

GIS-gestützte Prognosen des Flächennutzungswandels auf Grenzertragsflächen

GIS-based forecasting in land use changes on less favoured areas

Veronika ASAMER und Hans Karl WYTRZENS

Zusammenfassung

In Ungunstlagen gaben manche Landwirte/Landwirtinnen bisher die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen auf oder sie forsteten auf, was lokale Verödung bedingte. Der Beitrag untersucht am Fallbeispiel zweier oberösterreichischer Katastralgemeinden, auf der Maßstabsebene von Einzelparzellen, welche sozioökonomischen und biophysikalischen Faktoren einen Rückzug aus der agrarischen Flächenbewirtschaftung fördern. Landschafts- und Parzellencharakteristika wie Exposition und Bodenbonität spielen im Entscheidungsprozess über die künftige Flächennutzung ebenso eine hochsignifikante Rolle, wie auch sozioökonomische (Erwerbsform, Arbeitskapazitäten, Hofnachfolge, Alter, ÖPUL-Teilnahme) Faktoren.

Schlagnworte: Landnutzungswandel, Grenzertragsflächen, binär logistische Regression, GIS

Summary

Local abandonment of agricultural land in less favoured areas is a serious issue as well as for farmers as for governments. In this article we analyze in the case of two cadastral municipalities in Upper Austria, which socioeconomic and biophysical factors enhance the retreat of agricultural land use. The particular reflection of characteristics on the level of cadastral parcels shows a highly significant influence of exposition and soil quality as well as of socio-economic (type of farming, labour capacity, follow-up, age, participation in ÖPUL) factors.

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 18(3): 27-36. On-line verfügbar: <http://oega.boku.ac.at>

Keywords: land use change, less favoured areas, binary logistic regression, GIS

1. Einleitung

Veränderungen auf den Agrarmärkten, Strukturwandel und Fortschritt in der Landwirtschaft begünstigten mancherorts während der letzten Jahrzehnte eine Aufgabe der Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Nutzflächen (vgl. BFW, 2004). Eine Einstellung der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung in Gebieten mit vergleichsweise ungünstigen natürlichen oder auch agrarstrukturellen Gegebenheiten verändert die Kulturlandschaft und kann längerfristig von unerwünschten Effekten begleitet sein, wie:

- Attraktivitätsverlust des Landschaftsbildes
- ökonomische Verluste (Rückgang des Fremdenverkehrs)
- Verarmung der Biodiversität
- Verschlechterung der Filter- und Pufferfunktionen der Böden
- Verminderung der Grundwasserneubildung

Der Beitrag versucht in zwei Fallbeispielsgemeinden Grenzertragsflächen zu lokalisieren und jene sozioökonomischen sowie biophysikalischen Faktoren zu identifizieren, die für eine Auflassung oder Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung von Flächen entscheidend sind. Besonders interessiert, inwieweit betriebliche Entwicklungsperspektiven mit Bewirtschaftungsaufgaben einzelner Parzellen im Zusammenhang stehen.

2. Methode

Um Wahrscheinlichkeiten abzuschätzen, mit denen Agrarflächen in Zukunft aus der landwirtschaftlichen Nutzung fallen, wurde das GIS-gestützte, auf Parzellenebene operierende Modell PROBTAT entwickelt. Deduktiv konzipiert knüpft das Modell bei mikroökonomischen und verhaltenstheoretischen Ansätzen an. Ein systematisches Literaturscreening hat Schlüsselfaktoren, die eine Stilllegung von landwirtschaftlichen Flächen verursachen, hervorgebracht. Diese Einflussfaktoren wurden räumlich (globale, EU weite, nationale, regionale, lokale, betriebliche, individuelle, und parzellenspezifische Determinanten) und sachlich (politische und rechtliche, sozioökonomische, infrastrukt-

turelle und biophysikalische Faktoren) gruppiert. Der Auswahl jener Determinanten, die vermutlich auf der Mikroebene einer Parzelle zum Tragen kommen, folgte die Ableitung messbarer unabhängiger Variablen, die die abhängige Variable „Wahrscheinlichkeit einer Bewirtschaftungsaufgabe auf der Parzelle k (p_k) erklären sollen (SILBER und WYTRZENS, 2005). Abbildung 1 listet die ausgewählten Einflussfaktoren und deren vermutete erhöhende, ambivalente und senkende Wirkung auf die Wahrscheinlichkeit einer Bewirtschaftungsaufgabe auf.

