Einfluss der Erschliessung auf die Agrarstrukturen im Alpenraum

Autor(en): **Pezzatti, Marco G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie = Économie et sociologie rurales [1980-2007]**

Band (Jahr): **- (2001)**

Heft 1

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-966259

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Einfluss der Erschliessung auf die Agrarstrukturen im Alpenraum

Marco G. Pezzatti, Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich

Die landwirtschaftlichen Nutzungssysteme im Alpenraum werden durch die verkehrstechnische Erschliessung von Streusiedlungen und Flächen beeinflusst. Im Rahmen einer Dissertation am Institut für Agrarwirtschaft der Eidgenössischen Technischen Hochschule ETH in Zürich wurden die Wechselbeziehungen zwischen den Erschliessungs- und Produktionssystemen der Landwirtschaft in vier Regionen des schweizerischen Alpenraumes empirisch untersucht. Die Arbeit ist Bestandteil eines disziplinenübergreifenden Projekts der ETHZ mit dem Titel „PRIMALP - Nachhaltige Primärproduktion im Alpenraum".

In diesem Beitrag werden einige relevante Erkenntnisse dieser Arbeit vorgestellt. Für die Untersuchungsregionen Toggenburg, Appenzell-Innerrhoden und Schächental zeigt sich anhand verschiedener Regressionsmodelle, dass Hoferschliessung nur einen geringen Einfluss auf die Strukturen der 2'300 analysierten Betriebe haben. Dagegen kann im Bleniotal ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Erschliessung von 2'000 Landparzellen und ihrer Nutzungsintensität nachgewiesen werden: Weit entfernte, schlecht erreichbare Flächen werden viel häufiger extensiv genutzt.

Schlüsselwörter: Hoferschliessung, Parzellenerschliessung, Agrarstrukturen, Nutzungsintensität

1. Ausgangslage und Problemstellung

Fast zwei Drittel der 41'300 km^2 Landesfläche der Schweiz liegen im Einzugsgebiet der Alpen. Durch die laufend verbesserte *verkehrstechnische Erschliessung* und den dadurch erleichterten Personen- und Gütertransport hat sich der Alpenraum als Lebens- und Wirtschaftsraum deutlich verändert. Besonders betroffen sind die Land- und Forstwirtschaft, die je rund 30 % der Flächen nutzen, während die übrigen 40 %

der Flächen unproduktiv sind. Die land- und forstwirtschaftlichen Nutzungssysteme werden dabei durch *Hoferschliessungen* (Anschluss einer Streusiedlung an das Verkehrsnetz) sowie durch *Parzellenerschliessungen* (Erschliessung von Landparzellen) beeinflusst.

Die Schweiz zählt neben Deutschland und Japan zu den Ländern mit der grössten Dichte an verkehrstechnischen Erschliessungen im ländlichen Raum. Allerdings bestehen bezüglich der Erschliessungsqualität regionale Unterschiede. Es wird vermutet, dass dies die Nutzungssysteme einer Region mitbeeinflusst. Im Rahmen einer Dissertation am Institut für Agrarwirtschaft der Eidgenössischen Technischen Hochschule ETH in Zürich wurden die *Wechselbeziehungen zwischen den Erschliessungs- und den Produktionssystemen* für die Landwirtschaft im Alpenraum analysiert (Pezzatti, 2001). Die Arbeit ist Bestandteil des disziplinenübergreifenden Projekts der ETH mit dem Titel „PRIMALP – Nachhaltige Primärproduktion im Alpenraum".[1]

Im Zentrum der Arbeit stehen vier Fragenkomplexe:

- Welche theoretischen Zusammenhänge bestehen zwischen Hof- bzw. Parzellenerschliessungen und ausgewählten agrarischen Strukturindikatoren?
- Welche Erkenntnisse ergeben sich aus der bestehenden Literatur zum Themenfeld „Verkehrstechnische Erschliessungen und ihre Auswirkungen auf die Landwirtschaft"?
- Können die theoretisch hergeleiteten Hypothesen bzw. die in der Literatur gemachten Beobachtungen zu den Erschliessungseffekten mittels eigener empirischer Untersuchungen in vier Regionen des schweizerischen Alpenraumes bestätigt werden?
- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für zukünftige Erschliessungskonzepte?

Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse und Resultate, welche aus der Bearbeitung dieser Fragestellungen hervorgingen, zusammengefasst und diskutiert.

[1] PRIMALP befasst sich mit der zukünftigen land- und forstwirtschaftlichen Raum- und Landnutzung im Alpenraum, die durch die Entwicklungen im wirtschaftlichen, politischen und technologischen Umfeld und die veränderten Nutzungsansprüche an den Alpenraum vor neue Herausforderungen gestellt wird (siehe www.primalp.ethz.ch).

2. Erkenntnisse aus der Theorie und Hypothesen zu den Erschliessungseffekten

Das *Entscheidungsverhalten* landwirtschaftlicher Unternehmer wird durch die strukturelle Ausgangslage des Betriebes und die Zielsetzungen des Landwirts und seiner Familie bestimmt (Henrichsmeyer und Witzke, 1991). Der Spielraum für die landwirtschaftlichen Entscheidungsträger wird dabei durch verschiedene Rahmenbedingungen eingeschränkt. Dazu gehören die naturräumlichen Gegebenheiten, das wirtschaftliche und das gesellschaftliche Umfeld, die politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen, die infrastrukturellen Verhältnisse und die technischen Möglichkeiten.

Durch Erschliessungen verändert sich in erster Linie eine wichtige Komponente des infrastrukturellen Umfeldes der betroffenen Betriebe, und der Personen- und Gütertransportaufwand verkleinert sich. In zweiter Linie führen Erschliessungen zu veränderten wirtschaftlichen und technologischen Rahmenbedingungen. Das wirtschaftliche Umfeld verändert sich, indem die Produkt- und Faktormärkte leichter erreichbar werden, während vielfach die Adoption von technischem Fortschritt erst durch eine bessere Betriebszugänglichkeit ermöglicht wird.

Massgebend für die Auswirkungen der durch Erschliessungsmassnahmen veränderten Ausgangslage ist das individuelle Zielsystem der betroffenen Landwirte. Legt man dem Individuum ein gewinnmaximierendes Verhalten zugrunde (Varian, 1984), verändern Erschliessungen den Faktoreinsatz, die Produktion und damit das einzelbetriebliche Angebot. Im Folgenden werden mit Hilfe der Produktionstheorie mögliche Auswirkungen von Erschliessungen auf den Einsatz von Hofdünger (gesamtbetriebliche Intensität), den Maschinen- sowie den innerbetrieblichen Arbeitseinsatz aufgezeigt.

Obwohl sich die Analyse auf die strukturellen Wirkungen von Erschliessungen konzentriert, muss darauf hingewiesen werden, dass insbesondere Hoferschliessungen neben ökonomischen auch andere Komponenten des Zielsystems der Landwirte beeinflussen. Dazu gehören z.B. der Wunsch nach einer geringeren Arbeitsbelastung oder nach einer möglichen Partizipation am gesellschaftlichen Leben der Region. Auf deren Bedeutung wird in Abschnitt 4.3 näher eingegangen.

2.1.1 Auswirkungen von Erschliessungen auf die Intensität

In Abbildung 1 ist der Verlauf einer Erlösfunktion für den in der Berglandwirtschaft dominierenden Futterbau dargestellt. Der monetarisierte Grasertrag (y) einer ha Nutzland sei dabei nur von der ausgebrachten Menge Hofdünger (x) abhängig. Betrachten wir zunächst die Kurve E_0, mit dem konvexen Verlauf mit abnehmenden Grenzerträgen und einem Erlösabfall bei zu hohem Faktoreinsatz. Das optimale Input-Output-Verhältnis x_0/y_0 wird dort erreicht, wo der Grenzerlös des Rauhfutters den Grenzkosten des Hofdüngers entspricht (Punkt X_0/Y_0).

