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

Bodenerosion in Bulgarien

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

Einleitung

Bodenerosion ist ein Phänomen, das mit der Mobilisierung und dem Transport von Bodenpartikeln durch Wind, Regen und Bewässerungswasser bei natürlichen und/oder anthropogenen Prozessen zusammenhängt. Die Bodenerosion gilt als eines der schwerwiegendsten globalen Probleme für die natürliche Umwelt. Nach der Weltkarte der anthropogenen Bodenverschlechterung ist die Wassererosion mit 53 % der gesamten Bodenverschlechterung der wichtigste Verschlechterungsprozess. Nach Angaben des Nationalen Statistikinstituts ist die landwirtschaftliche Nutzfläche in Bulgarien in den 30 Jahren zwischen 1960 und 1990 aus verschiedenen Gründen allmählich zurückgegangen, wobei die Bodenerosion mit etwa 8000 ha pro Jahr der wichtigste Grund ist. Die Hauptursachen für die Erosion sind nach wie vor unsachgemäße landwirtschaftliche Techniken, die Abholzung von Wäldern, übermäßige Beweidung und Bauarbeiten in Hanglagen.

Die Nutzung und die Struktur der landwirtschaftlichen Flächen können die Erosionsverluste erheblich verringern, sie können aber auch zu einer erheblichen Beschleunigung der Erosion führen.

Nach Daten, die auf Satellitenbildern und der Kartierung von Bodenbedeckungsklassen beruhen, nehmen landwirtschaftliche Flächen in Bulgarien 51,6 %, Wälder und naturnahe Gebiete 39,8 % der Gesamtfläche, Wiesen und Weiden 11,6 % und Dauerkulturen 1,9 % ein.

Faktoren, die den Erosionsprozess beeinflussen

Bodenverluste haben erhebliche Auswirkungen auf die ökologischen und wirtschaftlichen Funktionen des Bodens, sowohl am Ort der Erosion als auch in den umliegenden Gebieten. Die Bodenerosion führt zu einer Verringerung der Tiefe der Wurzelzone, der Menge an Nährstoffen und der Feuchtigkeitsreserven des Bodens, zur Erschöpfung der Puffer- und Filterkapazitäten des Bodens, zur Verringerung des Gehalts an organischer Bodensubstanz, zum Verlust der biologischen Vielfalt, zur Verschlechterung der Bodenstruktur, zur Bildung einer Bodenkruste usw. Während das Relief, die Niederschläge und die Böden die natürlichen Voraussetzungen für die Erosion schaffen, können die Nutzung und die Struktur der

Terreni erosi.

land- und forstwirtschaftlichen Flächen die erosionsbedingten Bodenverluste deutlich verringern, aber auch zu einer erheblichen Beschleunigung der Erosion führen. Da das Klima einer der Schlüsselfaktoren für die Erosion ist, ist es sehr wahrscheinlich, dass ihre Intensität bei den vorhergesagten Klimaveränderungen erheblich zunehmen wird. Die Entwicklung nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme, die die Bodenfunktionen langfristig erhalten,

Coltivazione su terreni in pendenza.

erfordert Kenntnisse über die Grenzen und das Potenzial der Nutzung von Bodenressourcen. Die natürlichen Bedingungen (Relief, Klima und Böden), die Art der Bodenbewirtschaftung und die unzureichende Umsetzung der Rechtsvorschriften machen die Erosion zur größten Bedrohung für die Bodenbedeckung in Bulgarien. Etwa 3.730.000 ha (65 % der bewirtschafteten Fläche) des Landes sind von Wassererosion und etwa 1.350.000 ha (24 % der bewirtschafteten Fläche) von Winderosion betroffen.

Langzeitstudien zeigen, dass das Land von April bis Oktober durchschnittlich 70 Niederschlagsereignisse erlebt, wobei fast 14 % der Niederschläge erosiv sind. Die durchschnittliche jährliche Anzahl der erosiven Niederschlagsereignisse liegt in den verschiedenen Teilen des Landes zwischen 2 und 10.

