

## **Wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen von Umweltmassnahmen: Eine Analyse verschiedener Szenarien mit dem Agrarsektormodell SILAS**

Albert Zimmermann, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8356 Ettenhausen

Das **Agrarsektormodell SILAS** von Agroscope ART wird seit etwa 10 Jahren für die Analyse des landwirtschaftlichen Sektors der Schweiz und zur Politikberatung eingesetzt. Mit diesem Angebotsmodell können unterteilt nach Regionen die Auswirkungen verschiedener agrarpolitischer Szenarien auf die landwirtschaftlichen Produktionsmengen, das Sektoreinkommen und den Agrarbudgetbedarf prognostiziert werden. Kalibriert an die bestehenden Flächennutzungen und Tierbestände und unter Berücksichtigung der Entwicklungen der technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen optimiert das LP-Modell das landwirtschaftliche Sektoreinkommen.

Die Methode der **Ökobilanzierung** untersucht alle wichtigen Umweltwirkungen, die ein Produkt oder Prozess direkt oder indirekt verursacht ("cradle-to-grave"). Im Vergleich zum "Kyoto-Protokoll" der Klimakonvention, nach welchem die Treibhausgasemissionen auf nationaler Ebene bilanziert werden, entspricht dies einer erweiterten Betrachtungsweise. Dadurch können bei der Beurteilung verschiedener Szenarien mögliche Verlagerungen auf andere Umweltbereiche oder auf vor- oder nachgelagerte Produktionsabschnitte und -standorte erkannt werden. Das Betrachtungssystem der vorliegenden Untersuchung beinhaltet den gesamten schweizerischen Agrarsektor und alle vorgelagerten Prozesse, aber nicht die nachgelagerten Prozesse der Verarbeitung, der Verteilung und des Konsums. Der hohe Datenbedarf einer Ökobilanzierung wird mit umfangreichen Umweltinventar-Datenbanken sowie Emissionsmodellen für die direkten landwirtschaftlichen Emissionen abgedeckt (ECOINVENT und SALCA). Die Verknüpfung des Sektormodells SILAS mit der Ökobilanzierung erfolgt durch eine Übernahme der produktionsbezogenen Modellergebnisse in ein bestehendes Ökobilanz-Berechnungstool.

Fünf **Szenarien** werden untersucht (Tabelle 1). Neben einem Referenzszenario, das die geplante Agrarpolitik repräsentiert, wird dem Modell je eine Erhöhung der Energiepreise, der Düngerpreise und des Anteils an biologischer Produktion vorgegeben. Das letzte Szenario sieht deutlich sinkende Produktpreise vor. Betrachtet wird der Zeitraum von 2002/04 (Mittelwert) bis 2015.

Tabelle 1: Untersuchte Szenarien

<b>Ref</b> Referenz	Weiterer Abbau der Marktstützung, Umlagerung in produktunabhängige Direktzahlungen (Szenario "Botschaft AP 2011").
<b>En</b> Energiepreis	Wie Referenz. Zusätzlich: Erhöhung der Energiepreise (Brenn- und Treibstoffe) auf 200%.
<b>Du</b> Düngerpreis	Wie Referenz. Zusätzlich: Erhöhung der Mineraldüngerpreise auf 200%.
<b>Bio20</b> Bioanteil 20%	Wie Referenz. Zusätzlich: Gesamtanteil Biofläche und -tiere mindestens 20%.
<b>Pr-40</b> Preissenkung	Starker Abbau der Marktstützung (mittlere Reduktion der Produktpreise um 40%), teilweise Umlagerung in produktunabhängige Direktzahlungen.