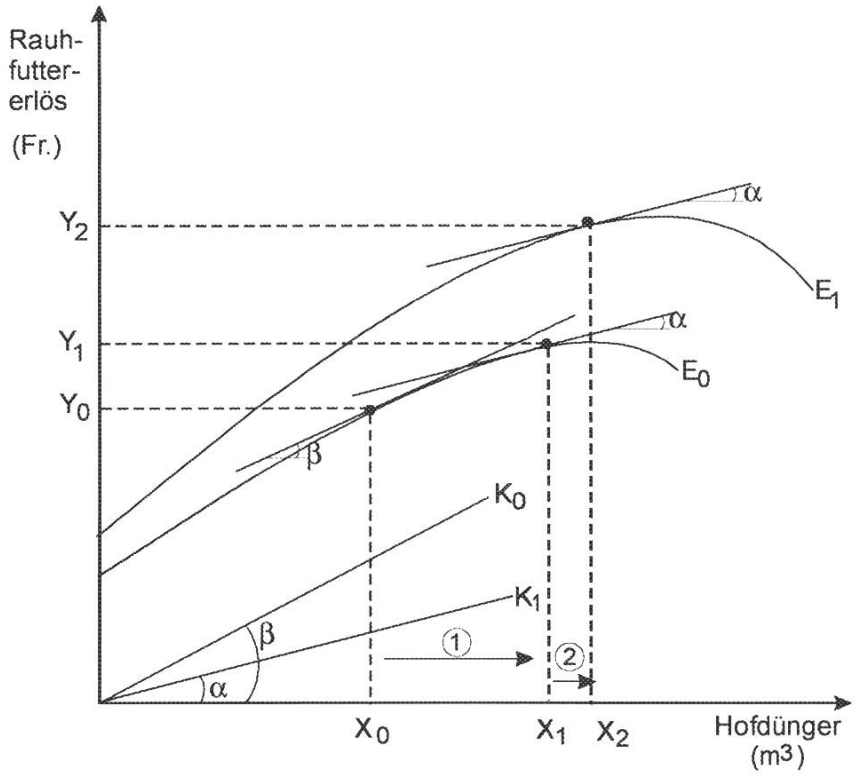


Abbildung 1: Erlösfunktion bei unterschiedlicher Erschliessungsqualität

Durch eine verbesserte Erschliessung des Betriebes und dessen Nutzflächen reduzieren sich u.a. die Transportkosten für die Ausbringung von Hofdünger und die Faktorkosten sinken von K_0 auf K_1. Es ergibt sich eine neue optimale Faktoreinsatzmenge x_1 (①), womit die Düngungsintensität zunimmt. Als Sekundäreffekt einer verbesserten Erschliessung erleichtert sich der Einsatz moderner Technologien (z.B. rationellere Heuernteverfahren). Es ergibt sich eine neue Erlösfunktion E_1, und das neue optimale Input-Outputverhältnis verschiebt sich auf ein noch höheres Niveau (②) zur Faktormenge x_2 mit dem Heuerlös y_2. Die Düngungsintensität nimmt damit auf dieser Fläche nochmals zu.

1. Hypothese:	Erschliessungen führen in bisher schlecht zugänglichen Lagen zu einem Anstieg der Bewirtschaftungsintensität.

Werden lediglich einzelne Nutzflächen eines Betriebes besser erschlossen, so führt dies, bei zumindest kurzfristig beschränkter Faktormenge, auf den hoffernen neu erschlossenen Flächen zu einer Zunahme der Bewirtschaftungsintensität, während hofnahe Flächen entlastet werden. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 3 grafisch dargestellt.

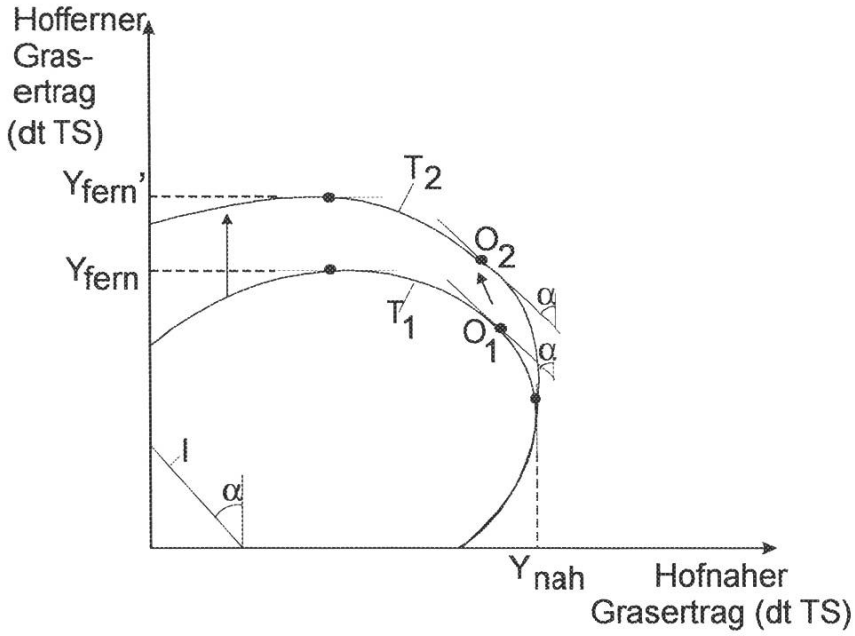


Abbildung 2: Einfluss der Erschliessung auf die Flächennutzung

Für einen Futterbaubetrieb im Berggebiet bestehen zwei Produktionsalternativen: Rauhfutterproduktion auf hofnahen Parzellen (x-Achse) und auf hoffernen schlecht erschlossenen Flächen (y-Achse). Die Transformationskurve T_1 begrenzt die Kombinationen des Rauhfuttererertrages aus hoffernen und hofnahen Parzellen, die sich mit den begrenzten Faktoren produzieren lassen.

Der Kurvenverlauf von T_1 ergibt sich aus den in Abbildung 1 dargestellten Produktionsfunktionen mit abnehmenden Grenzerträgen. Das Ertragsniveau der hofnahen Parzellen (Maximalertrag Y_{nah}) ist aufgrund des erleichterten Einsatzes von technischem Fortschritt höher als dasjenige der hoffernen Flächen (Maximalertrag Y_{fern}). Die optimale Produktekombination O_1 liegt dort, wo die Steigung der Transformationskurve T_1 dem umgekehrten Wertverhältnis der Produkte, dargestellt durch die Isoeinnahmelinie I, entspricht (siehe z.B. Schumann,1992). In

diesem Beispiel wird dabei die Annahme getroffen, dass das Rauhfutter beider Parzellen ein identisches Wertgrenzprodukt aufweist.

Durch eine verbesserte Erschliessung hofferner Parzellen verschiebt sich deren Produktionsfunktion (siehe Abbildung 1) und es ergibt sich eine neue Transformationskurve T_2. Damit entsteht eine neue optimale Produktekombination O_2. Die Produktion auf den hoffernen Parzellen wird intensiviert, während auf den hofnahen Parzellen eine Reduktion des Faktoreinsatzes erfolgt.

2.1.2 Auswirkungen von Erschliessungen auf die Mechanisierung der Betriebe

Zur Produktion eines Gutes werden normalerweise mehrere Faktoren benötigt, die teilweise substituiert werden können. Zur Erreichung eines bestimmten Rauhfutterertragsniveaus sind z.B. die beiden Faktoren Arbeit und Kapital (hier Maschinen) notwendig. Für den landwirtschaftlichen Unternehmer stellt sich die Frage, mit welcher Faktorkombination ein Gut möglichst kostengünstig produziert werden kann. Diese sogenannte Minimalkostenkombination wird dort erreicht, wo die eingesparten Arbeitskosten gerade gleich den zusätzlichen Kapitalkosten sind bzw. die Grenzrate der technischen Substitution dem umgekehrten Faktorpreisverhältnis entspricht.

Durch eine verbesserte Erschliessung reduziert sich u.a. der Arbeitsaufwand zur Erreichung und Bearbeitung der Nutzflächen und die Grenzrate der technischen Substitution verändert sich. Im Optimum wird weniger Arbeit und mehr Kapital – in diesem Fall Maschinen – eingesetzt. Erschliessungen wirken damit wie arbeitssparender technischer Fortschritt. Nur wenn die Arbeitskräfte keine bindende Restriktion darstellen, indem z.B., wie bei der Heuernte im Berggebiet üblich, Teilzeit-Familienarbeitskräfte eingesetzt werden können, werden weiterhin die bisherigen Faktormengen eingesetzt. In diesem Fall würde jedoch ein höheres Produktionsniveau erreicht.

2. Hypothese:	Erschliessungen fördern die Adoption von technischem Fortschritt und führen zu einer Zunahme der Mechanisierung auf den Betrieben.

