

9 Modell zur Prognose regionaler Landschaftsentwicklungen – Präsentation einer Fallstudie

(Hanns Kirchmeir & Daniel Zollner)

Instrumente zur Prognose landschaftlicher Entwicklungen müssen ökonomische, naturräumliche und gesellschaftliche Trends zusammenführen und raumbezogen integrieren. Für die südoststeirischen Bezirke Radkersburg und Feldbach wurde eine derartige Prognose für das Jahr 2030 erarbeitet. Die dabei angewandte Methode der prognostischen Landschaftsentwicklungskarte (P.L.E.K) wird am Beispiel der Landnutzung „Mais-Anbau“ vorgestellt.

Prognosen zur Entwicklung von Kulturlandschaften werden durch die komplexen Wirkungsgefüge hinter dem landschaftlichen Erscheinungsbild erschwert (BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE 1995, EGGER & JUNGMEIER 2001, HOLZNER 2001). Konzeptionelle Modelle können dabei helfen, diese Wirkungsgefüge in Partialsysteme zu zerlegen, die leichter analysiert und verstanden werden können. Ein Grundkonzept für ein kulturlandschaftsbezogenes Interaktionsmodell wurde von KNOFLACHER (1998) erarbeitet. Im hier vorgestellten Mur-Projekt sollte nun ein ausgewähltes Teilsystem genauer betrachtet und anhand konkreter Daten einer Region analysiert werden. Das Ziel war die Erarbeitung einer Methodik zur Regionalisierung allgemeiner Trends.

Prognoseansatz

Die Methode der prognostischen Landschaftsentwicklungskarte (P.L.E.K.) ist eine Kombination unterschiedlicher Prognosemodelle. Einerseits wird auf die konventionelle Prognosemethode zurückgegriffen. Sie projiziert auf Basis einer Analyse der aktuellen Situation den Ist-Zustand in die Zukunft (Trendfortschreibung nach REIBNITZ 1987). Je komplexer und offener ein System ist und je weiter der Blick in die Zukunft zielt, desto eher muss von einer Extrapolation der internen Einflüsse abgegangen und überregionalen bis globalen Einflussfaktoren Rechnung getragen werden. Deshalb kommen zusätzlich Teile der Szenarioanalyse-Methode zur Anwendung. Sie ermöglichen es aus der Vielzahl von stark vernetzten Faktoren die für das System maßgeblichen herauszufiltern.

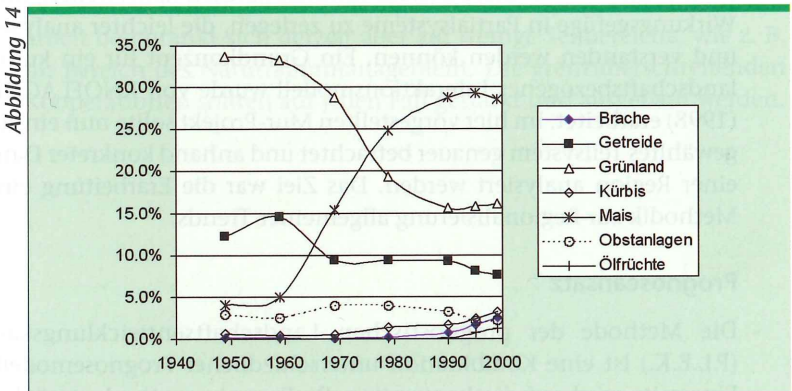
Dem Blick in die Zukunft ist die Analyse der bisherigen Entwicklungen zugrunde gelegt. Das Datenmaterial wird dahingehend untersucht, ob naturräumliche und sozioökonomische Daten mit der Veränderung der Landnutzung während der letzten 30 Jahre (1969–1999) korrelieren. Auf der Grundlage dieser Zusammenhänge lassen sich unter Berücksichtigung neuer Rahmenbedingungen Prognosen für die zukünftige Landschaftsentwicklung erstellen.