Als Beispiel je einer wichtigen ökologischen und ökonomischen Kenngrösse ist in Abbildung 1 die Entwicklung von **Energiebilanz** und **Sektoreinkommen** für die verschiedenen Szenarien dargestellt. Die Energiebilanz bezeichnet hier die produzierte Nahrungsenergie bezogen auf die Summe des direkten und indirekten Energiebedarfs. Je geringer der Energiebedarf ist bzw. je höher die Energiebilanz ausfällt, desto geringer sind die mit dem Energiebedarf zusammenhängenden Emissionen und Umweltwirkungen. Das **Referenzszenario** ist geprägt durch sinkende Produktpreise in der ersten Hälfte des Betrachtungszeitraums, während die Betriebsmittelpreise - mit Ausnahme der Futtermittel - im Allgemeinen ansteigen. Dementsprechend sinkt das Sektoreinkommen bis 2015 um rund 20%. Gleichzeitig zeigt sich infolge der stärker sinkenden pflanzlichen Produktpreise eine leichte Verschiebung in Richtung Milchproduktion. Trotz dieser Verschiebung verbessert sich die Energiebilanz vor allem als Folge technischer Fortschritte und des Rückgangs energieintensiver Aktivitäten. Die Szenarien einer deutlichen Erhöhung der **Energie-** bzw. **Düngerpreise** führen zu einem weiteren leichten Rückgang entsprechender Aktivitäten, die Energiebilanz erhöht sich aber nur geringfügig, wogegen das Einkommen nochmals deutlich sinkt. Die Restriktion eines Mindestanteils an **Biofläche und -tieren** erfüllt das Modell vor allem durch eine Erhöhung der biologischen Anteile der Grünlandfläche, Mutterkuhhaltung und Rindviehmast. Infolge der geringeren Erträge verringert sich die Energiebilanz im Vergleich zum Referenzszenario leicht, während das Einkommen sogar ansteigt. Am ungünstigsten sowohl für das Einkommen als auch die Energiebilanz ist das **Preissenkungsszenario**. Die stark sinkenden Preise der meisten Ackerprodukte führen zu einer noch stärkeren Verschiebung zur Milchproduktion und einem erhöhten Kraftfutterimport.

Die vorgestellte Gegenüberstellung der Entwicklung von Sektoreinkommen und Energiebilanz sowie der Einbezug von weiteren durch das Modell ermittelten Grössen wie Direktzahlungsbedarf, Emissionen und Umweltwirkungen ermöglicht eine umfassende

Beurteilung agrar- und umweltpolitischer Massnahmen hinsichtlich Effektivität, Effizienz und verschiedenen Nebeneffekten.

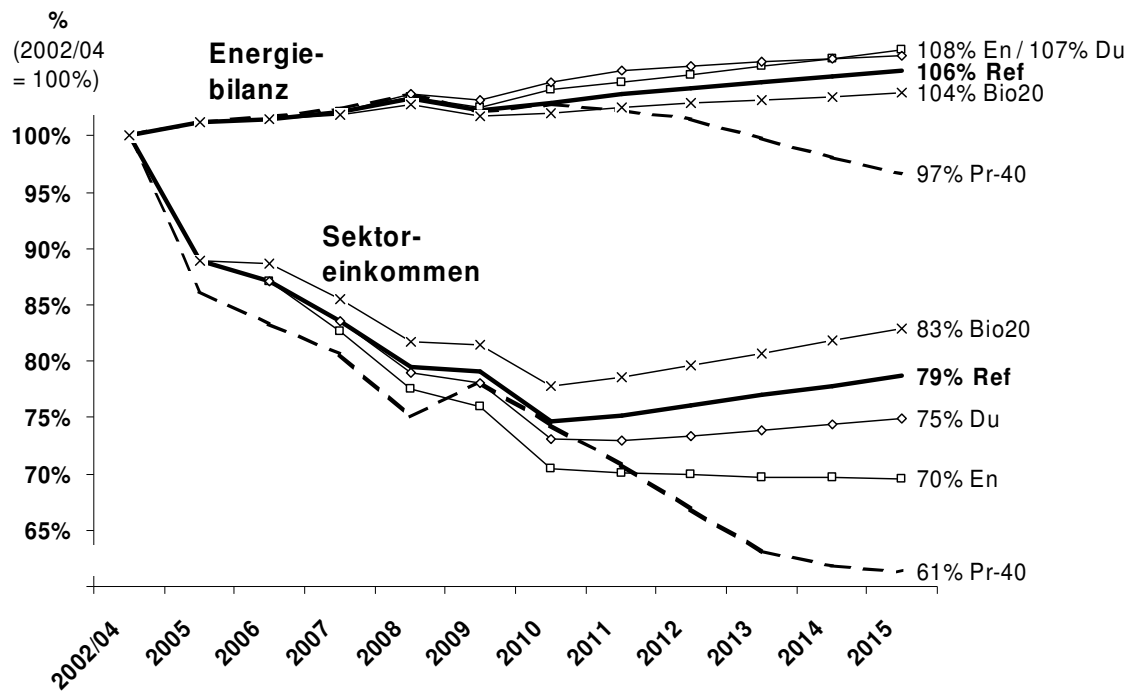


Abbildung 1: Entwicklung von Energiebilanz und Sektoreinkommen der Szenarien