2.1.3 Auswirkungen von Erschliessungen auf den Erwerbstyp der Betriebe

Erschliessungen beeinflussen nicht nur den innerbetrieblichen Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit sondern reduzieren auch die Transaktionskosten der Landwirte für die Nutzung von Einkommensmöglichkeiten ausserhalb des Betriebes. Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 2 anhand eines mikroökonomischen Modells dargestellt, das u.a. von SCHMITT (1997) zur Erklärung der optimalen Kombination von landwirtschaftlicher und ausserlandwirtschaftlicher Tätigkeit unter der Annahme eines vollkommenen Arbeitsmarktes herangezogen wurde.

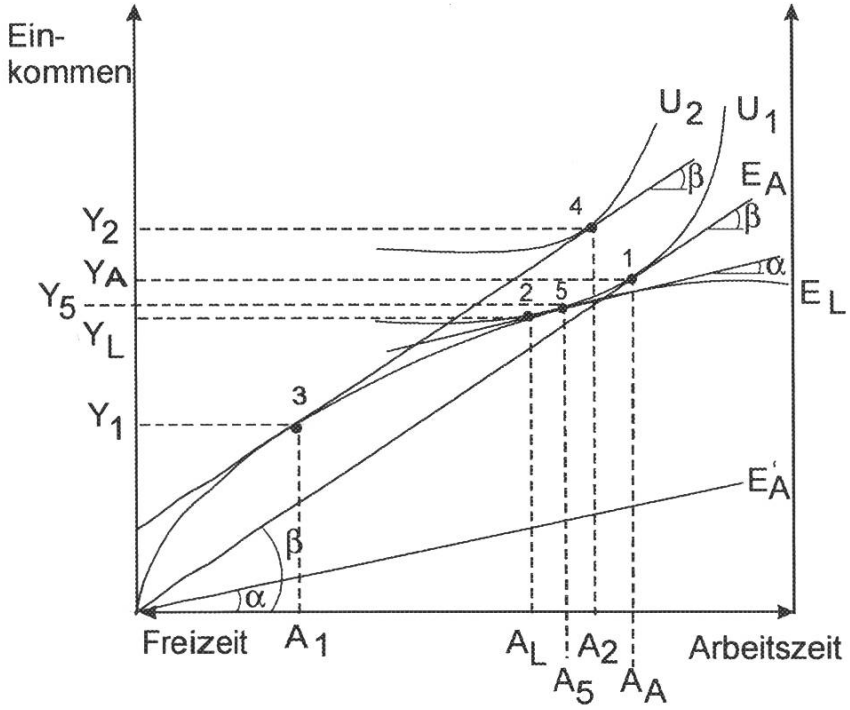


Abbildung 3: Einfluss der Erschliessung auf die Erwerbskombination

Auf der Abszisse ist nach rechts die Arbeitszeit und nach links die Freizeit abgetragen, die sich zur gesamthaft verfügbaren Zeit eines landwirtschaftlichen Haushaltes summieren. Je mehr Arbeitszeit eingesetzt wird, desto grösser wird das Einkommen y. Die Einkommensmöglichkeitenkurve E_L gibt das maximale landwirtschaftliche Einkommen in Abhängigkeit der eingesetzten Arbeitszeit an. Die Kurve verläuft konkav, weil ein grösserer Abbau von Arbeitszeit zu deutlich veränderten Betriebsstrukturen führt (z.B. Aufgabe der Viehhaltung), was überproportionale Einkommenseinbussen bewirkt. Die Einkommensmöglichkeitenkurve für die ausserbetriebliche Tätigkeit E_A verläuft dagegen unter der Annahme eines festen Stundenlohnes linear. Der Nutzen, der für den

landwirtschaftlichen Unternehmer aus seiner Zeitverwendung resultiert, ist in Form von Indifferenzkurven U dargestellt. Ihr konvexer Verlauf drückt aus, dass mit zunehmendem Arbeitseinsatz der Einkommenszuwachs zunehmen muss, um den Freizeitverlust zu kompensieren.

Der maximale Nutzen aus dem Arbeitseinsatz wird dort erreicht, wo sich die Einkommensmöglichkeitenkurve und eine Nutzenkurve tangieren. In Abbildung 3 wird das Nutzennivau U_1 bei ausschliesslich ausserlandwirtschaftlicher Tätigkeit in Punkt 1 (Arbeitseinsatz A_A, Einkommen Y_A), durch ausschliesslich landwirtschaftliche Tätigkeit indessen in Punkt 2 (Arbeitseinsatz A_L, Einkommen Y_L) erreicht. In Punkt 2 ist das Grenzeinkommen des landwirtschaftlichen Arbeitseinsatzes jedoch geringer als bei einer ausserlandwirtschaftlichen Tätigkeit, was leicht aus der geringeren Kurvensteigung von E_L ersichtlich wird. Der optimale landwirtschaftliche Arbeitseinsatz ist bei kombinierter Einkommenserzielung in Punkt 3 erreicht, wo der Grenzertrag der landwirtschaftlichen Tätigkeit genau dem ausserlandwirtschaftlichen Lohnsatz entspricht. Es erfolgt ein landwirtschaftlicher Arbeitseinsatz A_1 (Einkommen Y_1) und eine ausserlandwirtschaftliche Tätigkeit $A_2 - A_1$, womit in Punkt 4 das höhere Nutzennivau U_2 erreicht werden kann (totales Einkommen Y_2). Unter diesen Annahmen lohnt sich damit eine Erwerbskombination.

Bei *ungenügender Erschliessungsqualität* des Betriebes wird der ausserlandwirtschaftliche Lohnsatz durch hohe Transaktionskosten der Arbeitskraft zur Erreichung einer Alternativbeschäftigung verringert und es gilt die Einkommensmöglichkeitskurve E_A'. Dies tangiert das Nutzenniveau U_1 in Punkt 5. Dort ist das Grenzeinkommen jedoch geringer als in Punkt 2, womit die gesamte Arbeitszeit in der Landwirtschaft eingesetzt wird (A_L). Rechts von Punkt 2, inklusive der Stelle mit gleichen Grenzerträgen der Tätigkeiten (Punkt 5), müsste mehr Arbeitszeit eingesetzt werden, ohne dass ein höheres Nutzenniveau erreicht werden kann. In diesem extrem gewählten Beispiel ist damit eine Erwerbskombination aufgrund der ungenügenden Erschliessungsqualität unattraktiv.

3. Hypothese:	Hoferschliessungen erhöhen für die Landwirte den ökonomischen Anreiz von Nebenerwerbstätigkeiten.

3. Stand des Wissens in der Literatur

Bei der Literatur zum Themenfeld „Strukturwirkungen von landwirtschaftlichen Erschliessungsmassnahmen" handelt es sich grösstenteils um Wirkungsanalysen von Gesamtmeliorationen, im Zuge derer auch Erschliessungen erfolgten. Eine Reihe von Arbeiten analysieren Strukturmerkmale von Betrieben vor und nach der Melioration im Längsschnitt (z.B. Gummert und Werschnitzky, 1965; Brundke et al., 1979; Burgmaier et al., 1995). Andere Untersuchungen vergleichen Betriebe mit und ohne Meliorationen im Querschnitt (z.B. Eilfort, 1975; Sailer, 1984; Wilstake, 1980). Neben diesen empirischen Arbeiten finden sich auch ex-ante-Betrachtungen, welche mit Modellrechnungen mögliche Strukturveränderungen nach erfolgten Meliorationsmassnahmen prognostizieren (Festl, 1980; Looser, 1988).

Entsprechend den Unterschieden bezüglich methodischem Vorgehen, Untersuchungsregion und Analysezeitpunkt sind die Ergebnisse der bestehenden Untersuchungen sehr heterogen. Zudem werden nur in wenigen Arbeiten Effekte von verkehrstechnischen Erschliessungsmassnahmen untersucht, die nicht zusammen mit anderen Bodenverbesserungsmassnahmen im Rahmen von Gesamtmeliorationen erfolgt sind (z.B. Bokermann und Rausch, 1975; Riegler, 1995; Cernusca, 1998; Penz, 1998). Cernusca (1998) hat im Rahmen der EU-Projekte ECOMONT und INTERREG-II die Auswirkungen von Bewirtschaftungsänderungen im Berggebiet im Südtiroler Passeiertal untersucht und kann empirisch nachweisen, dass die Nutzungsintensität v.a. von der Zugänglichkeit der Flächen abhängig ist. Penz (1998) hat auf Österreichischen Alpen einen Zusammenhang zwischen der Erschliessung und der Bewirtschaftungsintensität festgestellt.