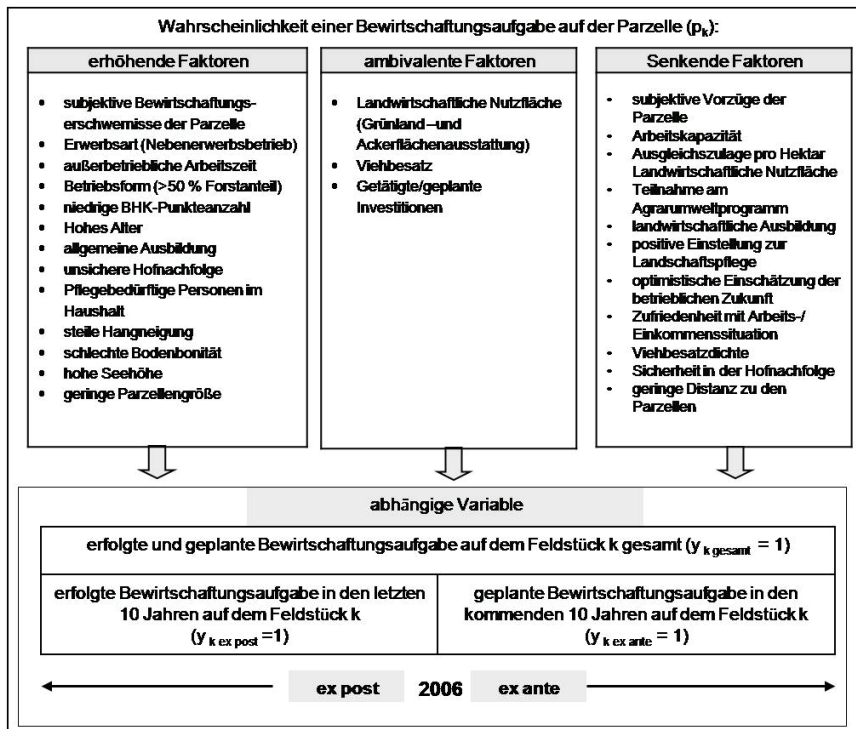


Abb. 1: Einflussfaktoren der Bewirtschaftungsaufgabe auf der Parzelle k
 Quelle: SILBER et al., 2007

Die abhängige Variable „Bewirtschaftungsaufgabe der Parzelle k “ (y_k gesamt =1) setzt sich aus der zwischen 1996 und 2006 erfolgten ($y_{k \text{ ex post}} = 1$) und den gemäß der FlächennutzerInnen zwischen 2006 und

2016 geplanten (y_k ex ante = 1) Bewirtschaftungsaufgaben zusammen. Die Analysen decken also einen 20-jährigen Zeitraum ab.

Die Modellberechnungen der Wahrscheinlichkeit von Bewirtschaftungsaufgaben stützen sich auf die binär logistische Regression (detaillierte Information vgl. BACKHAUS et al., 2003). Das strukturprüfende, multivariate statistische Verfahren schätzt die Wahrscheinlichkeit (p_k), ob eine Bewirtschaftungsaufgabe ($y=1$) auf einer bestimmten Parzelle k eintritt und lässt sich mit der folgenden Regressionsfunktion, zusammengesetzt aus j exogenen Variablen x , schätzen (vgl. BACKHAUS et al., 2003).

