

# Modellierung und Visualisierung von Landschaftsentwicklung

Martin Kapfer, Sigrid Ziesel und Jochen Kantelhardt<sup>1</sup>

**Abstract** - Im Laufe der Zeit haben sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft verändert. Dementsprechend wurde auch eine Änderung der Bodennutzung vorgenommen. Dies führte analog zu einer Veränderung des Landschaftsbildes. Man kann also Kulturlandschaft als Koppelprodukt der Landwirtschaft auffassen. Die Kulturlandschaft wird sich auch künftig u. a. in Abhängigkeit von den sich verändernden markt- und agrarpolitische Rahmenbedingungen weiterentwickeln. Am Beispiel typischer Agrarlandschaften Oberösterreichs werden mögliche Entwicklungen mittels "gefälschter" Landschaftsfotos vorweggenommen. Die Landschaftsbilder ergeben sich dabei als Summe von Anpassungsreaktionen der Betriebe im gewählten Landschaftsausschnitt. Diese Reaktionen werden für verschiedene mögliche Entwicklungstendenzen in der Agrarpolitik und auf den Agrarmärkten formuliert (Szenarien).

## EINLEITUNG

Die Verschiedenartigkeit von Landschaften beruht auf den natürlichen Standortbedingungen wie z. B. Klima, Geologie und Geomorphie. Daraus resultieren unterschiedliche Vegetationsformen. Kulturlandschaften werden im Gegensatz zu weitgehend vom Menschen unbeeinflussten Naturlandschaften, als das Ergebnis einer dauerhaften Beeinflussung insbesondere durch wirtschaftliche und siedlungsmäßige anthropogene Aktivitäten, durch menschliche Gruppen und Gesellschaften im Rahmen der Ausübung ihrer Grunddaseinsfunktionen definiert. Ihre Ausprägung wird von der Natur beeinflusst, aber ist nicht von ihr determiniert. Agrarlandschaften sind durch die Art der Bodennutzung und Viehhaltung, die Parzellierung der Flur usw. gekennzeichnet. Historische, wirtschaftliche, soziale und religiöse Gegebenheiten sind neben den natürlichen Standortbedingungen wesentliche, die (Agrar-)Landschaft prägende Einflussfaktoren. Die Agrarlandschaft kann also als „Folgeprodukt“ der landwirtschaftlichen Produktion aufgefasst werden (vgl. LINDENAU, 2002, S. 19). Wiewohl Agrarlandschaften oft als statischer Idealzustand aufgefasst wird, unterliegt sie einem ständigen Wandel. Dieser Wandel kann als Folge von Anpassungsreaktionen der Landbewirtschafter auf sich verändernde gesellschaftliche, agrarpolitische Rahmenbedingungen sowie auf Änderungen auf den Agrarmärkten begriffen werden. Diese Anpassungs-

reaktionen können sich von Betrieb zu Betrieb, abhängig von der Ausgangssituation und den Zielen des Betriebsleiters, unterscheiden.

## DATENGRUNDLAGE UND METHODE

In dieser Studie werden für ausgewählte Projektgebiete, die typische Kulturlandschaften Österreichs repräsentieren, in Abhängigkeit von unterschiedlichen Rahmenbedingungen (Szenarien) mögliche Entwicklungen dieser Kulturlandschaften dargestellt. Dabei werden folgende Szenarien formuliert:

- Status Quo
- hohe Erzeugerpreise und gleichbleibende bzw. steigende staatliche Transferzahlungen
- niedrige Erzeugerpreise und keine bzw. sehr geringe staatliche Transferzahlungen

In den Testregionen werden, ausgehend von InVe-KoS-Daten und allgemein zugänglichen Datensammlungen mögliche Anpassungsreaktionen an die neuen Rahmenbedingungen abgeschätzt. Diese Anpassungsreaktionen werden betriebsindividuell auf Grundlage ökonomischer und sozialer Kenngrößen bestimmt.