Insgesamt lassen sich jedoch aus der Literatur nur wenige Erkenntnisse zu möglichen Auswirkungen von Erschliessungen im Alpenraum ableiten. Hingegen ergeben sich Folgerungen für das methodische Vorgehen und die Wahl der Testregionen bei der eigenen Analyse dieser Effekte:

- Zielsetzung der Arbeit ist es, mit empirischen Analysen die theoretisch hergeleiteten Hypothesen zu testen. Dabei müssen die Erschliessungseffekte von Strukturentwicklungen trennbar sein, die durch veränderte wirtschaftliche, politische und technische Rahmenbedingungen induziert werden. *Querschnittanalysen* (Betriebe mit/ohne Erschliessung) werden Längsschnittanalysen (Betriebe vor/nach der Erschliessung) vorgezogen.

- Die Erschliessungseffekte müssen von den Auswirkungen anderer Bodenverbesserungsmassnahmen isoliert betrachtet werden. Die Erschliessungen in den Untersuchungsregionen müssen als Einzelmassnahmen erfolgt sein. Dies ist vor allem in den einst allemannischen Gebieten des Alpennordrandes der Fall, wo aufgrund der Vererbung der Betriebe als eine Einheit der Bedarf an Güterzusammenlegungen kleiner war als in den Realtteilungsgebieten.
- Innerhalb der Untersuchungsregion müssen die naturräumlichen Standortvoraussetzungen möglichst homogen sein, damit sich die lokalen Erschliessungsbedürfnisse nicht, z.B. aufgrund grosser topografischer Unterschiede, unterscheiden.

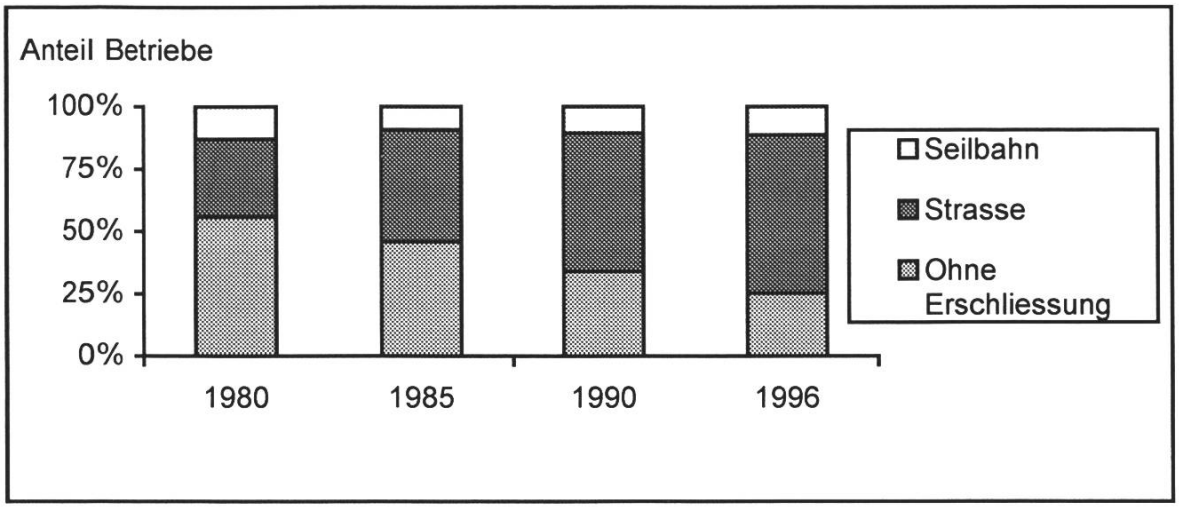
4. Empirische Analyse des Zusammenhangs zwischen Hoferschliessungen und Betriebsstrukturen

4.1 Methode, Daten und Modelle

In drei Untersuchungsregionen werden im Querschnittvergleich einzelbetrieblicher Daten die Hypothesen über einen Zusammenhang zwischen Hoferschliessungen und Strukturmerkmalen von Betrieben getestet. Dabei werden Daten von 1980 verwendet, da sich die Betriebe zu diesem Zeitpunkt bezüglich ihrer Erschliessungsqualität deutlicher unterscheiden als heute. 1980 fand zudem die erste auf EDV verfügbare landwirtschaftliche Betriebszählung statt.

4.1.1 Untersuchungsregionen

Aufgrund des im Abschnitt 3 dargestellten Anforderungsprofiles an die Untersuchungsregionen wurden die drei Regionen Appenzell Innerrhoden (ohne Bezirk Oberegg), das obere Toggenburg (Bezirke Alt- und Neutoggenburg) sowie das Schächental gewählt. Alle drei Regionen sind durch Streusiedlungen geprägt, und es wurden in den letzten 50 Jahren umfangreiche Erschliessungsmassnahmen getätigt. In Abbildung 4 ist die Entwicklung der Erschliessungsqualität im Schächental dargestellt. In dieser Untersuchungsregion war der Erschliessungszustand für das Testjahr 1980 am schlechtesten.



Daten: Meliorationsamt des Kantons Uri, 1999.

Abbildung 4: Entwicklung der Erschliessung im Schächental 1980-1996

4.1.2 Daten

Die Strukturdaten für die Betriebe der Untersuchungsregionen stammen aus der eidgenössischen Landwirtschafts- und Gartenbauzählung von 1980. Die einzelbetrieblichen Angaben zur Erschliessung wurden im Rahmen des Projektes selber erhoben (Anderhalden, 1999; Eschler, 1999; Schwab, 1999). Alle Betriebe wurden geografisch lokalisiert und anschliessend deren Erschliessungszustand im Jahre 1980 anhand der in Tabelle 1 aufgeführten drei Variablen ermittelt. Ergänzend wurde die topografische Lage rund um den Betrieb als mögliche erklärende Variable erhoben.

Tabelle 1: Verwendete Erschliessungsvariablen (exogene Grössen)

Variablenname und Abkürzung		**Typ**
Lz	Lage des Betriebes zum nächsten regionalwirtschaftlichen Zentrum	Kategorial (Betrieb <1km; 1-3 km; >3km vom Zentrum entfernt)
D	Distanz des Betriebes von der nächsten (wintersicheren) 2.Klassstrasse	Metrisch (Länge der Hoferschliessung in Meter)
He	Qualität der Hoferschliessung	Kategorial (Strasse od. Seilbahn; Strassentyp; Befestigungsart)
T	Topografie rund um den Betrieb	Kategorial (flach, hügelig, steil)

Je nach Zielgrösse werden aufgrund von theoretischen Überlegungen und Erfahrungen aus anderen Untersuchungen neben den Erschliessungsgrössen *weitere Variablen* in die Schätzmodelle integriert.

Tabelle 2: Weitere exogene Modellvariablen

Variablenname und Abkürzung		**Typ**
Ln	Nutzfläche der Betriebe	Metrische Grösse (ha)
K	Anzahl Kühe	Metrische Grösse
Sa	Anzahl Schafe	Metrische Grösse
S	Anzahl Schweine in SGVE	Metrische Grösse
G	Anzahl Grossvieheinheiten	Metrische Grösse
Et	Erwerbstyp des Betriebes	Binäre Grösse (Haupt-/ Nebenerwerb)
Ab	Ausbildung des Betriebsleiters	Binäre Grösse (landw. Ausbildung ja/nein)

Die vollständigen Datensätze umfassen für die Untersuchungsregion Appenzell Innerrhoden 579, für das obere Toggenburg 1'456 (ohne Betriebe in Talgemeinden 961) und für das Schächental 238 Betriebe. Dies entspricht rund 80 % der statistisch erfassten Betriebe im Jahr 1980.[2]

4.1.3 Modelle

Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Hoferschliessungen und den gesamtbetrieblichen Intensitäten Ig (1. Hypothese) kommt ein multifaktorielles *Varianzanalysemodell* zur Anwendung. Dies, weil die zu erklärende Variable „Viehdichte" (GVE je ha Nutzland) metrischen, die erklärenden Grössen dagegen v.a. kategorialen Charakter haben. Ein Varianzanalysemodell ermöglicht, den hypothetischen Beitrag einzelner und Kombinationen von erklärenden Grössen an der Gesamtvarianz der Zielgrösse zu prüfen (Hartung und Elpelt,1995).