$$p_k(y=1) = \frac{1}{1 + \exp\left[-\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^J \beta_j x_{jk} + u_k\right)\right]}$$

p_k	Wahrscheinlichkeit einer Bewirtschaftungsaufgabe ($y = 1$) auf der Parzelle k
β_j	Regressions- bzw. Logit-Koeffizient der unabhängigen Variable j
x_{jk}	Wert der Variable j auf der Parzelle k
β_0	Regressionskonstante
u_k	konstante Restgröße

Durch den Vergleich der empirisch beobachteten Gruppenzuordnungen, gekennzeichnet durch die Ausprägungen 0 (Beibehaltung der landwirtschaftlichen Nutzung) und 1 (Bewirtschaftungsaufgabe) der unabhängigen Variablen werden die Wahrscheinlichkeiten ermittelt. Der Trennwert für die Zuordnung liegt bei einer Eintrittswahrscheinlichkeit von $p(y) = 0,5$. Die logistische Regressionsfunktion ist nur dann von Nutzen, wenn sie eine höhere Trefferquote erzielt, als nach dem Zufallsprinzip (50% Trefferquote) zu erwarten ist (vgl. BACKHAUS et al., 2003).

3. Material und Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen (vgl. Abbildung 2) erfassen die in Absprache mit der Agrarbezirksbehörde Oberösterreich ausgewählten Katastralgemeinden Prandegg (Gemeinde Schönau im Mühlkreis, Bezirk Freistadt und Trattenbach (Gemeinde Ternberg, Bezirk Steyr Land).

Beide Untersuchungsräume sind agrarstrukturell benachteiligt und grünlanddominiert. Der Großteil der Betriebe wird in Neben- oder Zuerwerb bewirtschaftet. Aufforstungen und Verwaldung stellen dort bereits ein lokales Problem dar (vgl. SILBER et al., 2006).

Tab. 1: Struktur und Flächennutzung in den Untersuchungsgebieten

Bezeichnung	Schönau/ Mühlkreis	KG Prandegg	Ternberg	KG Trattenbach
Seehöhe [m]	635	-	341	-
Einwohner [Anzahl] (2001)	1818	357	3341	1723
Landw. Betriebe [Anzahl]	169	53	138	21
Agrarisch genutzte Fläche [km ²]	19,7 (51%)	5,4 (36,2%)	24,5 (39,6%)	1,8 (8,0%)
Waldflächen [km ²]	17,4 (45,1%)	8,8 (59,3%)	31,8 (51,4%)	19,3 (86,0%)
Sonstiges (Baufläche, Gärten, Gewässer, sonstige Flächen) [km ²]	1,5 (3,9%)	0,7 (4,5%)	5,6 (9,0%)	1,3 (6,0%)
Erwerbstätige Personen im primären Sektor [Anzahl]	107 (12,24%)	-	144 (9,1%)	-
Erwerbstätige Personen im sekundären Sektor [Anzahl]	315 (36,04%)	-	660 (41,63%)	-
Erwerbstätige Personen im tertiären Sektor [Anzahl]	452 (51,72%)	-	781 (49,27%)	-
Auspendler [Anzahl]	552 (63,16%)	-	859 (54,20%)	-

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Amt der OÖ. Landesregierung 2005, Statistik Austria 2001, INVEKOS-Daten 2004

Die empirischen Befunde stützen sich einerseits auf Agrarstrukturdaten der Administration (INVEKOS-Daten) sowie andererseits auf Primärerhebungen.

Im März 2006 fanden 102 standardisierte zweiteilige Interviews mit BewirtschafterInnen landwirtschaftlicher Flächen in Prandegg und Trattenbach statt. In einem Betriebsbogen wurden 28 Fragen zu sozio-ökonomische Faktoren wie Erwerbsform, Arbeitskapazitäten, Hofnachfolge, Ausbildung, Alter, Ausgleichzahlungen, ÖPUL-Teilnahme (österreichisches Agrar-Umweltprogramm) sowie Bestimmungsgründe zu individuellen Verhaltensweisen und Einstellungen des Betriebsleiters erfasst. In einem Flächenbogen wurden parzellenbezogene Informationen gesammelt. Die Auskunftspersonen erläuterten die derzeitige, frü-