Damit nicht für jede Gemeinde eine eigene Prognose zur zukünftigen Entwicklung erarbeitet werden muss, werden die 74 betrachteten Gemeinden in so genannte Landschaftsentwicklungstypen (LET) eingeteilt. Gemeinden, die hinsichtlich ihrer Veränderung in den Nutzungen (Brache, Getreide, etc.) ein ähnliches Muster zeigen, werden mit Hilfe einer hierarchischen Clusteranalyse zu Gruppen zusammengefasst.

Analyseergebnisse

- Veränderungen der Landnutzung in der Vergangenheit: Seit 1949 haben sich dramatische Änderungen ergeben. Selbst für die letzten 30 Jahre lassen sich markante Trends ablesen. Sie können sich jedoch relativ kurzfristig umkehren. Die in Abbildung 7 dargestellte Veränderung der Landnutzung ist regional, das heißt in den einzelnen Gemeinden, sehr unterschiedlich. Einen Eindruck dieser regionalen Variabilität vermitteln die Veränderungen in den Maisflächenanteilen je Gemeinde (Abbildung 15).

Bodennutzungsformen

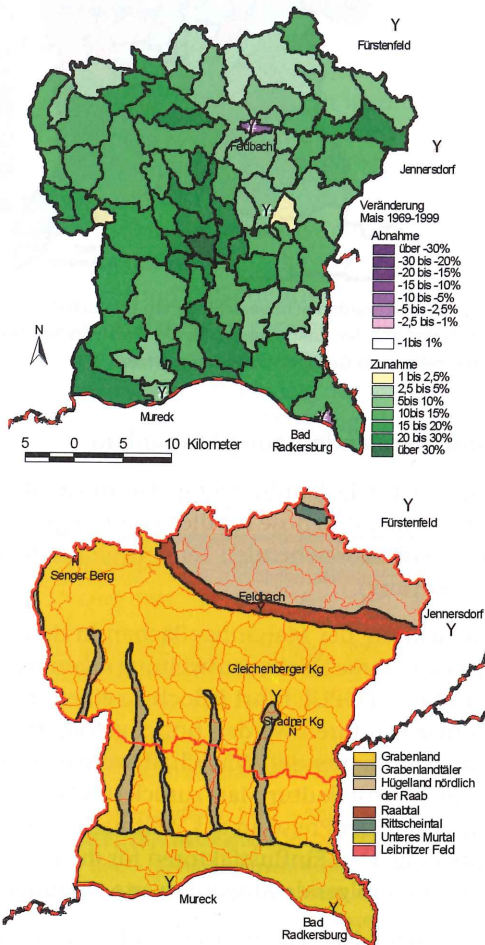


Anteil ausgewählter Bodennutzungsformen an der land- und forstwirtschaftlich genutzten Fläche je Gemeinde, Durchschnitt aller Gemeinden der Bezirke Radkersburg und Feldbach für die Jahre 1949, 1959, 1969, 1979, 1990, 1995, 1999 (Quelle: ÖSTAT).

- Zusammenhang zwischen Naturraum, sozioökonomischen Faktoren und Landschaftsentwicklung: Zwischen den sozioökonomischen Faktoren, den Naturraumvariablen und der Änderung der Landnutzung bestehen unterschiedlich starke Zusammenhänge und Korrelationen. Beispielsweise ist die Veränderung des Grünlandanteils mit der Neigungsklasse „mäßig stark geneigt“ positiv korreliert. Das bedeutet, dass in Gemeinden, die einen hohen Anteil an mäßig stark geneigten Flächen aufweisen, der Grünlandanteil nicht so stark rückläufig ist wie in Gemeinden, in denen ebene und schwach geneigte Flächen vorherrschen. Im Fall Grünland und Naturraum war dieser Zusammenhang mit der Neigung bereits aufgrund anderer Beobachtungen zu erwarten. Durch die Korrela-

tionsanalyse werden die vermuteten Zusammenhänge bestätigt. Zusätzlich findet man vor allem im Bereich der sozioökonomischen Faktoren neue Zusammenhänge. Nicht jede signifikante Korrelation muss jedoch auf einem kausalen Zusammenhang basieren. Der Zusammenhang kann durch einen dritten, nicht berücksichtigten Faktor begründet sein, der einen starken Einfluss auf die beiden beobachteten Variablen hat.