Zur Analyse der Auswirkungen von Hoferschliessungen auf die Mechanisierung M und den Erwerbstyp Et der Betriebe (2. und 3. Hypothesen) werden *logistische Regressionsmodelle* verwendet. Die logistische Regression stellt eine Transformation des linearen Regressionsmodells in

[2] Die übrigen Betriebe konnten aufgrund fehlender Angaben in der Statistik geografisch nicht zugeordnet werden oder es sind Kleinstbetriebe, die nach den aktuellen Richtlinien nicht mehr als Landwirtschaftsbetriebe gelten und deshalb unberücksichtigt blieben.

eine nicht-lineare Funktion dar, welche zur Parameterschätzung bei kategorialen zu erklärenden Variablen geeignet ist (Hosmer und Lemeshow, 1989). Im vorliegenden Fall stellen die Variablen Mechanisierung (zwei Mechanisierungsstufen) und Erwerbstyp (Haupt- oder Nebenerwerb) kategoriale Grössen dar. Die geschätzten Parameterwerte beschreiben den Einfluss der erklärenden Variablen auf das Wahrscheinlichkeitsverhältnis der beiden möglichen Ausprägungen der Zielgrössen.

4.2 Ergebnisse der empirischen Analysen

4.2.1 Zusammenhang zwischen Erschliessung und gesamtbetrieblicher Intensität (Viehdichte)

Zur einzelbetrieblichen Analyse des Einflusses der Erschliessungsvariablen auf die gesamtbetriebliche Intensität Ig wird folgender funktionale Zusammenhang betrachtet (Variablenkürzel siehe Tabelle 1 und 2):

$$Ig = f(Lz, D, He, T, Et, Ln) \qquad \textit{[Gleichung 1]}$$

Zu den für die gesamtbetrieblichen Intensität ebenfalls relevanten Grössen „Stallkapazität" und „Hofdüngerlagerungsvolumen" sind keine Daten verfügbar, weshalb sie nicht ins Modell integriert werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass beide Grössen die Intensität auf den Betrieben beeinflussen.

Vor der Modellanwendung werden die erklärenden Variablen auf ihre paarweisen Abhängigkeiten untereinander untersucht und das Modell nötigenfalls reduziert. In Tabelle 3 sind für alle Untersuchungsregionen die Ergebnisse der *Varianzanalysen* zur Erklärung der Streuung der einzelbetrieblichen Viehdichten zusammengefasst. Der Erklärungsanteil aller Modellvariablen an der Gesamtvarianz der Zielgrösse (R^2) liegt jeweils bei rund 30 %.

In den Untersuchungsregionen Appenzell und Toggenburg trägt der *Erwerbstyp* signifikant (p= 0.05, F-Test) zur Streuung der Viehdichten bei (siehe Tabelle 3). Aus diesem Grund wird dort das Modell auch auf den nach Erwerbstyp gesplitteten Datensatz angewendet. Die verfügbare *Nutzfläche* der Betriebe erweist sich in allen Untersuchungsregionen als signifikante Modellvariable. Je mehr Nutzfläche die Betriebe aufweisen, umso geringer ist ihre Viehdichte. Dieser Zusammenhang gilt jedoch nur für Haupterwerbsbetriebe.

Für die *Erschliessungsvariablen* „Distanz des Betriebes zur 2. Klassstrasse" und „Lage zum Zentrum" kann einzig für die Haupterwerbsbetriebe in der Testregion Appenzell ein Zusammenhang mit der Viehdichte aufgezeigt werden. Dort haben weit abgelegene Betriebe signifikant geringere Viehdichten als weniger peripher gelegene Höfe. Im Toggenburg kann für Nebenerwerbsbetriebe ein Einfluss der Variable „Qualität der Hoferschliessung" auf die Varianz der Viehdichten nachgewiesen werden. Nebenerwerbsbetriebe wirtschaften umso viehintensiver, je leichter bei guter Hoferschliessung einer ausserbetrieblichen Arbeit nachgegangen werden kann. Im Schächental liefert keine der Erschliessungsvariablen einen signifikanten Beitrag zur Erklärung der Streuung der gesamtbetrieblichen Intensität.

Tabelle 3: Erklärende Grössen der gesamtbetrieblichen Intensität (GVE/ha) 1980 in den Untersuchungsregionen

Variable	**Appenzell**			**Toggenburg**			**Schächen-**
	Alle	***HE***	***NE***	***Alle***	***HE***	***NE***	**tal (alle)**
Anzahl Betriebe (N) =	579	508	71	961	743	218	238
Erwerbstyp (Et)	**sig.***			**sig.***			-
Nutzfläche in Aren (Ln)	**sig.***	**sig.***	-	**sig.***	**sig.***	-	**sig.***
Lage zum Zentrum (Lz)	-	**sig.***	-	-	-	-	-
Qualität Hoferschliessung (He)	[1]	[1]	[1]	-	-	**sig.***	-
Distanz zur 2.Kl.strasse (D) in m	-	**sig.****	-	[1]	[1]	[1]	[1]
Topografie um den Betrieb (T)	-	-	-	-	-	-	-

Legende: p = 0.05
**: p = 0.1
HE = Haupterwerbsbetriebe
NE = Nebenerwerbsbetriebe

[1] Variable wegen starker Korrelation mit anderen Modellvariablen nicht im Modell integriert

Ein genereller Zusammenhang zwischen der Erschliessung landwirtschaftlicher Siedlungen und deren gesamtbetrieblicher Intensität (Viehdichte) kann damit in keiner der drei Untersuchungsregionen nachgewiesen werden. Nur für einzelne Erschliessungsvariablen lassen sich signifikante Zusammenhänge feststellen. Die verfügbaren Daten zur Beschreibung des Erschliessungszustandes der Betriebe erweisen sich damit als zu aggregiert, um die für die Nutzungsintensität relevante Feinerschliessung der Betriebe und ihrer Parzellen abzubilden.

4.2.2 Zusammenhang zwischen Erschliessungen und der Mechanisierung der Betriebe

Als endogene Variablen zur Analyse des Zusammenhangs zwischen den Erschliessungsvariablen von Betrieben und ihrer Mechanisierung M werden die binären Grössen „Ausstattung des Betriebes mit Zugfahrzeugen ja/nein" (Aussenmechanisierung) und „Ausstattung des Betriebes mit modernen Rauhfutterlagerungstechniken wie Silo oder Heubelüftung ja/nein" (Innenmechanisierung) verwendet.

Es wird folgender funktionale Zusammenhang mit Hilfe eines logistischen Regressionsmodells analysiert, wobei für beide endogene Grössen das gleiche Erklärungsmodell angewendet wird (Variablenkürzel siehe Tabelle 1 und 2):

$M = f(Lz, D, He, T, Ln, K, S, Sa, G, Et)$ *[Gleichung 2]*

Die Schätzergebnisse zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines Zugfahrzeuges mit zunehmender Flächen- und Tierausstattung der Betriebe wächst und zudem für Haupterwerbsbetriebe signifikant grösser ist ($p = 0.05$, Waldtest). Von den Erschliessungsvariablen ist einzig die Lage zum wirtschaftlichen Zentrum in den Regionen Toggenburg und Appenzell signifikant. Allerdings ist die Wirkungsrichtung der Variable nicht eindeutig und die Interpretation daher schwierig.

Für den Zusammenhang zwischen Innenmechanisierung und Hoferschliessungen ergeben sich nur für das Schächental und das Toggenburg statistisch gesicherte Ergebnisse mit entsprechender Modellgüte[3].

Im Schächental wird die Rauhfutterlagerungstechnik der Betriebe durch die Flächenausstattung, im Toggenburg zudem durch den Tierbesatz und den Erwerbstyp der Betriebe signifikant beeinflusst. Die Erschliessungsvariablen sind nicht signifikant.

Ein genereller Zusammenhang zwischen der Erschliessung von Landwirtschaftsbetrieben und deren Mechanisierung kann damit in keiner der drei Untersuchungsregionen empirisch nachgewiesen werden.

