüngt sein, während andere, wie z. B. Grünland, unterdüngt sind. Beide

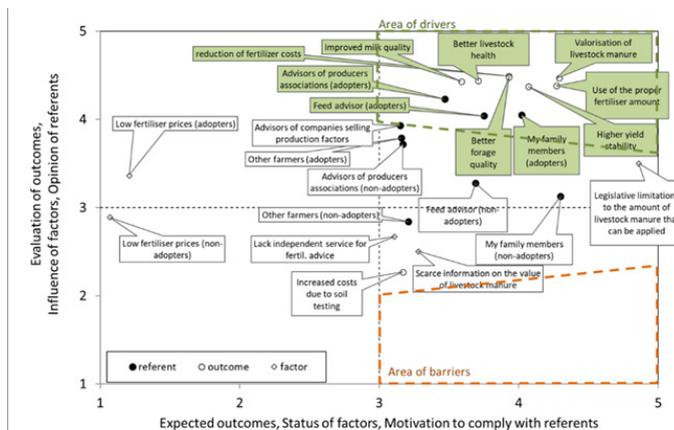
Zustände können durch die Anwendung eines Düngemanagement-Rechners vermieden werden.

Weiterführende Literatur

Weiterführende Informationen unter:

<https://www.farmers.gov/conservation/nutrient-management>

<https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/compendium/scpi-practices/integrated-nutrient-management/en/>



Die Landwirte haben viele Erwartungen an die Einführung eines Nährstoffmanagementplans. Sie erwarten eine bessere Futterqualität, eine bessere Leistung des Viehbestands, eine Senkung der Betriebskosten und eine höhere Ertragsstabilität. Im Gegensatz dazu sehen sie keine Barrieren, die die Einführung behindern könnten (Bechini et al., 2020 DOI 10.1016/j.jclepro.2019.118825).

Zusammenfassung

Das Düngemanagement erfordert sorgfältige Berechnungen der Auswirkungen auf das landwirtschaftliche Einkommen, auf die Produktivität und Qualität der Ernte sowie auf die Umwelt, einschließlich der Erhaltung der Bodengesundheit. Ein Berechnungsinstrument

ist eine kostengünstige und einfache Möglichkeit, Entscheidungen über die Düngerverteilung zu unterstützen. Es stehen mehrere Instrumente zur Verfügung, die als Grundlage für die Beratung der Landwirte genutzt werden sollten.

Zusammenfassende Tabelle

	Bewertung	Kommentare
Gesundheit des Bodens insgesamt	***	
Wasserhaushalt	-	
Struktur des Bodens	*	
Erosivität	-	
Nährstoffhaushalt	***	
Leben im Boden	**	
Praktikabilität	***	
Wirtschaftlichkeit	***	Die zusätzlichen Kosten für Bodenanalysen werden im Allgemeinen durch die Einsparung von Düngemitteln ausgeglichen



Consortium

Agrisat; Beijing Forestry University; Beijing Normal University; Centre for Agricultural Research; China Agricultural University; Czech Technical University in Prague; Lincoln University; New Bulgarian University; Northwest A&F University; Northwest UNIVERSITY; Pensoft Publishers; Spanish National Research Council; University of Lancaster; BOKU University, Vienna; University of Turin; Federal Agency for Water Management, Austria

Project coordinator

José A. Gómez

Institute of Sustainable Agriculture of the Spanish Council for Scientific Research
joseagomez@ias.csic.es

Duration

July 2021 – June 2025

Follow TUdi

 @Project_TUdi

 TUdi Project

 TUdi Horizon 2020

 tudi-project.org