here (bis zum Jahr 1996) und geplante zukünftige (bis zum Jahr 2016) Flächennutzung für jede einzelne Parzelle. In offenen Fragen erläuterten die BewirtschafterInnen subjektive Einschätzungen aufgrund parzellenspezifischer Eigenschaften oder Erschwernisse und Beweggründe für Nutzungsaufgaben (vgl. SILBER et al., 2006). Die Interviews waren als Vollerhebung angelegt, die flächendeckend sämtliche BesitzerInnen landwirtschaftlicher Parzellen in den Katastralgemeinden Prandegg und Trattenbach erfassen sollten.

Daten über die natürlichen Standortgegebenheiten entstammen Orthophotos, der digitalen Katastermappe, einem digitalen Geländemodell und der Finanzbodenschätzung, woraus sich die Exposition, Hangneigung, Seehöhe, Bodenbonität, Wasserverhältnisse im Boden und das Flächenausmaß jeder Parzelle ermitteln ließen.

Die Informationen aus den Betriebs- und Flächenbögen, aus den sekundären Agrarstrukturdaten und den Ergebnissen der räumlichen Analyse der Geländeparameter wurde im GIS auf die Untersuchungseinheit einer Parzelle zusammengefügt und zur statistischen Auswertung in das Statistikprogramm SPSS 12.0 exportiert.

4. Ergebnisse und Diskussion

19 von 101 BewirtschafterInnen (18,8%) haben seit 1996 Flächen aufgefórstet, 11 Personen (10,9%) haben hingegen auf einzelnen Parzellen die landwirtschaftliche Nutzung eingestellt. Tabelle 2 vergleicht die Aufgaben (grau hinterlegt) mit der Beibehaltung der Bewirtschaftung in den beiden Katastralgemeinden. In Trattenbach wurde bisher und wird vermutlich auch in Zukunft ein höherer Anteil der erhobenen Flächen aufgegeben als in Prandegg.

Tab. 2: Frühere und geplante Bewirtschaftungsaufgaben in den Untersuchungsgebieten. Quelle: Ergebnisse laut Datenerhebung

			KG		gesamt
			Prandegg	Trattenbach	
Anzahl der erhobenen Parzellen			277	128	405
Prozent			68	32	100
y _{k ex post}	Bewirtschaftungsaufgabe (y _{k ex post} = 1)	Parzellenanzahl	17	13	30
		Prozent*	6,1	10,2	7,4
	Beibehaltung landw. Nutzung (y _{k ex post} = 0)	Parzellenanzahl	260	115	375
		Prozent*	93,9	89,8	92,6
y _{k ex ante}	Bewirtschaftungsaufgabe (y _{k ex ante} = 1)	Parzellenanzahl	18	15	33
		Prozent*	6,5	11,7	8,1
	Beibehaltung landw. Nutzung (y _{k ex ante} = 0)	Parzellenanzahl	238	107	345
		Prozent*	85,9	83,6	85,2
y _{k gesamt}	keine Angabe	Parzellenanzahl	21	6	27
		Prozent*	7,6	4,7	6,7
	Bewirtschaftungsaufgabe (y _{k gesamt} = 1)	Parzellenanzahl	35	28	63
	Prozent*	12,6	21,9	15,6	
	Beibehaltung landw. Nutzung (y _{k gesamt} = 0)	Parzellenanzahl	242	100	342
		Prozent*	87,4	78,1	84,4

Quelle: Ergebnisse laut Datenerhebung

*Anteil der Parzellen an Gesamtzahl der erhobenen Parzellen der KG

Die BewirtschafterInnen nannten unter anderen folgende Gründe für bereits erfolgte oder geplante Nutzungseinstellungen auf den erhobenen Parzellen (siehe Tabelle 3):