[3] Die Modellgüte wird bei der logistischen Regression anhand der Vorhersagegenauigkeit des Modells (Anteil der mit den berechneten Pararameter richtig geschätzten Zielgrössen verglichen mit den wahren Werten der Stichprobe) und dem Nagelkerke R^2 (Anteil der unabhängigen Variablen an der Variabilität der abhängigen) beurteilt. Die Vorhersagegenauigkeit sollte mind. 80 %, das R^2 nach Urban (1993) grösser als 0.2 sein.

4.2.3 Zusammenhang zwischen Erschliessungen und dem Erwerbstyp der Betriebe

Zur einzelbetrieblichen Analyse des Einflusses der Erschliessungsvariablen auf den Erwerbstyp der Betriebe Et wird folgender funktionale Zusammenhang betrachtet (Variablenkürzel siehe in Tabelle 4):

Et = f (Lz, D, He, T, LN, K, S, Sa, Ab) *[Gleichung 3]*

In allen Testregionen stehen die *Tierbestände* der Betriebe und der damit verbundene Arbeitsaufwand in einem signifikanten Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit einer Betriebsbewirtschaftung im Nebenerwerb (siehe Tabelle 4). Je mehr Tiere auf einem Betrieb gehalten werden und je grösser der Anteil Kühe ist, desto eher handelt es sich um einen Haupterwerbsbetrieb. Die *Nutzfläche* der Betriebe stellt dagegen nur im Schächental eine signifikante Modellvariable dar. Aufgrund der topografisch extremen Lage ist der benötigte Arbeitsaufwand je Hektare Nutzfläche in dieser Region am grössten.

Tabelle 4: Erklärende Grössen der Wahrscheinlichkeit einer Betriebsbewirtschaftung im Nebenerwerb 1980

Variable	**Appenzell**	**Toggenburg**	**Schächental**
Anzahl Betriebe (N) =	579	1'456	238
Nutzfläche des Betriebes in Aren (Ln)	-	-	**sig.***
Anzahl Kühe (K)	**sig.***	**sig.***	**sig.***
Anzahl Schweine in SGVE (S)	**sig.***	**sig.***	[2]
Anzahl Schafe (Sa)	[2]	[2]	**sig.****
Lage zum wirtschaftlichen Zentrum (Lz)	-	-	-
Qualität der Hoferschliessung (He)	-	-	**sig.****
Distanz vom Betrieb zur 2.Klassstrasse (D) in m	-	-	[1]
Topografie um den Betrieb (T)	-	-	[1]
Ausbildung des Betriebsleiters (Ab)	**sig.****	**sig.***	-

Legende: *: p = 0.05
**: p = 0.1

[1] Variable wegen starker Korrelation mit anderen Modellvariablen nicht im Modell integriert

[2] Für die Testregion nicht relevante Betriebszweige werden nicht ins Modell integriert

Teilweise trägt auch die *Ausbildung* statistisch gesichert zur Erklärung des Erwerbtyps bei, indem bei Haupterwerbsbetrieben der Anteil landwirtschaftsspezifisch ausgebildeter Betriebsleiter signifikant grösser ist.

Von den Erschliessungsvariablen steht lediglich die „Qualität der Hoferschliessung" im Schächental in einem Zusammenhang mit dem Erwerbstyp der Betriebe ($p = 0.1$). Ein Nebenerwerb ist bei Betrieben, die mit Belagsstrassen erschlossenen sind, wahrscheinlicher als bei Betrieben ohne Erschliessung. Die Erschliessungsgrösse „Lage des Betriebes zum nächsten wirtschaftlichen Zentrum" erweist sich insbesondere im Toggenburg und in Appenzell Innerrhoden als unbefriedigendes Mass für den Abwanderungssog auf landwirtschaftliche Arbeitskräfte, da die Sogwirkung der nahen Wirtschaft ausserhalb der Regionen unberücksichtigt bleibt.

Ein genereller Zusammenhang zwischen der Erschliessung der Landwirtschaftsbetriebe und dem Erwerbstyp kann in keiner der drei Untersuchungsregionen festgestellt werden.

4.3 Schlussfolgerungen für zukünftige Hoferschliessungskonzepte

Aus der empirischen Analyse wird deutlich, dass zwischen Betrieben mit unterschiedlichen Hoferschliessungen keine wesentlichen strukturellen Unterschiede bestehen. Dies lässt sich teilweise mit den *agrarstrukturellen Gemeinsamkeiten dieser Regionen* erklären. Im gesamten Untersuchungsgebiet wurde bereits vor der regen Erschliessungstätigkeit eine intensive Viehwirtschaft und Flächennutzung betrieben. Für eine weitere *Intensivierung* nach der Hoferschliessung sind für die Betriebe offenbar andere Grössen restriktiv, wie die Stall- und Hofdüngerlagerungskapazitäten. Weiter findet sich in allen drei Untersuchungsregionen eine historisch gewachsene Spezialisierung auf Rindviehhaltung. Die verfügbare Zeit des Betriebsleiters für eine *Beschäftigung ausserhalb des Betriebes* ist damit, trotz geringerem Reiseaufwand bei guter Erschliessung, strukturbedingt geringer als bei Kleinviehhaltern oder Ackerbauern. Auch zur Erklärung des Mechanisierungsgrades der Betriebe sind offenbar andere Grössen relevanter als die Hoferschliessung.

Hoferschliessungen allein beeinflussen unter den beobachteten Rahmenbedingungen die Agrarstrukturen nur beschränkt. Hoferschliessungsprojekte müssen daher im Zusammenhang mit anderen strukturverbessernden Massnahmen beurteilt werden.

Die agrarstrukturellen Effekte entsprechen allerdings nur einem Teil des gesamten einzelbetrieblichen Nutzens von Hoferschliessungen. Dazu zählen z.B. auch die einfachere Erreichbarkeit von Infrastrukturen, wie Schulen, Gesundheitsvorsorge und Einkaufsmöglichkeiten. Die Attraktivität der Siedlung als Wohnstandort stellt insbesondere beim Generationswechsel für die Weiterbewirtschaftung bzw. die Abwanderung ein entscheidendes Kriterium dar. Oftmals sind es diese Gründe, die zu einem Erschliessungsbegehren führen. Bei der Beurteilung von Hoferschliessungsprojekten muss daher der gesamte Nutzen der Massnahme für alle Betroffenen berücksichtigt werden und den volkswirtschaftlichen Kosten der Erschliessung (Bau- und Unterhaltskosten, Kosten allfälliger unerwünschter Umwelteffekte) gegenübergestellt werden.

Der *Bedarf an neuen Hoferschliessungen* im schweizerischen Alpenraum ist im Jahre 2000 deutlich geringer als zum Zeitpunkt der Querschnittanalysen im Jahre 1980. In den Testregionen Appenzell und Toggenburg gelten ganzjährig bewohnte, unerschlossene Betriebe im Jahre 1999 als Einzelfälle. Im Schächental wies 1996 jedoch noch jeder vierte Betrieb eine ungenügende Erschliessungsqualität auf. Auch in anderen Regionen des schweizerischen Alpenraumes besteht noch vereinzelt ein Bedarf an neuen Hoferschliessungen, wie dies die erst kürzlich abgeschlossene Erschliessung von rund 20 Berghöfen in den Flumserbergen (Kt. St.Gallen) zeigt (SCHWEIZER BERGHILFE, 2000). Für die noch anstehenden Hoferschliessungen können damit die Erkenntnisse dieser Arbeit zur Entscheidungsfindung beitragen.

5. Empirische Analyse des Zusammenhangs zwischen der Erschliessung von Nutzflächen und ihrer Bewirtschaftung

5.1 Methode, Daten und Modell

5.1.1 Untersuchungsregion

Die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen der Erschliessung und der Bewirtschaftung von Nutzflächen wird mit einer Querschnittsanalyse von parzellenspezifischen Daten im Bleniotal getestet. Das Bleniotal ist ein typisches südalpines Bergtal mit Stufenbetrieben, wo die Hofgebäude in oder sehr nahe der Dörfer, die Parzellen jedoch weit von den Hofstätten verstreut liegen. Im Vergleich mit anderen Tessiner Talschaften ist das Bleniotal immer noch agrarisch geprägt, wobei die Milchviehhaltung dominiert. Die Erschliessungsqualität hat sich aufgrund der kollektiven Bedürfnisse der Land- und Rusticibesitzer in den letzten Jahrzehnten stark verbessert. Für die Bewirtschaftung stellen damit weniger fehlende Erschliessungen, sondern weite Distanzen zwischen den Hofgebäuden und den Nutzflächen ein Problem dar.

