



MÜLLER-THURGAU  
STIFTUNG

## **Abstract Projekt «Kohlenstoffbilanz von Gemüse und Obstbaubetrieben im Schweizer landwirtschaftlichen Kontext»**

Während Studien zu CO<sub>2</sub>-Fussabdrücken von Lebensmitteln verbreitet verfügbar sind, existieren kaum Kohlenstoffbilanzen zu landwirtschaftlichen Produktionssystemen von der Herstellung bis zum Hoftor (from Cradle to gate). In Zusammenarbeit mit der Agroscope untersuchte die ZHAW in einer Projektstudie die organische Kohlenstoffdynamik von Acker-, Gemüse- und Obstkulturen und prüft die Möglichkeit einer Bilanzierung am Beispiel von Weizen und Blumenkohl. Sie modelliert den Bodenkohlenstoffverlauf eines Fruchtfolgezyklus von zwei Feldgemüsebaubetrieben sowie einem landwirtschaftlichen Betrieb mit dem Kohlenstoffmodell RothC. Zur Abschätzung des langfristigen Bodenkohlenstoffverlaufs bei unterschiedlichen Kulturmassnahmen, zur Abschätzung des Einflusses der Klimaerwärmung und zur Vergleichbarkeit ausgewählter Kulturen werden verschiedene Anbauszenarien für den Modellstandort Wülflingen simuliert. Die Ergebnisse der Literaturrecherche und der Modellierung zeigen, dass der grösste Teil des Kohlenstoffeintrags über die Photosynthese als sogenannte Bruttoprimärproduktion (BPP) ins Agrarsystem gelangt. Die Kohlenstoffverluste durch die Respiration sind bei allen Kulturvarianten sehr hoch. Zwischen 20% und 70% des assimilierten Kohlenstoffs verlässt als Erntegut den Betrieb bzw. bei Futterbaubetrieben die ackerbauliche Betriebsfläche. Bezogen auf die BPP gelangt nur ein kleiner Anteil von weniger als 2% des Kohlenstoffeintrags in Form von Humus in den Boden und wird dort zwischengespeichert. Bei einer Apfelanlage wird mehr organischer Kohlenstoff zwischengespeichert im Vergleich zu den Acker- und Gemüsekulturen, falls kein Holz das Produktionssystem verlässt. Kohlenstoffverluste durch Erosion können bei Acker- und Gemüsekulturen mit unbedecktem Boden entstehen. Sie beeinflussen die Kohlenstoffbilanz mit einem Anteil von 1% am Kohlenstoffoutput jedoch kaum. Der Anteil an fossilem Kohlenstoff, welcher zur Erbringung der Produktionsleistung verlangt wird, bewegt sich in der Grössenordnung von 4-8% im Vergleich zur BPP und kann pflanzenspezifisch unterschiedlich ausfallen. Wegen der kürzeren Kulturzeit unterscheiden sich Gemüsekulturen in der Regel von den Acker- und Obstkulturen. Ihre BPP ist entsprechend geringer. Auf die Fläche bezogen benötigt die Bewirtschaftung einer Apfelkultur weniger an fossilem Kohlenstoff im Vergleich zur geprüften Gemüse- und Ackerkultur. Aber auf die Erntemenge bezogen fallen die Unterschiede geringer aus. Im Gegensatz zur Gemüse- und landwirtschaftlichen Ackerkultur baut eine Apfelanlage auch ohne ergänzende organische Düngung Bodenkohlenstoff auf. Grund dafür ist die Begrünung der Fahrspur und das Mulchen von Grasschnitt und Schnittholz. Nicht einmal die bei der Modellierung gewählte Klimaerwärmung konnte diese positive Humusbilanz beeinträchtigen. Die in der vorliegenden Studie festgestellte Bodenkohlenstoffzunahme bei der Apfelkultur ist gross und müsste validiert werden.

Zur Erhaltung des Bodenkohlenstoffgehalts sind im Gemüse- und landwirtschaftlichen Ackerbau konsequente Massnahmen notwendig; vor allem im Gemüsebau. Bei der Modellierung der Gemüsebaufläche reichte eine Mistgabe alle drei Jahre nicht aus, um den Bodenkohlenstoffgehalt auf konstantem Niveau zu halten. Sowohl im landwirtschaftlichen Ackerbau wie auch im Gemüsebau würden eine oder besser zwei Massnahmen ausreichen, um den Humusgehalt sicherzustellen. Dazu zählt ein möglichst dauerhaft bedeckter und



MÜLLER-THURGAU  
STIFTUNG

durchwurzelter Boden durch Anbau ergänzender Gründungen sowie eine zusätzliche Mist- oder Kompostgabe oder die Einarbeitung von Pflanzenkohle in die Pflanzreihe gemäss guter Agrarpraxis.