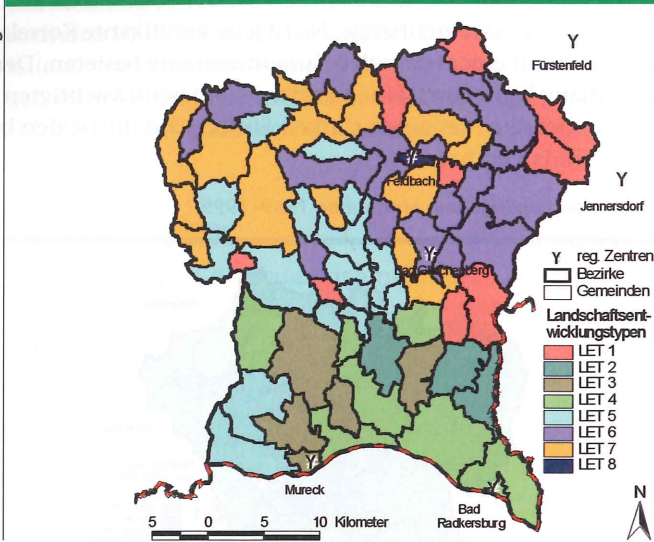
Veränderung der Landnutzung Maisanbau 1969–1999



Dargestellt ist die Differenz der Flächenanteile an der Gemeinde zwischen den beiden Zeitpunkten 1969 und 1999 (links). Rechts ein Überblick über die geomorphologische Gliederung der Region (Quelle: GIS Steiermark).

- Die Landschaftsentwicklungstypen (LET): Im Untersuchungsgebiet können insgesamt acht Landschaftsentwicklungstypen unterschieden werden, die die räumliche Grundlage für die Prognose darstellen.

Abbildung 16



Die 74 Gemeinden wurden acht verschiedenen Landschaftsentwicklungstypen (LET) zugeordnet. Dabei wurden Gemeinden, die ein ähnliches Muster in der Veränderung der Nutzungen zeigen, zu Gruppen zusammengefasst.

Prognose der Landnutzung Maisanbau

Die Prognose für die Landnutzung Maisanbau ist zweistufig aufgebaut:

1. Erstellen einer Prognose für die Gesamtregion
2. Analyse von abweichenden Tendenzen für die einzelnen LETs (Regionalisierung).

Die Entwicklung der Maisanbauflächen in den vergangenen 50 Jahren lässt eine starke Flächenausweitung erkennen (Abbildung 14). Die Einführung von ÖPUL führt jedoch zu einem Knick in der Trendkurve. Alternativkulturen werden höher gefördert als Mais, die Ausweitung umweltschonender Wirtschaftsweisen (Biologischer Landbau) drängt die Intensivkultur Mais zurück (ENTRUP & ZERHUSEN 1992). Die Anpassung der Preise an das Weltmarktniveau verringert den Deckungsbeitrag. Den Einflussfaktoren für die Prognose für die Gesamtregion werden folgende Ausgangswerte zugrunde gelegt.

- Einflussfaktor Naturraum: Den stärksten Zuwachs an Maisanbauflächen gibt es in den Grabenlandtälern. Sie stellen eine Übergangszone zwischen dem ackerbaudominierten Murtal und dem grünlanddominierten Grabenland dar (Abbildung 15).
- Regionale sozioökonomische Einflussfaktoren: Die Entwicklung der Maisanbaufläche ist mit dem Anteil der im Sektor I (Landwirtschaft) Beschäftigten, dem Anteil der Haupterwerbsbetriebe, dem Anteil der Rinder haltenden Betriebe und der Kulturfläche je Betrieb positiv

korreliert. Negativ korreliert sind der Anteil der im Dienstleistungssektor Beschäftigten, die Wohnbevölkerung, die Nächtigungen und der Pendlersaldo (siehe Abbildung 17). Das bedeutet, dass Maisanbau vor allem in landwirtschaftlich dominierten Gemeinden mit wenigen Beschäftigten im Dienstleistungssektor und geringer Bedeutung des Tourismus hohe Anteile der Landnutzung erreicht.

