

**BW-Plus Vorhaben BWK 24001:
Bewertung von Strategien zur Vermeidung von CO₂-Emissionen
aus der landwirtschaftlichen Nutzung in Baden-Württemberg**

Prof. Dr. K. Stahr, Universität Hohenheim, Institut für Bodenkunde und Standortslehre
Prof. Dr. J. Zeddies, Universität Hohenheim, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre
Dr. N. Billen, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart
Dr. E. Angenendt Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim

Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses

Aufgrund der ökologisch-ökonomischen Relevanz von landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsänderungen auf das CO₂-Speicherpotenzial von Böden wurde das Vorhaben aus bodenkundlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht bearbeitet.

Auf der **lokalen Ebene** haben kontinuierliche Messreihen in einem wiedervernässten Niedermoor ein jährliches Speicherpotenzial von 2,0 - 2,5 t CO₂ pro ha und Jahr in Böden ergeben. Bei Umstellung auf pfluglose Bodenbearbeitung wurde bei vergleichenden Messungen in mineralischen Oberböden (0-20 cm) eine nicht signifikante Festlegung im Mittel von knapp 1,3 t CO₂ pro ha und Jahr und durch Etablierung von Grünland oder begrünter Brache von 4,9 t CO₂ pro ha und Jahr festgestellt. Die analysierten Ergebnisse konnten nach Kalibrierung des EPIC-Simulationsmodells im Mittel sehr gut simuliert werden. Auf der **regionalen Ebene** könnten unter Berücksichtigung des landesweiten Verteilungsmusters von Standorteigenschaften und Landnutzung des Jahres 2003 die CO₂-Emissionen aus der Ackerfläche durch Umstellung auf minimale Bodenbearbeitung um 314 Gigagramm C pro Jahr reduziert werden. Das entspräche knapp einem Zehntel der Reduktionsziele des Umweltplanes Baden-Württemberg für das Jahr 2010. Durch Umstellung auf reduzierte Bodenbearbeitung wäre das Minderungspotential etwas geringer.

Die Modellergebnisse des ökonomisch-ökologischen Regionalmodells EFEM (Economic Farm Emission Model) haben gezeigt, dass die Landwirtschaft in Baden-Württemberg unter den fortgeschriebenen agrarpolitischen Rahmenbedingungen (Referenz 2013) durchschnittlich ca. 4,4 t CO₂-Äquivalente je ha emittieren würde. Anhand verschiedener Modellszenarien wurde getestet, in welchem Ausmaß landwirtschaftlich genutzte Böden zur Senkung der Treibhausgasemissionen beitragen können. Je nach verwendeter Methode und Ausgestaltung des Szenarios könnten die landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen um max. 52 % gesenkt werden. Zur ökonomischen Bewertung der mit EFEM modellierten Bodenszenarien wurde eine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass die Vermeidungskosten mit maximal 10,5 €/je t CO₂-Äquivalent vergleichsweise gering einzuschätzen sind.

Welche Fortschritte ergeben sich in Wissenschaft und/oder Technik durch Ihre Forschungsergebnisse?

Mit dem Vorhaben wurde Aufklärung zum möglichen Beitrag landwirtschaftlich genutzter Böden in Baden-Württemberg, zur Erfüllung des Kyoto-Protokolls und der Neuaufgabe des baden-württembergischen Klimaschutzprogramms geleistet. Es wurden Orientierungswerte ermittelt, die bei der Option der Anrechnung von landwirtschaftlichen Aktivitäten in der 2. Verpflichtungsperiode gemäß Kyoto-Protokoll (ab 2013) berücksichtigt werden können. Allerdings wiesen die Vergleichsverfahren zur Ermittlung von CO₂-Anreicherungspotenzialen in Böden auf lokaler Ebene und die Simulationen auf regionaler Ebene Unsicherheiten auf (z.B. unberücksichtigte Bodenerosion, zweifelhaftes Bewirtschaftungsmanagement, das Fehlen anderer Treibhausgase), die keine statistische Absicherung zuließen und nur mit umfangreichen Messungen zu Treibhausgasbilanzen beseitigt werden könnten.

Welche Empfehlung ergibt sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?

Die untersuchten Maßnahmen „pfluglose Bodenbearbeitung“ und „Grünlandetablierung“ bieten kurz- bis mittelfristig (0 bis 20 Jahre, maximal 50-100 Jahre) einen begrenzten CO₂-Speicher, die Wiedervernässung von Moorböden einen nahezu unbegrenzten. Dabei sollten die Maßnahmen aber dauerhaft beibehalten werden, denn bei Wiederaufnahme der Pflugbewirtschaftung oder durch Grünlandumbruch werden die Böden durch Humusabbau zur CO₂-Quelle. Zur Nachhaltigkeit der Maßnahmen gehört aber auch deren standortgerechte Durchführbarkeit. So können z.B. in Teilen der Vergleichsgebietsgruppe 1 (VGG Unterland) oder VGG 2 (nördl. Rheinebene) die Standortbedingungen eine Einschränkung des CO₂ akkumulierenden Potenzials verursachen oder wie z.B. in VGG 4 (Alb/Baar) die pfluglose Bodenbearbeitung einschränken. Einen weiteren Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen kann die Landwirtschaft durch den Anbau von Energiepflanzen leisten. Hierbei spielen neben reinen ökonomischen Aspekten auch standortangepasste „Energiepflanzenfruchtfolgen“ eine wichtige Rolle.