5.1.2 Daten

Für die rund 2'000 Parzellen der 50 Landwirtschaftsbetriebe im oberen Bleniotal wurden die Parzellennummern und die Bewirtschaftungsdaten für das Jahr 1998 vom kantonalen Amt für Landwirtschaft zur Verfügung gestellt. Die übrigen Daten wurden selber erhoben (Stampanoni, 2000). Dabei wurden die Parzellen anhand der Grundbuchpläne der Gemeinden geografisch lokalisiert und deren Erreichbarkeit (Distanz zwischen Parzelle und Hofgebäude), Höhenlage und Grösse beschrieben. Die Strukturgrössen der Betriebe, welche die Parzellen bewirtschaften, waren aus Datenschutzgründen nicht verfügbar. Die Variable „Landwirt" (Code für die Parzellenbewirtschafter) steht als Sammelgrösse für die unbekannten Strukturmerkmale der Betriebe.

Tabelle 5: Variablen zur Beschreibung der Nutzlandparzellen

Variablenname und Abkürzung		**Typ**
Ep	Entfernung der Parzelle vom Hof	Kategorial (< 1; 1-3; 3-7; > 7km)
Lp	Lage der Parzelle	Kategorial (tiefer, gleich hoch, höher als das Hofgebäude)
Gp	Grösse der Parzelle	Metrisch (m^2)
L	Landwirt/Betrieb, der die Fläche nutzt	Kategorial (62 Code)

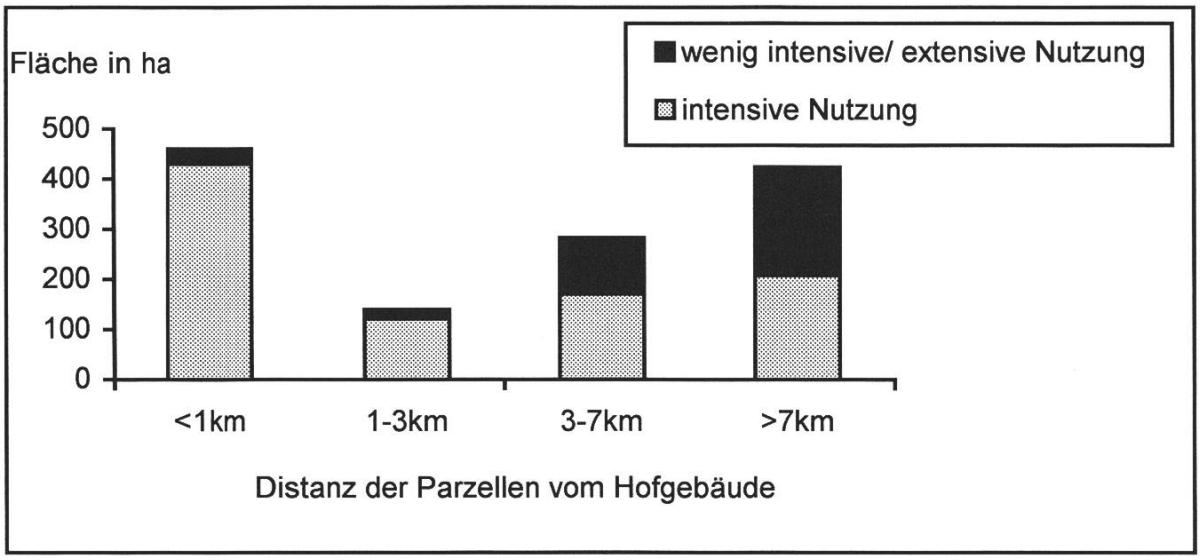
5.1.3 Modell

Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen der Parzellenerschliessung und der Nutzungsintensität wird ein *logistisches Regressionsmodell* verwendet. Die zu erklärende Variable „Flächennutzung" hat dabei binären Charakter mit den Ausprägungen „intensiv" und „nicht intensiv"[4].

5.2 Ergebnisse der empirischen Analyse

Aus Abbildung 5 wird sichtbar, dass die Nutzflächen umso häufiger extensiv bewirtschaftet werden, je weiter sie vom Hofgebäude entfernt sind.

[4] Nicht intensive Flächen umfassen die sog. wenig intensiven Wiesen und die extensiven Wiesen, wie sie in der DZ-Verordung definiert sind.



Daten: Kantonale Beratung sowie Gemeindeverwaltung Olivone. In: Stampanoni E., 2000.

Abbildung 5: Flächennutzung im oberen Bleniotal in Abhängigkeit der Entfernung der Parzellen vom Hofgebäude (1998)

Dieser Zusammenhang kann mit der logistischen Regressionsschätzung bestätigt werden. Dabei wird folgender funktionale Zusammenhang untersucht (Variablenkürzel siehe in Tabelle 5):

Ip = f (EP, LP, Gp, L) *[Gleichung 4]*

Die Modellergebnisse zeigen, dass alle ins Modell integrierten erkärenden Variablen einen signifikanten Einfluss (p = 0.05, Waldtest) ausüben. Mit zunehmender *Entfernung der Parzelle* vom Hofgebäude nimmt die Wahrscheinlichkeit einer intensiven Flächennutzung ab. Dieselbe eindeutige Wirkungsrichtung gilt für die *Höhenlage der Parzelle*: Je höher die Fläche liegt, desto grösser die Wahrscheinlichkeit einer wenig intensiven Nutzung. Dies lässt sich teilweise damit erklären, dass das *Ertragspotential* auf Naturwiesen mit zunehmender Höhe abnimmt und die Ertragsunterschiede zwischen intensiver und extensiver Nutzung kleiner werden. Diese Parzellen werden u.a. aufgrund der *Flächenbeiträge* weiter bewirtschaftet, allerdings so, dass ein minimaler Arbeitsaufwand anfällt. Bei der Interpretation muss jedoch beachtet werden, dass zwischen der Höhenlage der Parzellen und ihrer Entfernung vom Hofgebäude eine leichte Korrelation besteht, die mit der V-Form der Talschaft erklärt werden kann. Auch die *Parzellengrösse* und ihre Höhenlage korrelieren leicht. Die Realteilung hat vor allem in den günstigen Tallagen zu einer Kleinparzellierung geführt, die durch Güterzusammenlegungen

erst teilweise verändert werden konnte. Die Korrelationen sind jedoch nicht so gross, dass eine Modellreduktion erforderlich wäre.

Der signifikante Erklärungsbeitrag der Variable „*Landwirt*" bedeutet, dass die Flächennutzung von Strukturgrössen wie den Tierbeständen, der Flächenausstattung und dem Erwerbstyp des Parzellenbewirtschafters abhängig ist. Die detaillierten Zusammenhänge lassen sich jedoch aus den erwähnten Gründen nicht näher analysieren.

Im Bleniotal kann ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen der Erschliessung und der Nutzung von 2'000 Parzellen nachgewiesen werden.

5.3 Schlussfolgerungen für zukünftige Parzellenerschliessungskonzepte

Die empirische Analyse im Bleniotal zeigt, dass weit vom Hofgebäude entfernte Parzellen häufiger extensiv genutzt werden als näher beim Betrieb liegende Flächen. Dabei weist das Bleniotal im Vergleich zu anderen Südtälern eine recht intensive Landwirtschaft mit Milch- und Kleinviehhaltung und entsprechendem Rauhfutterbedarf auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei abnehmender Rauhfutterknappheit die „Erschliessungsvariablen" die Flächenbewirtschaftung noch stärker beeinflussen würden. Damit könnten weit entfernte und schlecht erschlossene Flächen teilweise auch aufgelassen werden, wie dies z.B. im Misox oder Bergell festgestellt werden kann (GIULIANI, 1999).

Reduzieren Parzellenerschliessungen die Transportdistanz zu den Landwirtschaftsbetrieben, nimmt die Intensität auf diesen Flächen zu.