Mögliche Anpassungsreaktionen sind z. B. Betriebsaufgabe und betriebliches (Flächen)-Wachstum (soweit Pachtflächen zur Verfügung stehen), Veränderung der Betriebsorganisation (z. B. Aufgabe der Tierhaltung), Intensivierung der Tierhaltung und Veränderungen in der Fruchtfolge.

Die Veränderungen in der Flächennutzung infolge der Anpassungsreaktionen werden in der digitalen Hofkarte dargestellt. Ausgehend von der Kartengrundlage werden Landschaftsfotos manipuliert, welche die Veränderungen in der Landschaft als Folge der geänderten Rahmenbedingungen sichtbar machen.

Zusätzlich werden für die untersuchten Betriebe wesentliche produktionstechnische, ökonomische und sozioökonomische Kennzahlen (z. B. Flächennutzung und Tierhaltung, Produktionsmengen und Erträge, Umsatzerlöse, Cash Flow, kalkulatorischer Gewinn, Beschäftigung) errechnet und auf die Untersuchungsregion aggregiert.

## ERGEBNISSE

Die Ergebnisse zeigen, dass selbst bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen (Szenario Status Quo) in allen Untersuchungsregionen Veränderungen in der Betriebs(größen)struktur und in der Beschäftigung zu erwarten sind. Diese Veränderungen lassen sich unter anderem auf ein höheres Bedürfnis nach Frei-

<sup>1</sup> Martin Kapfer und Jochen Kantelhardt sind am Institut für Agrar- und Forstökonomik an der Universität für Bodenkultur Wien tätig (martin.kapfer@boku.ac.at).

Sigrid Ziesel ist im Landschaftsarchitekturbüro WGF Landschaft, Nürnberg tätig.

zeit der jüngeren Generation und auf gestiegene Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit zurückführen. Unabhängig von der Untersuchungsregion geht die Anzahl der Betriebe und die Beschäftigung zurück. Allerdings unterscheiden im Szenario Status Quo die Veränderungen im Landschaftsbild: Während in marginalen Regionen überlebende Betriebe kaum Nachfrage nach freiwerdendem Grünland haben und so Flächen aus der Nutzung fallen, ist in intensiv genutzten Ackerbauregionen ein Nachfrageüberhang zu erwarten; es zeigen sich kaum Veränderungen im Landschaftsbild (vgl. Tabelle 1).

**Tabelle 1.** Veränderung der Agrarstruktur in Losenstein (marginale Grünlandregion)

| Szenario        | „heute“ | Status Quo“ | „Nied-rigpreis“ | „Hochpreis“ |
|-----------------|---------|-------------|-----------------|-------------|
| Anzahl Betriebe | 48      | 28          | 4               | 37          |
| ha/Betrieb      | 12,1    | 17,0        | 7,6             | 15,7        |
| AK/100 ha LF    | 6,2     | 5,7         | 11,7            | 5,6         |

Unterstellt man, dass sich in Zukunft die Rahmenbedingungen weiter verschlechtern, verstärken sich die Ergebnisse des Szenarios Status Quo: In Ackerbauregionen bleiben wenige Betriebe, die sich auf den wenig arbeitsintensiven Marktfruchtbaun spezialisieren und versuchen den Einkommensrückgang durch Flächenwachstum zu kompensieren. Wiewohl die Erzeugung von tierischen Produkten völlig zusammenbricht, sind nur marginale Veränderungen im Landschaftsbild zu beobachten (vgl. Abbildung 1).



**Abbildung 1.** Intensive Ackerbauregion (St. Florian) – Landschaftsentwicklung bei ungünstigen Rahmenbedingungen

Im Gegensatz dazu ist im grünlandbetonten Untersuchungsgebiet mit einem weitgehendem Rückzug der landwirtschaftlichen Flächennutzung rechnen. Das liegt daran, dass die wenigen verbleibenden Betriebe – auch aufgrund der schwierigen arbeitswirtschaftlichen Situation – kein Interesse an betrieblichem Wachstum haben (vgl. Abbildung 2).