- **Überregionale Einflussfaktoren:** Der Blick auf die Entwicklung der Fördersysteme lässt zwei relevante Tendenzen erkennen: einerseits werden Fördermittel in Zukunft noch enger an umweltschonende Maßnahmen gekoppelt, andererseits werden die Direktzahlungen weniger werden. Trotzdem ist nicht zu erwarten, dass sich der durch die Einführung von ÖPUL ausgelöste „Anfangsschock“ für den Maisanbau in gleichem Ausmaß fortsetzen wird. Durch Liberalisierung erhöht sich der Preisdruck, denn die Ostländer besitzen eine ähnliche Produktpalette. Das Problem der Nitratbelastung wirkt sich ebenfalls negativ auf den mit hohem Düngereinsatz verbundenen Maisanbau aus. Der Gesundheitstourismus fördert Sonderkulturen, monotone Maisanbauflächen sind nicht erwünscht. Schließlich führt ein gesundheitsorientierter Lebensstil zu weniger Fleischkonsum, und das hat einen geringeren Bedarf an Futtermais für die Schweinemast zur Folge. Alle diese überregionalen Faktoren zusammen lassen einen starken Rückgang des Maisanbaus erwarten. Daher wird in der Abbildung 17 die Wirkung überregionaler Faktoren mit drei Minuszeichen bewertet.

Prognose der Entwicklung der Landnutzung Maisanbau in der Gesamtregion

Betrachteter Faktor	Naturraum		Wirkung regionaler Einflussfaktoren (REF)						ÜEF	QP
	Grbl-T	SWG	DL	HB	Bev	N	P	AP		
Art der Korrelation des Faktors mit Maisanbau	pos.	pos.	neg.	pos.	neg.	neg.	neg.	neg.	pos.	
Erwartete Entw. des Faktors in der Region	↔	↔	↑	↔	↔	↑	↔	↑	↓↓↓	
Auswirkung auf Maisanbau	~	~	-	~	~	-	~	-	---	-7%

Abbildung 17

Naturraum: Grbl-T = Anteil Grabenlandtäler, SWG = Anteil schwach geneigter Flächen; Regionale Einflussfaktoren (REF): DL = Beschäftigte im Dienstleistungssektor, HB = Anteil der Haupterwerbsbetriebe, Bev. = Bevölkerungsentwicklung, N = Nächtigungen, P = Pendlerate, AP = Alternativprodukte zu Mais (Kürbis, Wein, etc.); ÜEF = Summe der überregionalen/globalen Einflüsse; QP = Quantifizierter Prognoseschätzwert.

Der Maisanbau hat im Zeitraum 1969 bis 1999 um 13,2 % zu- und im Zeitraum 1995 bis 1999 um 0,8 % abgenommen. Die aktuelle Entwicklung (Stand) der einzelnen Faktoren wird im Verhältnis zu den vergangenen Entwicklungen im Maisanbau in der Region mit ↑ (überdurchschnittlich), ↔ (durchschnittlich) oder ↓ (unterdurchschnittlich) angegeben. Die qualitativ bewerteten Einflüsse der einzelnen Faktoren auf die Maisentwicklung ergeben sich aus der Betrachtung der Entwicklungsrichtung (↑, ↔, ↓) in Kombination mit der Art der Korrelation mit dem Maisanbau (positiv, negativ) und werden als + (positiv), ~ (neutral, indifferent) oder - (negativ) dargestellt.

Durch eine differenzierte Betrachtung der Landschaftsentwicklungstypen (LET) kann eine Feinabstufung für die Prognose erfolgen wie an den folgenden Beispielen sichtbar wird.