Die wohlfahrtsökonomische Wirkung der durch Parzellenerschliessungen induzierten höheren Intensität ist jedoch je nach Region unterschiedlich. Sowohl zu hohe und als auch zu tiefe Intensitäten führen aus *volkswirtschaftlicher Perspektive* zu Nettowohlfahrtsverlusten. In einer Region, wo die Bewirtschaftungsintensität beispielsweise für den Schutz von Infrastrukturen vor Mur-Niedergängen und Lawinen zu tief ist, kann der durch Erschliessungen induzierte Intensitätsanstieg erwünscht sein. Auch in Gebieten mit intensiver Landnutzung muss ein zusätzlicher Anstieg der Bewirtschaftungsintensität auf neu erschlossenen Flächen nicht zwingend umweltbelastend wirken. Unter der Annahme, dass die Faktormengen auf dem Betrieb kurzfristig beschränkt sind, kann eine

Intensivierung auf neu erschlossenem Wiesland zu einer Reduktion des Faktoreinsatzes auf (zu) intensiv genutzten hofnahen Flächen führen.

Flächenerschliessungen haben jedoch nicht nur Auswirkungen auf die Landnutzung. Flurwege und -strassen verändern die Rauminfrastruktur für die verschiedensten Interessengruppen. Dazu zählt im Berggebiet neben der Land-, Alp- und Forstwirtschaft auch der Tourismus. Das optimale Erschliessungsniveau ergibt sich daher unter Berücksichtigung aller erwünschten und unerwünschten Effekte solcher Massnahmen. Zu den Auswirkungen von Parzellenerschliessungen auf die Bewirtschaftungsintensität liefert dabei die vorgestellte Arbeit wichtige Erkenntnisse.

Literatur

Anderhalden S., Pezzatti M.,1999: Die Entwicklung der Agrarstrukturen im oberen Toggenburg seit 1955. PRIMALP-Fallstudie Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich.

Birkenhauer J.,1964: Jüngere Wandlungen in der Kulturlandschaft der Eifel. Geografische Rundschau Nr. 16, S. 15-26.

Bokermann R. und G. Rausch, 1975: Wirtschaftlichkeit des Feldwegeausbaues in der Flurbereinigung. Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung, Vol. 16.

Brundke M. et al., 1979: Einfluss der Flurbereingung auf die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Betriebe. KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft)-Schrift 237, Münster.

Burgmaier K. et al, 1995: Auswirkungen einer Flurneuordnung auf agrarstrukturelle Faktoren der Flurstruktur. Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung, Vol. 36.

Cernusca A., 1998: Ökologische Leistungen der Berglandwirtschaft – Ergebnisse der EU-Forschungsinitiativen Ecomont und Interreg-II. Unterlagen zum Vortrag im Rahmen des Symposiums des Landes Tirol ‚Alpwirtschaft im Alpenraum' vom 10.9.1998, Igls.

Eilfort H., 1975: Der Einfluss der Flurbereinigung auf die Mobilität des landwirtschaftlich genutzten Bodens. Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung, Vol. 16.

Eschler G., Pezzatti M., 1999: Die Entwicklung der Agrarstrukturen in Appenzell Inner- und Ausserrhoden. PRIMALP-Fallstudie. Institut für Agrarwirtschaft der ETH, Zürich.

Festl J., 1980: Kosten-Nutzen-Analyse von Melioration und Kultivierung: Darstellung und Vergleich der einzelbetrieblichen und gesamtwirtschaftlichen Rentabilität. Diss. Universität Hohenheim.

Giuliani G., 1999: Erschliessung als Ursache der Bewirtschaftungsintensität. Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie 1/99, S. 25-45.

Gummert H., Werschnitzky U., 1965: Wirtschaftliche Auswirkungen von Massnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur im Zusammenhang mit der Flurbereinigung in Schelswig-Holstein und den nördlichen Teilen Niedersachsens und Nordrhein-Westfalens. Schriftenreihe für Flurbereinigung, Heft 39/65.

Hartung J., Elpelt B., 1995: Multivariate Statistik. Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. Verlag Oldenbourg, München.

Henrichsmeyer W., Witzke H.,1991: Agrarpolitik Band 1. Agrarökonomische Grundlagen. UTB-Verlag, Bonn.

Hosmer D., Lemeshow S., 1989: Applied logistic regression. Wiley series in mathematical statistics. Massachusetts.

Köhne M., 1989: Flurbereinigung im Dienste einer integrierten Agrar- und Umweltpolitik – aus der Sicht der Agrarwissenschaft. Berichte aus der Flurbereinigung, Heft 62.

Lehmann G., 1975: Einflüsse der Flurbereinigung auf die landwirtschaftliche Betriebsstruktur im Kraichgau. Zulassungsarbeit am Geographischen Institut der Universität Heidelberg. Heidelberger geographische Arbeiten, Heft 77.

Looser B.,1988: Regionalwirtschaftliche und volkswirtschaftliche Analyse landwirtschaftlicher Strukturmassnahmen - dargestellt am Beispiel der Gesamtmelioration Reusstal. Diss. ETH Nr. 8602. Zürich.

Penz H., 1998: Die Alpen ohne Almen – ein Szenario. Unterlagen zum Vortrag im Rahmen des Symposiums des Landes Tirol ‚Alpwirtschaft im Alpenraum' vom 10.9.1998. Igls.

Pezzatti M., 2001: Einfluss der Erschliessung auf die Agrarstrukturen im Alpenraum. Eine agrarökonomische Analyse am Beispiel von vier Regionen der Schweiz. Diss. ETH Nr. 14043. Verlag Vauk, Kiel.

Riegler F., 1995: Höfeerschliessung im bergbäuerlichen Siedlungsraum. Das Beispiel Tirol. Innsbrucker Geographische Studien, Band 25. Institut für Geographie der Universität Innsbruck.

Sailer U., 1984: Untersuchungen zur Bedeutung der Flurbereinigung für agrarstrukturelle Veränderungen – dargestellt am Beispiel des Kraichgaus. Heidelberger geographische Arbeiten, Heft 77.

Schmitt G., 1997: Unvollkommene Arbeitsmärkte, Opportunitätskosten der Familienarbeit und Betriebsgrösse – Zum Problem der optimalen Betriebsgrösse in der Landwirtschaft. In: Berichte über Landwirtschaft 75/97, Münster-Hiltrup.

Stampanoni E., Pezzatti M., 1999: Erschliessungen als Determinante der Flächennutzungsintensität am Beispiel des Bleniotales. PRIMALP-Fallstudie am Institut für Agrarwirtschaft der ETH, Zürich.

Schumann J., 1992: Grundzüge der mikroökonomischen Theorie. 6. überarbeitete Auflage. Verlag Springer, Berlin.

Schweizerische Berghilfe, 2000: Ohne Fahrwege bis Ende des 20. Jahrhunderts – zwischen Flums und Flumserberg. In: Berghilfziitig Nr. 29, Brugg.

Urban D.,1993: Logit-Analyse, Statistische Verfahren zur Analyse von Modellen mit qualitativen Response-Variablen, Stuttgart.

Varian H., 1984: Microeconomic Analysis, 2. Auflage, New York and London.

Wilstake L., 1980: Beitrag der Flurbereinigung zur Landentwicklung. Agrarwirtschaft, S. 197-209.

Zgraggen K., Pezzatti M. (1999): Erschliessung als Determinante von Agrarstrukturveränderungen am Beispiel des Schächentals. PRIMALP-Fallstudie am Institut für Agrarwirtschaft der ETH, Zürich.

Summary

Agricultural land use systems in Alpine regions are influenced by the development of the transport networks serving settlements and land parcels. An empirical investigation of the interrelationships between development and agricultural production systems in four Alpine regions of Switzerland was carried out in the course of a PhD-thesis accomplished at the Institute of Agricultural Economics at the Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zurich. The study is part of an interdisciplinary project undertaken by ETHZ under the title ‚PRIMALP – sustainable primary production in Alpine regions'.

Several relevant findings which emerged from the project are presented in this article. It became apparent that farm development has only a slight influence on the structures of the roughly 2'3000 farms which were analysed in the test regions Toggenburg, Appenzell Innerrhoden and Schächental. On the other hand, in Bleniotal, it can be demonstrated that there is a clear relation between the accessibility of 2'000 parcels of land and the intensity with which they are exploited: isolated, inaccessible areas are more frequently used extensively.

Key words: farm accessibility, parcel acessibility, agricultural structures, land use intensity, melioration, logistic regression

Anschrift des Verfassers:

Dr. Marco G. Pezzatti
Institut für Agrarwirtschaft
ETH Zentrum
CH-8092 Zürich

E-Mail: marco.pezzatti@iaw.agrl.ethz.ch