**Abbildung 2.** Marginale Region (Losenstein) – Landschaftsentwicklung bei ungünstigen Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen des Hochpreis-Szenarios stabilisieren die Agrarstruktur: im grünlandbetonten Gebiet ist aufgrund der Standortbedingungen eine intensivere Flächennutzung kaum möglich, der Hohertragsstandort wird derzeit schon sehr intensiv bewirtschaftet. In beiden Regionen bleibt das Land-

schaftsbild im Wesentlichen erhalten, obwohl sich der Strukturwandel, wenn auch langsamer als im „Status Quo“ fortsetzen wird (vgl. Tabellen 1 und 2).

**Tabelle 2.** Veränderung der Agrarstruktur in St. Florian (günstiger Ackerbaustandort)

| Szenario        | „heute“ | Status Quo“ | „Nied-rigpreis“ | „Hochpreis“ |
|-----------------|---------|-------------|-----------------|-------------|
| Anzahl Betriebe | 44      | 35          | 16              | 40          |
| ha/Betrieb      | 32,9    | 40,3        | 85,9            | 35,7        |
| AK/100 ha LF    | 2,3     | 1,9         | 2,4             | 0,8         |

## DISKUSSION

Aus den Ergebnissen folgt, dass der Strukturwandel nicht ausschließlich auf den technischen Fortschritt und auf die Veränderungen in der Agrarpolitik und auf Agrarmärkten zurückgeführt werden kann. Nicht-ökonomische Zielsetzungen der Betriebleiter, die sich von Betrieb zu Betrieb unterscheiden können, sind ebenfalls zu berücksichtigen. Auch konnte gezeigt werden, dass der Strukturwandel, der in den Untersuchungsregionen einen ähnlichen Verlauf nimmt, unterschiedlich starke Veränderungen der Kulturlandschaft zur Folge hat: Für intensiv genutzte Ackerbauregionen konnte gezeigt werden, dass unabhängig von Marktentwicklungen und Agrarpolitik das Landschaftsbild künftig nur geringe Veränderungen erfahren wird. Auf marginalen Standorten hingegen ist in Abhängigkeit von der Stärke und Geschwindigkeit des Strukturwandels mit starken Veränderungen der Landschaft hin bis zu großflächiger Nutzungsaufgabe zu rechnen.

Wesentlich sind zwei Aspekte: Flächennutzungsmuster sind ein Aggregat einzelbetrieblicher (Produktions-)Entscheidungen und Kulturlandschaften stellen ein Koppelprodukt der landwirtschaftlichen Landnutzung dar. Mit der Visualisierung wird die Möglichkeit geschaffen, die Folgen des Agrarstrukturwandels auf die Kulturlandschaft anschaulich darzustellen. Die Verknüpfung von betriebswirtschaftlichen Methoden, GIS-Anwendungen und rechnerbasierter Fotomanipulation stellen eine geeignete Möglichkeit dar, komplexe Forschungsergebnisse zu veranschaulichen. Forschungsbedarf besteht vor allem bei der Entwicklung von Landnutzungsmodellen: Nicht-ökonomische Zielsetzungen der Landwirte sind (stärker) in den Rechenalgorithmen zu implementieren.

## LITERATUR

- Heißenhuber, A., Kantelahr, J., Schaller, J. und Magel, H. (2004). Visualisierung und Bewertung ausgewählter Landnutzungsentwicklungen. *Natur und Landschaft*, 79 (4): 159-166.
- Krettinger, D., Ludwig, F., Speer, D., Aufmkolk, G. und Ziesel, S. (1987). *Zukunft der Mittelgebirgslandschaften. Szenarien zur Entwicklung des ländlichen Raums am Beispiel der Fränkischen Alb*. Bonn-Bad Godesberg.
- Lindenau, G. (2002). *Die Entwicklung der Agrarlandschaften in Südbayern und ihre Beurteilung durch die Bevölkerung*. Berlin.