- Im LET 2 ist mit einer Zunahme der im Dienstleistungssektor Beschäftigten zu rechnen. Der Anteil der Haupterwerbsbetriebe ist stärker rückläufig als z. B. in LET 5. Es handelt sich um Gemeinden, in denen Tourismus eine untergeordnete Rolle spielt und deren Pendleranteil im regionalen Durchschnitt liegt. Im Unterschied zu LET 5 spielen Wein- und Obstbau als Alternativprodukte zu Mais eine große Rolle. Daher ist damit zu rechnen, dass die Maisentwicklung im LET 2 deutlich unter dem Trend der gesamten Region liegt (starke negative Abweichung).
- Im Unterschied zum LET 2 spielt der Tourismus in den Gemeinden des LET 4 eine wichtige Rolle. Dadurch können Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor in den Gemeinden selbst geschaffen werden, die Pendlerquote sinkt, die Landwirtschaft ist weiterhin bedeutend. Als Alternativprodukte zum Mais spielen Kürbis oder Ölfrüchte eine wichtige Rolle. Positive und negative Einflüsse halten sich in etwa die Waage. Somit liegt die Maisentwicklung im LET 4 nur knapp unter dem Trend der gesamten Region.
- LET 5 ist das Maisanbaugebiet der Region. Es handelt sich um landwirtschaftlich dominierte Gemeinden in denen auch künftig der Anteil an Haupterwerbsbetrieben stabil bleibt, die Bevölkerung kaum wächst und der Anteil der im Dienstleistungssektor Beschäftigten unter dem regionalen Durchschnitt liegt. Es ist in Zukunft nicht mit einem Anstieg des Tourismus oder der Pendlerquote zu rechnen. Die positiven Einflüsse für die Maisentwicklung überwiegen deutlich. Es ist daher damit zu rechnen, dass die Maisentwicklung im LET 5 weit über dem Trend der gesamten Region liegt.

Prognose der Entwicklung der Landnutzung Maisanbau für die LET 2,4 und 5

	Naturraum		Wirkung regionaler Einflussfaktoren					Zusammengefasste Abweichung vom regionalen Trend in den LET's
	Grbl-T	SWG	DL	HB	N	P	AP	
LET 2	-	+	-	-	-	~	-	—— starke negative Abweichung
LET 4	++	~	-	+	-	-	-	- leicht negative Abweichung
LET 5	++	+	+	~	+	+	+	+++++++ starke positive Abweichung

Abbildung 18

Naturraum: Grbl-T = Anteil Grabenlandtäler, SWG = Anteil schwach geneigter Flächen; Regionale Einflussfaktoren: DL = Dienstleistungssektor, HB = Anteil der Haupterwerbsbetriebe, Bev = Bevölkerungsentwicklung, N = Nächtigungen, P = Pendlerate, AP = Alternativprodukte zu Mais (Kürbis, Wein, etc.). Die qualitativ bewerteten Einflüsse der einzelnen Faktoren auf die Maisentwicklung werden mit + (positiv), ~ (neutral, indifferent) und - (negativ) angegeben.

Fazit

Der Versuch, Veränderungen der Landnutzung und damit der Landschaft für 30 Jahre in die Zukunft zu prognostizieren ist mit unterschiedlichen Schwierigkeiten verbunden:

Im Wirkungsgefüge zwischen Gesellschaftssystem, Nutzungssystem und Ökosystem besteht aufgrund seiner Komplexität noch großer Forschungsbedarf.

Die Entwicklung der sozioökonomischen Rahmenbedingungen in der Region und die der überregionalen Einflussfaktoren sind über den langen Zeitraum von 30 Jahren sehr schwer abzuschätzen. Neue Trends, die heute noch nicht bekannt sind, könnten kurzfristig zu erheblichen Änderungen führen, vergleichbar mit dem Einfluss der Einführung des Förderprogramms ÖPUL auf den Maisanbau in der Vergangenheit.

Aus diesen Gründen ist die Prognose der Landschaftsentwicklung bis zum Jahr 2030 mit Unsicherheiten behaftet. Dennoch zeigt die hier angewandte Methode der P.L.E.K., dass durch eine Analyse der vergangenen Entwicklung unter Berücksichtigung regionaler sozioökonomischer und naturräumlicher Einflussfaktoren ein kleinräumig differenziertes Bild der zukünftigen Entwicklung erarbeitet werden kann. Es kann damit für ausgewählte Sektoren das Wirkungsgefüge zwischen Gesellschaftssystem, Nutzungssystem und Ökosystem beleuchtet und besser verstanden werden. Die Zusammenhänge zwischen Naturraum und Landnutzung sind qualitativ meist bereits bekannt. Im Mur-Projekt konnten sie für konkrete (Klein-)Regionen quantifiziert werden.