Tab. 3: Subjektive Angaben der BewirtschafterInnen zu Gründen für Flächennutzungsänderungen (Angaben in %)

Subjektive Einschätzung von:	erfolgte Flächennutzungsänderungen	geplante Flächennutzungsänderungen
Steilheit, Form, Entfernung (steil, Hanglage)	30,2	25,3
Exposition (schattig, sumpfig)	22,1	16,0
Betriebsumstellung	11,6	20,0
Bearbeitbarkeit (hoher Aufwand)	16,3	16,0

Quelle: Ergebnisse laut Datenerhebung

Landwirte und Landwirtinnen mit relativ großen Betrieben (hohe landwirtschaftliche Nutzfläche, Viehbestand) und hoher Investitionstätigkeit stellen die Bewirtschaftung auf einzelnen Flächen im Untersuchungsgebiet ein und konzentrieren die agrarische Produktion auf Gunststandorte. Die Resultate folgen den in einschlägiger Literatur gezeichneten Trends der Landwirtschaft: Spezialisierung, Intensivierung und Marginalisierung (vgl. WYTRZENS und PENKER, 2007; JONES und CLARK, 1997). Hingegen neigen Kleinbetriebe und Nicht-LandwirtInnen zur Aufgabe der agrarischen Bewirtschaftung aufgrund fehlender Arbeitskapazitäten, was andere Untersuchungen in ähnlicher Weise festgestellt hatten (vgl. MACDONALD et al., 2000). Neben den subjektiv empfundenen Bewirtschaftungserschwernissen, wie Hangneigung oder Distanz zur Hofstelle wirken sich auch die ungünstige Lage bzw. mangelnde Infrastruktur auf die Auflassung der Bewirtschaftung aus, wovon etwa VERBURG et al. (2005) für andere Regionen ebenfalls berichten. Betriebe mit überwiegender forstwirtschaftlicher Nutzung (> 50% Forst) registrieren höhere Anteile an Bewirtschaftungsaufgaben als Betriebe mit vergleichsweise niedrigerem Forstanteil (< 50% Forst). WIESINGER und DAX (2007) orten ebenfalls einen hohen Waldanteil als Indiz für eine stärkere Anfälligkeit der Landwirtschaft gegenüber Marginalisierungen. Eine Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen vermindert jedoch die Aufgabe der Bewirtschaftung. Eine negative Einschätzung der betrieblichen Perspektiven, Unsicherheit der Hofnachfolge, die Unzufriedenheit mit der Arbeits- und Einkommenssituation sowie hohe Arbeitszeiten fördern den Flächennutzungswandel. Erwerbsart, Alter und Ausbildung des/der Bewirtschafters/Bewirtschafterin, Viehbesatz und -dichte, Bodenbonität und Ausgleichszahlungen zeigen keinen signifikanten Einfluss auf eine Bewirtschaftungsaufgabe.

Die multivariate Modellierung bildet die Basis zur parzellenhaften Lokalisierung der Grenzertragsflächen in den betroffenen Gebieten (vgl. Abbildung 2). Sie könnte als Entscheidungsgrundlage der Agrarpolitik zur gezielten Einsetzung der Fördermittel für Grenzertragsstandorte sowie zur wirksamen Natur- und Raumplanung und zur künftigen Landschaftsgestaltung dienen.

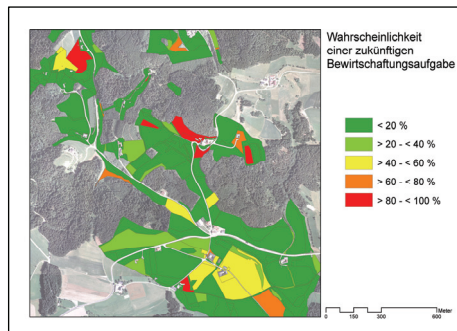


Abb. 2: Darstellung der Wahrscheinlichkeit einer zukünftigen Bewirtschaftungsaufgabe in Prandegg (Mühlviertel, OÖ). Quelle: BEV 2005, eigene Darstellung

Danksagung

Der Beitrag entstand im Rahmen des Forschungsprojektes „PROBAT“ (Nr. 11009), dankenswerterweise finanziert durch den Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank.