In Bezug auf die Bodenbedeckung wurde festgestellt, dass aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung und Eigenschaften der Böden die Werte für ihre Anfälligkeit für Wassererosion stark variieren. Die Böden auf 60,1 % der Landesfläche sind mittel bis stark, stark und sehr stark anfällig für Wassererosion. Am anfälligsten für Wassererosion sind die flachen hellgrauen (pseudopodzolischen) Böden, gefolgt von den flachen und erodierten zimtpodzolischen (pseudopodzolischen) und gelben erdpodzolischen Böden, und für Deflation - die flachen braunen Waldböden, ausgelaugten Zimtwaldböden, Rendzin und erodierten grauen Waldböden.

Methoden zur Bekämpfung der Wassererosion

Um die Auswirkungen von Erosionsprozessen in Bulgarien zu verringern, wird eine Reihe von Maßnahmen vorgeschlagen, die im Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums für den Zeitraum 2007-2014 empfohlen werden (Maßnahme 214 „Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen“ - Bekämpfung der Bodenerosion). Empfohlen werden die Einrichtung von bodenschonenden Fruchtfolgen, eine klare Fruchtfolge, Graspufferstreifen, Drainagefurchen, Terrassierung, vollständige Begrünung, Verbesserungsmaßnahmen auf Weiden und die Aussaat von Wintervorfrüchten.

Bei der Planung, Umsetzung und dem Bau verschiedener Erosionsschutzmaßnahmen und -einrichtungen fallen zusätzliche Produktionskosten an, die zwar die Kosten des erzeugten Produkts erhöhen, aber den Boden und seine Produktivität erhalten. Die tatsächliche Wirkung von Erosionsschutzmaßnahmen lässt sich nur schwer feststellen, da zwischen dem Beginn der Anwendung von Erosionsschutzmaßnahmen und dem Zeitpunkt, an dem sich die tatsächliche Wirkung zeigt, eine beträchtliche Zeitspanne vergeht. Die Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen erfordert Anfangsinvestitionen für ihren Bau und jährliche Zusatzkosten für ihre Instandhaltung.

Um den Boden vor Erosion zu schützen, können bestimmte Maßnahmen angewendet werden, die im Folgenden kurz beschrieben werden:

- **Bodenerhaltende Fruchtfolgen** – umfassen eine größere Anzahl von Kulturen (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer usw.) und Gräser, meist mehrjährig;

Bodenschonende Fruchtfolgen.

- **Streifenfruchtfolge (Strip Farming)** – Anbau verschiedener Kulturen in Streifen einer bestimmten Breite quer zum Hang;

- **Grass buffer strips** – werden entlang der Hangkante oder quer zum Hang angelegt. Die Begrünung erfolgt mit geeigneten mehrjährigen Gräsern oder Grasmischungen, die bei der Kultivierung mit der gebotenen Sorgfalt behandelt werden;

- **Entwässerungsrillen** – sie führen das am Hang entstehende

"Strip farming"

Terrassierung.

Oberflächenwasser ab. Sie werden mit einem Gefälle von 0,5–3 % gleichzeitig mit oder nach der Aussaat der Zwischenfrüchte angelegt;

- **Terrassierung** – erfolgt durch die Bildung von Ackerrampen oder Stufenterrassen. Letztere werden an steileren Hanglagen (über 20 %) angelegt. Sie sind teuer und nur für mehrjährige Kulturen und Weinbau geeignet;

- **Vollständige Begrünung** – sie hat einen hohen Bodenschutzeffekt und ist eine der effektivsten Möglichkeiten, Hanglagen und stark erodierte Flächen zu nutzen. Auf Weiden können auch Verbesserungsmaßnahmen angewendet werden, wie z. B.: Grundverbesserung erodierter Weiden durch Pflügen und Düngen; Oberflächenverbesserung der Weiden durch teilweise Einsaat kahler, grasfreier Flächen; Eggen im Frühjahr; Reinigung von Steinen und Sträuchern, einschließlich hygienisches Mähen zur Vernichtung ungenießbarer Unkräuter usw.; Erhöhung der Produktivität der Weiden durch Durchschneiden der Grasflächen, kombiniert mit unterirdischer Entwässerung oder dem Anlegen von Gräben und Böschungen;