Literatur

- AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG (2005): Landkarten Oberösterreich. Digitales Oberösterreichisches Raum-Informationssystem (DORIS). URL: <http://doris.ooe.gv.at/> [Stand: 14.07.2008].
- BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. und WEIBER, R. (2003): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 10. Auflage. Berlin: Springer.
- BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (2005): Digitale Katastermappe für Gemeinde Schönau im Mühlkreis und Ternberg. Wien.
- BFW - Bundesamt und Forschungszentrum für Wald (2004): Ergebnisse der Österreichischen Forst-/Waldinventuren 1986-90, 1992-96 und 2000-2002. URL: <http://bfw.ac.at> [Stand: 14.08.2007].
- BUNDESANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT (2007): Datenpool. Online im Internet URL: <http://www.agraroekonomik.at> [Stand: 12.03.2007].
- INVEKOS-Daten - Integriertes Verwaltung -und Kontrollsystem (2004): Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien.
- JONES, A. und CLARK, J. (1997): Driving Forces behind European Land Use Change: An Overview. In: The User Needs for More Harmonized Land Use Information at the National and EU Level. London: European Commission, DG XII.
- MAC DONALD, D., CRABTREE, J.R., WIESINGER, G., DAX, T., STAMOU, N., FLEURY, P., GUTIERREZ LAZPITA, J. und GIBON, A. (2000): Agricultural abandonment in moun-

- tain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management* 59/2000, S. 47-69.
- SILBER, R., KLOYBER, E. und WYTRZENS, H.K. (2006): Determinants of agricultural abandonment in rural areas of Upper Austria. In: *Czech University of Agriculture Prag (Hrsg.), 2006: Proceedings 93rd seminar of the EAAE - Impacts of Decoupling and Cross Compliance on Agricultura in the Enlared EU, 22.-23. September 2006, Prag.*
- SILBER, R. und WYTRZENS, H.K. (2005): Modelling the Probability of Land Abandonment at Parcel Level. In: *Forgács, C., Greif, F., Hoppichler, J., Palkovics, M., Varga, G., Vogel, St.: Agriculture in Central Europe - Potentials and Risks. 47th Georgikon Scientific Conference, 15th. ÖGA Annual Meeting, 29.-30. September 2005, Keszthely, Ungarn: Eigenverlag der Universität Veszprém, Keszthely. S. 55-63.*
- SILBER, R., BREITWIESER, K., ENENGEL, B. und WYTRZENS, H.K. (2007): Socio-economic reasons for land abandonment – a case study in Upper Austria (in Vorbereitung).
- STATISTIK AUSTRIA. (2001): URL: www.statistik.at [Stand: 13.07.2007].
- VERBURG, P., KOK, K. und VELDKAMP, T. (2005): Pixels or Agents? Modelling land-use and land-cover change. *IHDP Update, Newsletter of the international human dimensions programme on global environmental change* 3/2005.
- WIESINGER, G. und DAX, T. (2007): Der Marginalisierung entgegenwirken: Nachhaltige Entwicklung in der Berglandwirtschaft. *Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Jahrgang 2007. Online, URL: <http://www.laendlicher-raum.at/article/articleview/53548/1/10402> [Stand 26.07.2007].*
- WYTRZENS, H.K. und PENKER, M. (2007): Land- und Forstwirtschaft – Szenarien der räumlichen Entwicklung. *ÖROK-Workshop am 27. März 2007. Online, URL: <http://www.oerok.gv.at/> [Stand 18.07.2007].*

Anschrift der Verfasser

*Mag. Veronika Asamer und Ao. Univ. Prof. DI Dr. Hans Karl Wytzens
Universität für Bodenkultur
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich
eMail: veronika.asamer@boku.ac.at*