- **Zwischenbegrünung/Vorfrüchte zum Bodenschutz** - Die Bekämpfung von Bodenverdichtung mit Vorfrüchten in der Fruchtfolge hat eine hohe Bodenschutzwirkung. Vorfrüchte schützen den Boden während der Winter- und Winter-Frühjahrsperiode, wenn er besonders erosionsgefährdet ist. Für solche Fruchtfolgen eignen sich Roggen, Wintererbsen und Winterwicke als eigenständige Kulturen oder in einer Mischung mit Winterweizen mit einer zusammenhängenden Fläche. Vorfrüchte können auch als Gründüngung verwendet werden, die mit der Frühjahrsbearbeitung vor der Aussaat der Kulturen untergepflügt wird.

In Bulgarien, einem EU-Mitgliedstaat, wurde ein Handbuch für die praktische Anwendung der Normen für die Erhaltung von Flächen in gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand erstellt, in dem auch Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen der Bodenerosion vorgestellt werden. Das Handbuch richtet sich an Landwirte und soll ihnen bei ihrer täglichen Arbeit helfen. Es kann auch von Fachleuten des landwirtschaftlichen Systems bei der Beratung der Landwirte verwendet werden. Die Landwirte sind verpflichtet, ihre Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand zu halten, um die volle Unterstützung für die verschiedenen Arten von Interventionen zu erhalten, die im Strategischen Plan Bulgariens für die Entwicklung der Landwirtschaft und des ländlichen Raums im Zeitraum 2023-2027 vorgesehen sind.

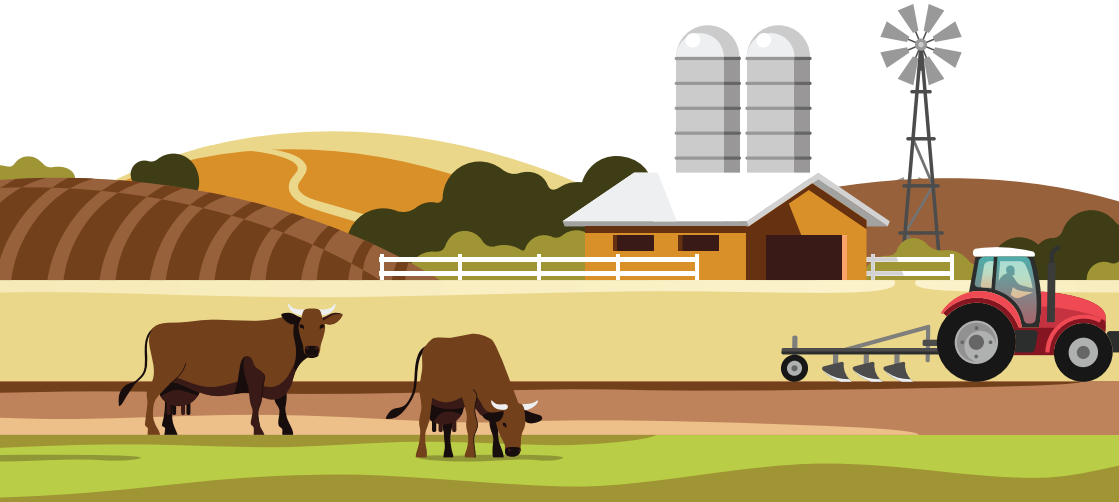
Ab 1. Januar 2023 werden die GLÖZ-Standards in Bulgarien durch eine Verordnung des Landwirtschaftsministers festgelegt und umgesetzt, die auf der Website des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung veröffentlicht wird.

https://www.mzh.government.bg/bg/sektori/rastenievadstvo/dobri-zemedelski-i-ekologichni-usloviya/

Referenzen

Ruseva Sv., et al. 2010. Risk of soil erosion in Bulgaria and recommendations for soil conservation use of agricultural lands. Part I. Northern Bulgaria. *Publishing House "PublishSaySet-Eco"*, Sofia, p.303.

Ruseva Sv., et al. 2010. Risk of soil erosion in Bulgaria and recommendations for soil conservation use of agricultural lands. Part II. Southern Bulgaria. *Publishing House "PublishSaySet-Eco"*, Sofia, p.319.



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